

**PRAKTEK KERJA LAPANGAN
(ON THE JOB TRAINING)
BANDAR UDARA TAMPA PADANG MAMUJU
8 MEI 2023 – 22 SEPTEMBER 2023**

**SINKRONISASI GENSET SEBAGAI SISTEM BACKUP
DI BANDARA TAMPA PADANG**

LAPORAN



Oleh :

**DEWA MADE BRANDIVA SIDAN
NIT. 30121007**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK BANDAR UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN *ON THE JOB TRAINING* (OJT)
UNIT PENYELENGGARA BANDAR UDARA TAMPA
PADANG
MAMUJU

Oleh :

Dewa Made Brandiva Sidan
NIT. 30121007

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



Mengetahui,
Kepala Seksi Teknik,
Operasi Keamanan dan Pelayanan Darurat

SALAHUDDIN KARIM, S.SiT
NIP. 19721228 199403 1 002

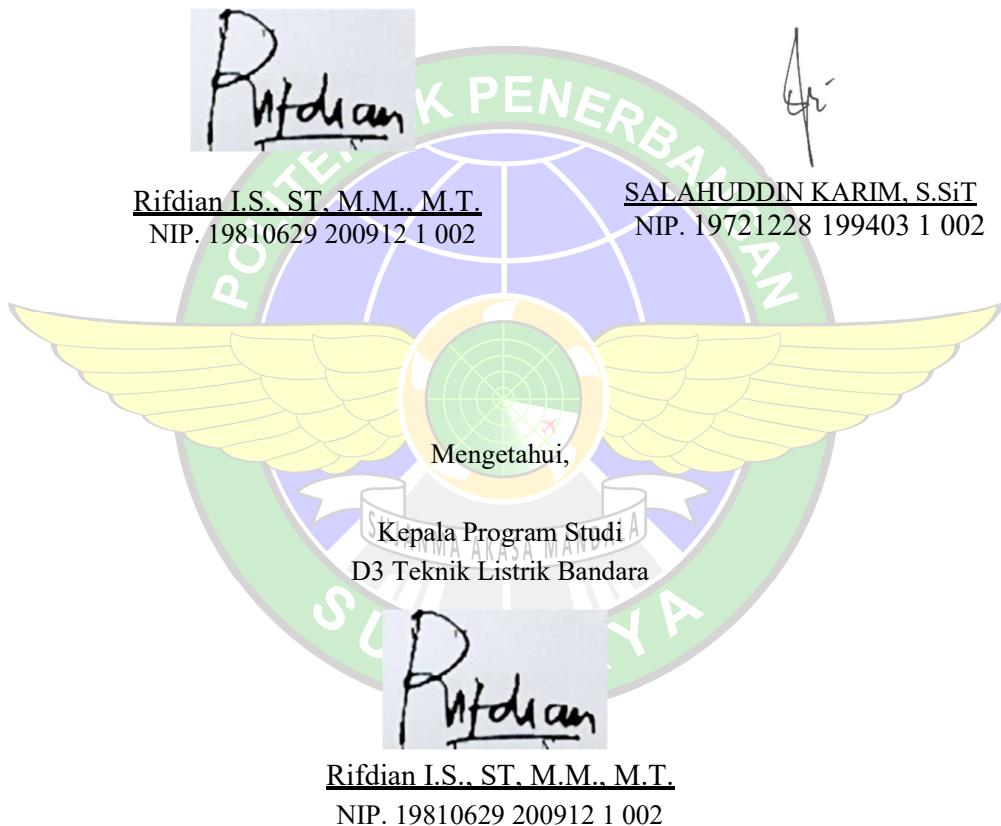
HALAMAN PENGESAHAN

Laporan *On The Job Training* telah dilakukan pengujian didepan Tim Pengudi pada tanggal 13 September 2023 dan dinyatakan memenuhi syarat sebagai salah satu komponen penilaian *On The Job Training*

Tim Pengudi :

Pengudi I

Pengudi II



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Ida Sang Hyang Widi Wasa atas segala Rahmat dan Karunia-Nya yang telah memberikan kesehatan, pengetahuan, keterampilan, pengalaman yang senantiasa diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan On the Job Training (OJT) ini dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberi bantuan dan bimbingan dalam menyelesaikan penyusunan Laporan OJT ini.

Dengan telah selesai penyusunan Laporan OJT ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa.
2. Orang tua beserta saudara yang selalu mendukung dan menyemangati dalam segala keadaan.
3. Bapak Ir. Agus Pramuka, MM. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Bapak Djarot Nugroho, SE. selaku Kepala Kantor Unit Penyelenggara Bandar Udara (UPBU) Tampang Mamuju.
5. Bapak Salahuddin Karim, S.SiT selaku Kasi Teknik, Operasi, Keamanan dan Pelayanan Darurat Bandar Udara Tampang Padang Mamuju Serta Selaku Supervisor Selama On The Job Training.
6. Bapak Rifdian I.S., ST, M.M., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Bandar Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya yang juga telah memberikan pengarahan kepada taruna/i sebelum berangkat On the Job Training.
7. Bapak Aisis selaku Kepala Unit Listrik Bandar Udara Tampang Mamuju.
8. Seluruh Teknisi di Bandar Udara Tampang Mamuju.

9. Rekan-rekan satu lokasi OJT yang setia membantu dan menyemangati selama proses penulisan laporan ini berlangsung.

Dalam penulisan laporan ini tentunya masih terdapat banyak kesalahan.

Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat membantu untuk kesempurnaan laporan *On the Job Training* (OJT) ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kami pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Mamuju, 2 September 2023
penulis



DAFTAR PUSTAKA

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR PUSTAKA	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Manfaat	2
BAB II PROFIL LOKASI ON THE JOB TRAINING	3
2.1 Sejarah Singkat.....	3
2.2 Data Umum	4
2.2.1 Identitas Bandara.....	5
2.3 Struktur Organisasi	11
2.4 Fasilitas Sisi Udara (Airside).....	12
2.4.1 Landasan Pacu.....	12
2.4.2 Runway Strip,Runway End Safety Area,Stopway	12
2.4.3 Landasan Hubung (Taxiway).....	13
2.4.4 Landasan Parkir (Apron).....	14
2.5 Fasilitas Sisi Darat (Land Side Area)	15
2.5.1 Bangunan Terminal Penumpang	15
2.5.2 Bangunan Kantor UPBU Tampa Padang	15
2.5.3 Tower ATC	16
2.5.4 Gedung PKP-PK	16
2.5.5 Tempat Parkir Kendaraan	17
2.5.6 Power House	18
2.6 Alat Penunjang	18
2.6.1 Air Conditioning Split.....	18
2.6.2 AC Floor Standing	18

2.6.3	Water and Pump System	19
2.6.4	Generator Set.....	19
2.6.5	Uninterupptable Power Supply	22
2.6.6	Solar Cell.....	24
2.7	Airfield Lightning System (AFL).....	25
2.7.1	Precision Approach Path Indicator (PAPI)	25
2.7.2	Runway Edge Light.....	26
2.7.3	Runway Threshold Light.....	27
2.7.4	Runway End Light	27
2.7.5	Taxiway Edge Light.....	28
2.7.6	Constant Current Regulator (CCR).....	29
2.7.7	Runway Threshold Identification Light (RTIL)	30
BAB III	TINJAUAN TEORI	31
3.1	Generator Set.....	31
3.1.1	Pengertian Genset	31
3.1.2	Generator AC	31
3.1.3	Komponen Genset.....	33
3.1.4	Prinsip Kerja Generator Set	45
3.1.5	Prosedur Pengoperasian Generator Set	46
3.1.6	Panel Kontrol	47
3.1.7	Sinkronisasi Generator AC	48
3.1.8	Sistem Pentahanan Generator	57
BAB IV	PELAKSANAAN OJT	59
4.1	Lingkup Pelaksanaan OJT	59
4.2	Jadwal Pelaksaan OJT	60
4.3	Permasalahan	60
4.4	Penyelesaian	61
BAB V	PENUTUP	69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.1.1	Kesimpulan BAB IV.....	69
5.1.2	Kesimpulan Pelaksanaan OJT Secara Keseluruhan.....	69
5.2	SARAN	70

5.2.1 Saran BAB IV	70
5.2.2 Saran terhadap Pelaksanaan OJT secara keseluruhan	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN.....	73



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Terminal Bandar Udara Tampa Padang Mamuju	4
Gambar 2. 2 Letak Bandar Udara Tampa Padang Mamuju dari Ibukota Provinsi 10	
Gambar 2. 3 Peta Bandar Udara Tampa Padang Mamuju	10
Gambar 2. 4 Struktur Organisasi UPBU Tampa Padang	11
Gambar 2. 5 Tampak Atas Runway	12
Gambar 2. 6 Taxiway A dan B Bandar Udara Tampa Padang Mamuju.....	13
Gambar 2. 7 Apron dan Taxiway Tampak Atas	14
Gambar 2. 8 Gedung Terminal Bandar Udara Tampa Padang Mamuju.....	15
Gambar 2. 9 Gedung Kantor UPBU Tampa Padang.....	15
Gambar 2. 10 Menara Air Traffic Controller (ATC)	16
Gambar 2. 11 Parkiran Bandar Udara Tampa Padang	17
Gambar 2. 12 Air Conditioner Split	18
Gambar 2. 13 AC Floor Standing	19
Gambar 2. 14 Genset 1	20
Gambar 2. 15 Genset 2.....	21
Gambar 2. 16 UPS	23
Gambar 2. 17 Solar Cell.....	25
Gambar 2. 18 PAPI	25
Gambar 2. 19 Runway Threshold Light.....	27
Gambar 2. 20 Runway End Light	28
Gambar 2. 21 Taxiway Edge Light	29
Gambar 2. 22 CCR (Constant Current Regulator).....	29
Gambar 2. 23 Lampu RTIL.....	30
Gambar 3. 1 Diagram Generator AC Satu Phasa Dua Kutub	32
Gambar 3. 2 Gelombang Sinusoidal 3 phase	33
Gambar 3. 3 Cylinder Head	33
Gambar 3. 4 Cylinder Block	34
Gambar 3. 5 Piston	35
Gambar 3. 6 Crank Shaft.....	35
Gambar 3. 7 Flywheel	36
Gambar 3. 8 Alternator	37
Gambar 3. 9 Stator	37
Gambar 3. 10 Rotor.....	38
Gambar 3. 11 Tanki Bahan Bakar.....	38
Gambar 3. 12 Exhaust	39
Gambar 3. 13 Radiator	40
Gambar 3. 14 Battery	41

Gambar 3. 15 DeepSea.....	41
Gambar 3. 16 Separator.....	42
Gambar 3. 17 Filter Udara	44
Gambar 3. 18 Oil Filter	44
Gambar 3. 19 Filter bahan bakar.....	45
Gambar 3. 20 Gelombang 3 Phasa.....	50
Gambar 3. 21 Synchronoscope	51
Gambar 3. 22 Synhroscope Jenis Elektrodinamometer	51
Gambar 3. 23 Sinkronoskop Lampu Gelap.....	52
Gambar 3. 24 Sinkronoskop Lampu Terang	53
Gambar 3. 25 Sinkronoskop Lampu Terang Gelap	53
Gambar 3. 26 Synchronoscope Besi Bergerak.....	54
Gambar 3. 27 Synchronoscope Lincoln	55
Gambar 3. 28 Synchronousscope Weston	56
Gambar 3. 29 Proteksi Ground Fault Generator	58
Gambar 4. 1 Double VoltMeter	62
Gambar 4. 2 Double Frekuensi Meter.....	62
Gambar 4. 3 SYNCHRONOSCOPE	63
Gambar 4. 4 Wiring sinkronisasi	63
Gambar 4. 5 Wiring Diagram Sistem Distribusi Bandara Tampa Padang.....	64
Gambar 4. 6 Perencanaan Panel Sinkronisasi.....	65
Gambar 4. 7 Kabel NYY.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Apron, Taxiway dan Check Location Data.....	8
Tabel 2. 2 Karakteristik Fisik Runway	9
Tabel 2. 3 Spesifikasi Taxiway	14
Tabel 2. 4 Peralatan PKP-PK	17
Tabel 2. 5 Spesifikasi Genset 160 kVA	20
Tabel 2. 6 Spesifikasi Genset 140 kVA	21
Tabel 2. 7 Spesifikasi UPS 128 KW	23
Tabel 2. 8 Klasifikasi Data Runway Edge Light	26
Tabel 2. 9 Klasifikasi Data Runway Thresold Light	27
Tabel 2. 10 Klasifikasi Data Runway End Light	28
Tabel 2. 11 Klasifikasi Data Taxiway Edge Light	29
Tabel 4. 1 Suplai Beban tiap tiap genset dan sinkronisasi	66



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi udara seperti pesawat terbang merupakan transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat saat ini. Masyarakat menggunakan pesawat terbang untuk berpergian karena keamanan, kenyamanan dan ketepatan waktunya Seperti yang diketahui bersama, dalam kehidupan sehari-hari tidak lepas dari transportasi yang menunjang efisiensi waktu sehingga transportasi sudah menjadi salah satu peran penting bagi masyarakat dunia, seperti mobil, kereta, kapal laut dan pesawat. Di era modern saat ini, transportasi penerbangan merupakan salah satu transportasi yang sangat diminati oleh seluruh masyarakat dunia.

Politeknik Penerbangan Surabaya adalah pendidikan tinggi di bawah Kementerian Perhubungan Indonesia, dengan tugas pokok melaksanakan pendidikan profesional program diploma bidang keahlian teknik dan keselamatan penerbangan yang terbuka bagi umum. Bandar Udara adalah kawasan di daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya.

On the Job Training (OJT) adalah metode pelatihan yang mengajarkan keterampilan, pengetahuan, dan kompetensi yang diperlukan pekerja untuk melakukan pekerjaan tertentu di tempat kerja. sebagaimana tercantum dalam Peraturan Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan Nomor PK.09/BPSDM-2016 tentang Kurikulum Program Pendidikan dan Pelatihan Pembentukan di Bidang Penerbangan. Peraturan Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya manusia Perhubungan Nomor PK.09/BPSDM-2016 tentang Kurikulum Program Pendidikan dan Pelatihan Pembentukan di

Bidang Penerbangan. KP 22 tahun 2015 tentang pedoman teknis Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139-11 tentang Standar Kompetensi. Kalender Diklat Program Studi Teknik Listrik Bandar Udara.

Dalam melaksanakan On the Job Training, Politeknik Penerbangan Surabaya memberikan pilihan bandar udara yang didukung oleh pegawai atau praktisi handal baik dari PT.Angkasa Pura 1 (persero), PT.Angkasa Pura 2 (persero) dan Unit Penyelenggara Bandar Udara yang dianggap mampu dan profesional dalam membimbing taruna untuk menempuh ilmu secara teori maupun praktek didalam lingkup bandar udara.

1.2 Maksud dan Manfaat

Adapun maksud dan manfaat dalam penyelenggaran *On the Job Training* (OJT) ini adalah untuk :

1.2.1 Maksud pelaksanaan On The Job Training

Maksud Pelaksanaan *On The Job Training* dilaksanakan agar peserta memiliki kemampuan secara professional untuk dapat menyelesaikan masalah pada bidang kompetensinya di dalam dunia kerja.

1.2.2 Manfaat pelaksanaan On The Job Training

Manfaat dalam pelaksanaan Kegiatan *On The Job Training* ini adalah sebagai berikut:

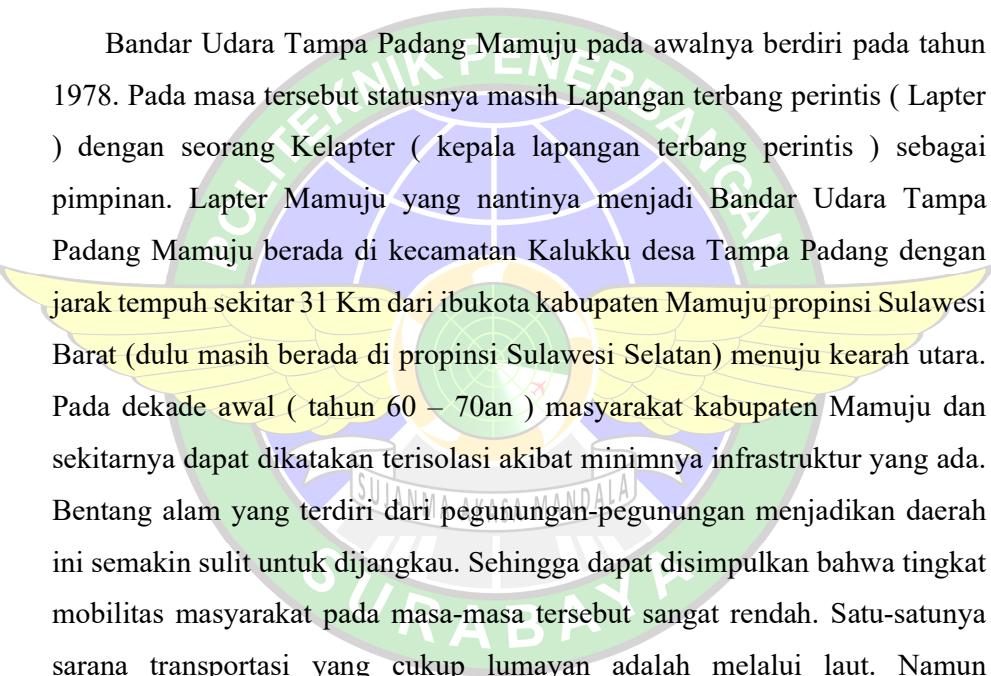
- Mengetahui ataupun memahami kebutuhan pekerjaan di tempat kerja.
- Menyesuaikan dan menyiapkan diri dalam menghadapi lingkungan kerja.
- Mengetahui secara langsung penggunaan atau peranan teknologi terapan di tempat kerja.
- Menyajikan hasil-hasil yang diperoleh selama OJT dalam bentuk laporan ojt

BAB II

PROFIL LOKASI ON THE JOB TRAINING

2.1 Sejarah Singkat

Bandar Udara Tampa Padang adalah Bandar Udara yang terletak di Kecamatan Kalukku, Kabupaten Mamuju, Sulawesi Barat. Bandar Udara ini memiliki ukuran landasan pacu 2.040 meter x 45 meter dengan arah landasan pacu 05/23. Terdapat dua taxiway dan terminal yang dapat menampung 100 lebih penumpang



Bandar Udara Tampa Padang Mamuju pada awalnya berdiri pada tahun 1978. Pada masa tersebut statusnya masih Lapangan terbang perintis (Lapter) dengan seorang Kelapter (kepala lapangan terbang perintis) sebagai pimpinan. Lapter Mamuju yang nantinya menjadi Bandar Udara Tampa Padang Mamuju berada di kecamatan Kalukku desa Tampa Padang dengan jarak tempuh sekitar 31 Km dari ibukota kabupaten Mamuju propinsi Sulawesi Barat (dulu masih berada di propinsi Sulawesi Selatan) menuju kearah utara. Pada dekade awal (tahun 60 – 70an) masyarakat kabupaten Mamuju dan sekitarnya dapat dikatakan terisolasi akibat minimnya infrastruktur yang ada. Bentang alam yang terdiri dari pegunungan-pegunungan menjadikan daerah ini semakin sulit untuk dijangkau. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat mobilitas masyarakat pada masa-masa tersebut sangat rendah. Satu-satunya sarana transportasi yang cukup lumayan adalah melalui laut. Namun sayangnya, sarana transportasi laut pun sangat sulit diakses oleh masyarakat yang berada di daerah sebelah utara kota Mamuju dimana pada saat itu sarana transportasi darat dalam kotapun sangat minim dan memprihatinkan. Kehadiran Lapter Mamuju yang strategis (dapat diakses masyarakat Mamuju dan sekitarnya) diharapkan dapat membantu masyarakat dalam memenuhi kebutuhan transportasi dan mempertinggi tingkat mobilitas warga masyarakat dalam rangka meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan sosial.



Gambar 2. 1 Terminal Bandar Udara Tampa Padang Mamuju

Sumber : Dokumentasi Lapangan

Bandar Udara ini telah didarati oleh pesawat Airbus A320, dan Boeing 737-200/300/400 oleh Maskapai Merpati Airlines saat mengangkut jamaah haji 2010 dan 2011. Sejak 2013 Bandar Udara Tampa Padang Mamuju melayani rute Mamuju-Makassar 3x sehari dengan menggunakan Maskapai Garuda Indonesia dan Wings Air.

Pada Oktober 2016, Bandar Udara ini menambah frekuensi penerbangan ke Makassar menjadi 4x sehari, serta penambahan rute baru Balikpapan-Mamuju 1x sehari dengan menggunakan Maskapai Wings Air. Selain Airbus A320 dan Boeing 737, bandara ini juga didarati pesawat jenis CRJ 1000, ATR 72 500/600, CN 235.

2.2 Data Umum

Bandar Udara Tampa Padang Mamuju berlokasi di Jl. Poros Mamuju-Kalukku Km. 31 Mamuju 91561 dengan jarak kurang lebih 27 km dari pusat kota. Bandar Udara Tampa Padang Mamuju merupakan salah satu bandara yang terletak di Sulawesi dengan waktu operasi selama kurang lebih 9 jam. Jadwal penerbangan berlangsung pada pukul 07.00 hingga 16.00 di sore hari. Adapun maskapai pesawat yang memiliki jadwal penerbangan di Bandar

Udara Tama Padang Mamuju ialah maskapai Citilink rute Balikpapan-Mamuju, Mamuju-Balikpapan dan Wings Air yang memiliki rute Makassar-Mamuju, Mamuju-Makassar.

Unit Penyelenggara Bandar Udara (UPBU) Tamapa Padang Mamuju merupakan bandar udara domestik yang berlokasi di Tampa Padang Kecamatan Kalukku Kabupaten Mamuju Provinsi Sulawesi Barat, dengan hierarki Bandar Udara dikategorikan sebagai Bandar Udara Pengumpulan sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 69 Tahun 2013 tentang Tataan Kebandarudaraan Nasional, PM 40 Tahun 2014 dan Perubahannya serta PM 83 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kantor Unit Penyelenggara Bandar Udara. Adapun data terkait Bandar Udara Tampa Padang Mamuju berdasarkan Buku Pedoman Pengoperasian Bandar Udara (aerodrome manual) diuraikan sebagai berikut :

2.2.1 Identitas Bandara

1. Kode IATA/ICAO dan Nama Bandar Udara : MJU/WAFJ dan TAMPA PADANG
2. Data Geografis dan Data Administrasi Bandar Udara :
 - Penyelenggara Bandar Udara : Ditjen Perhubungan Udara (D.G.C.A)
 - Alamat : Jl. Poros Mamuju – Kalukku km. 31, Kecamatan Kalukku, Kabupaten Mamuju, Propinsi Sulawesi Barat
 - Telepon : (0426) 23215041
 - Telefax : - Nil -
 - Telex : - Nil -
 - E-mail : tampa_padang@yahoo.co.id
 - Kelas Bandar Udara : II (Dua)
 - Jam Operasional : 06.25 WIT s/d 17.00 WITA
 - Koordinat ARP Aerodrome : 02°35'19" S dan 119°01'46"E

- Arah dan Jarak Ke Kota : 13 KM dari Kota Mamuju
 - Elevasi/Referensi Temperatur : 21 mdpl / 32°
 - Elevasi dari masing-masing threshold : TH05 : 20Msl dan TH 23 : 22 Msl
 - Pelayanan LLU : A F I S
 - Type Runway : RUNWAY 05 NON INSTRUMENT
RUNWAY 23 NON INSTRUMENT
 - Status dan Kode Referensi Bandara : Domestik & 4C
 - Pelayanan Pesaawat Udara terkritis : *Critical Aeroplane* : CRJ 1000
Operated Aeroplane : ATR 72-500/600 CRJ 1000 and Similiar.
 - Kondisi Operasi Tertentu terhadap Aeroplane Type CRJ 1000 Series Can Operate At RFFS Category 6 (Six) With Provision Movements In 3 (Three Hundred) Busiest Movement In 3 (Three Consecutive Months)
 - Pembatasan Operasi Bandar Udara : - Nil -
 - Penyimpangan yang dizinkan : - Nil -
(penyimpangan terkait kemampuan Operasi bandar udara untuk melayani Jenis pesawat udara yang melebihi Pesawat udara terkritis
 - Keterangan (exemption) : Tidak terpenuhinya persyaratan lebar RESA RUNWAY 05, berlaku hingga 08 November 2023 (No. 080/Ex-SBU-DBU/II/2020)

Tidak terpenuhinya persyaratan lebar *RUNWAY STRIP*, berlaku hingga 08 November 2020 (No. 081/Ex-SBU-DBU/II/2020

3. Jam Operasi

1. Administrasi bandar udara : Ada (08.00 WITA-16.00 WITA)
2. Bea Cukai dan Imigrasi : - Nil -
3. Kesehatan dan Sanitasi : Ada
4. *AIS Briefing Office* : - Nil -
5. *ATS Reporting Officer* : - Nil -
6. *MET Briefing Office* : - Nil -
7. *ATS* : Ada (06.00 - 17.00 WITA)
8. Pengisian Bahan Bakar/*Fueling* : ada
9. Handling : ada
10. Keamanan bandar udara : Ada
11. Keterangan : - Nil -

4. Pelayanan dan Fasilitas Teknis Penanganan Pesawat Udara (*Handling Service and Facilities*)

1. Fasilitas Penanganan Cargo : - Nil -
2. Bahan Bakar/Oli/Tipe : - Nil -
3. Fasilitas pengisian Bahan Bakar : -ada -
4. Fasilitas pembersih salju : - Nil -
5. Ruang Hanggar untuk perbaikan Pesawat udara : - Nil -
6. Fasilitas perbaikan untuk pesawat udara : - Nil -
7. Keterangan : - Nil -

5. Fasilitas Penumpang Pesawat Udara (*Passenger Facilities*)

1. Hotel : Ada (in the city)
2. Restoran : Ada (in the city)
3. Transportasi : Ada

4. Fasilitas Kesehatan : Ada (in the city)
5. Bank and Kantor Pos : Ada (in the city)
6. Kantor Pariwisata : Ada (in the city)
7. Keterangan : - Nil -
6. Pertolongan Kecelakaan Pesawat Udara dan Pemadam Kebakaran (*Rescue and Fire Fighting*)
1. Kategori PKP-PK : Cat 6 (Enam)
2. Peralatan PKP-PK (*Rescue Equipment*) : Foam Tender type IV&V, RIV, Ambulance
3. Personil terlatih : Ada
4. Peralatan pemindahan pesawat udara : - Nil -
5. Keterangan : - Nil -
7. *Seasonal availability Clearing*
1. *Type of clearing equipment* : - Nil -
2. *Clearance Priority* : - Nil -
3. Keterangan : - Nil -
8. Apron, Taxiway dan *Check Location Data*

Tabel 2. 1 Apron, Taxiway dan Check Location Data

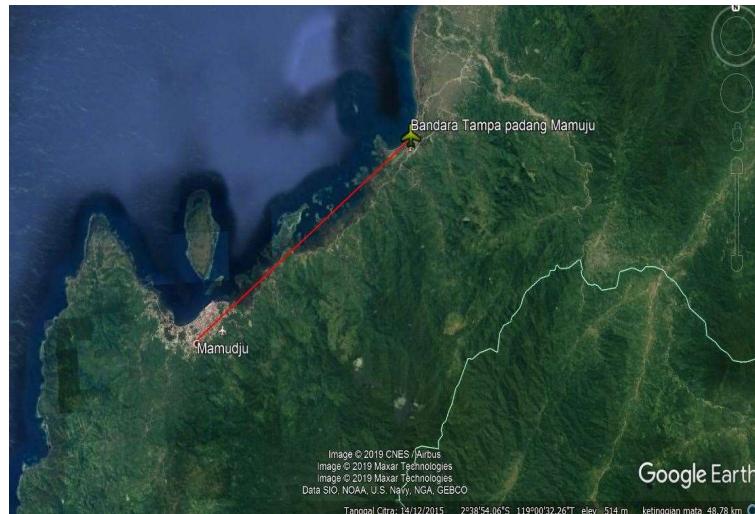
No.	Uraian	Dimensi	Permukaan	Daya Dukung
1	Apron	20.400m ²	Asphalt Hotmix	37 F/C/X/T
	Apron Baru	207,5 X 95 m	Rigid	51/R/B/X/T
2	Taxiway A	67x 23 m	Asphalt Hotmix	37 F/C/X/T
	Taxiway B	67x 23 m	Asphalt Hotmix	37 F/C/X/T
	Taxiway C	178 X 23 M	Asphalt Hotmix	37 F/C/X/T
	Taxiway D	178 X 23 M	Asphalt Hotmix	37 F/C/X/T

1. ACL Location and elevation : - Nil -
2. VOR/ Ins Checkpoint : - Nil -
9. Petunjuk Pergerakan Permukaan dan Sistem Kontrol & Pemberian Rambu
Penggunaan tanda identifikasi : - Nil -
pesawat udara, taxiway guide lines,
visual docking/parking guidance system
untuk parkir pesawat udara
 1. Marka dan lampu RWY serta marka dan: Marka : Ada
lampu TWY : Lampu : Ada
 2. Stop Bars : Ada
 3. Keterangan : - Nil -
10. Koordinat Geografis Parking Stand : - Nil -
11. Aerodrome Obstacle Chart - ICAO Type A : - Nil -
12. Ketersediaan Informasi Meteorologi : Stasiun Meterologi Majene
13. Karakteristik Fisik Runway

Tabel 2. 2 Karakteristik Fisik Runway

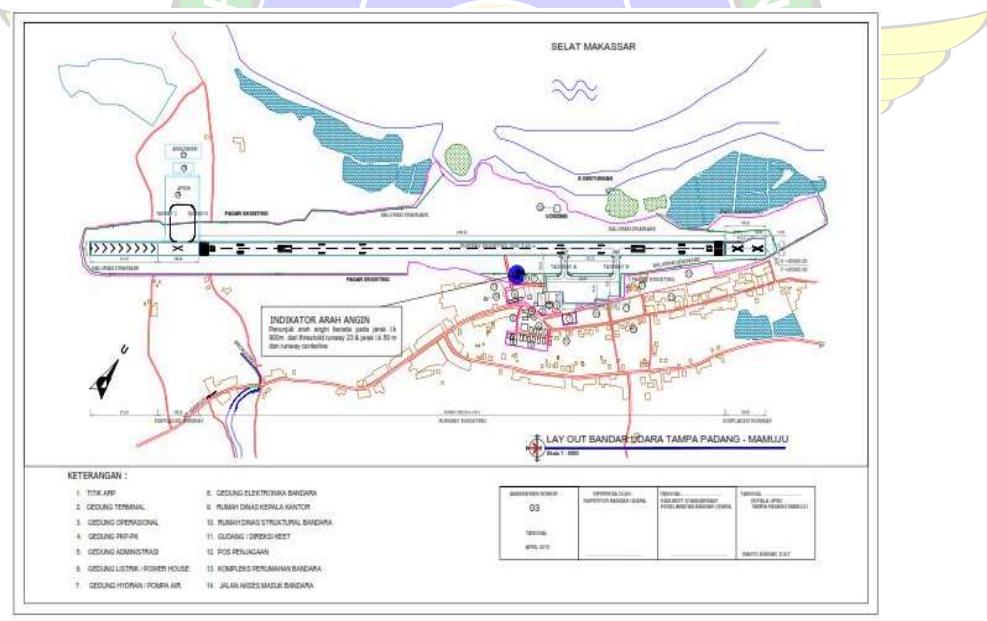
Sumber : Bandar Udara Tampa Padang Mamuju

Designation RWY NR	True & MAG BRG	Dimension of RWY	Strength (PCN)	THR Coordinates	THR Elevation & Highest Elevation of TDZ of Precision APP RWY	Surface /Permukaan
05	230°	1.950 x 45 m	PCN 44 F/C/X/T Asphalt Hotmix	(02 ° 35'03,04861" "S 119°01'57,95008 E)	22 m	Asphalt
23	050°	1.950 x 45 m	PCN 44 F/C/X/T Asphalt Hotmix	(02 ° 35'41.1395" S 119 ° 01'07.22 E)	20 m	Asphalt



Gambar 2. 2 Letak Bandar Udara Tampa Padang Mamuju dari Ibukota Provinsi

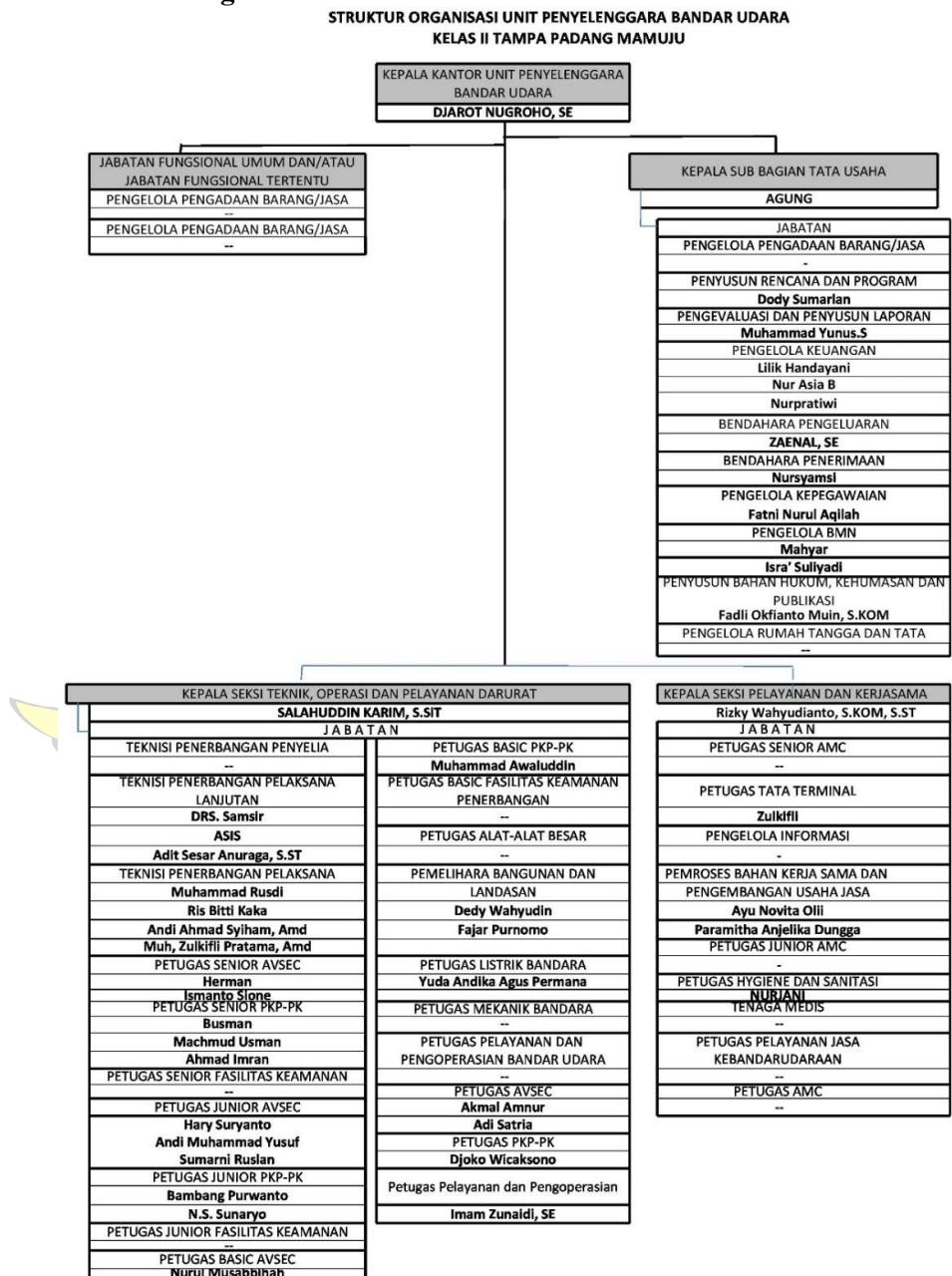
Sumber : Google Earth



Gambar 2. 3 Peta Bandar Udara Tampa Padang Mamuju

Sumber : Data Bandara Tampa Padang

2.3 Struktur Organisasi



Gambar 2. 4 Struktur Organisasi UPBU Tampa Padang

Sumber :Data Bandara Tampa Padang

2.4 Fasilitas Sisi Udara (Airside)

2.4.1 Landasan Pacu

Runway adalah suatu daerah persegi empat dengan ukuran panjang, lebar dan ketebalan tertentu serta dilengkapi dengan rambu-rambu penerangan sesuai dengan ketentuan teknis yang ditetapkan oleh ICAO (International Civil Aviation Organization) yang ditetapkan pada bandar udara yang dipersiapkan untuk kegiatan pendaratan (*landing*) dan lepas landas (*take-off*) pesawat udara.

Runway Bandar Udara Tampa Padang Mamuju, dapat melayani pesawat terbesar CRJ 1000 NG - Bombardier, dengan panjang 2.040 meter dan lebar 45 meter yang memiliki nilai PCN 37 F/C/X/T. Untuk runway designator di masing-masing ujung landasan adalah 05 dan 23.



Gambar 2. 5 Tampak Atas Runway

2.4.2 Runway Strip,Runway End Safety Area,Stopway

Terdapat bagian-bagian penting pada landas pacu (runway) diantaranya runway strip, Runway End Safety Area (RESA), dan stopway. Runway strip adalah sebuah daerah yang telah ditentukan, termasuk runway dan stopway, jika ada, dengan tujuan untuk mengurangi resiko kerusakan pada pesawat udara yang melewati batas runway dan melindungi pesawat udara yang terbang di atasnya ketika melakukan lepas

landas atau pendaratan. Runway strip mempunyai luas 223.300 m² permukaannya dilapisi grass.

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. Untuk RESA Runway 23 memiliki ukuran 90 x 90 m dengan lapisan permukaan Asphalt Hotmix dengan nilai PCN 37 F/C/X/T.

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 Tampak Padang Mamuju memiliki ukuran 60 x 45 m dengan lapisan permukaan Asphalt Hotmix dengan nilai PCN 37 F/C/X/T.

2.4.3 Landasan Hubung (Taxiway)

Taxiway merupakan fasilitas sisi udara yang dibangun untuk jalan keluar masuk pesawat dari landas pacu maupun sebagai sarana penghubung antara beberapa fasilitas seperti aircraft parking position taxiline, apron, terminal penumpang, dan segala fasilitas lainnya. Bandar Udara Tampak Padang Mamuju memiliki 3 exit taxiway, berupa A dan B yang seluruh permukaannya dilapisi asphalt hotmix dengan PCN 37 F/C/X/T.



Gambar 2. 6 Taxiway A dan B Bandar Udara Tampak Padang Mamuju

Tabel 2. 3 Spesifikasi Taxiway

URAIAN	DIMENSI	PERMUKAAN	STRENGTH
<i>Taxiway A</i>	67 x 23 m	<i>Asphalt Hotmix</i>	37 F/C/X/T
<i>Taxiway B</i>	67 x 23 m	<i>Asphalt Hotmix</i>	37 F/C/X/T
<i>Taxiway C</i>	178 x 23 m	<i>Asphalt Hotmix</i>	37 F/C/X/T
<i>Taxiway D</i>	178 x 23 m	<i>Asphalt Hotmix</i>	37 F/C/X/T

2.4.4 Landasan Parkir (Apron)

Apron adalah fasilitas sisi udara yang disediakan sebagai tempat bagi pesawat saat melakukan kegiatan menaikkan dan menurunkan penumpang, muatan pos dan kargo dari pesawat, pengisian bahan bakar, parkir dan perawatan pesawat udara. Bandar Udara Tampa Padang Mamuju, memiliki 2 apron, dengan perkerasan tipe Flexible (*Asphalt Hotmix*) untuk apron lama yang mempunyai luasan 20.400 m² dan pekerasan rigid dengan luas yaitu 160 x 95m untuk apron baru.



Gambar 2. 7 Apron dan Taxiway Tampak Atas

2.5 Fasilitas Sisi Darat (Land Side Area)

2.5.1 Bangunan Terminal Penumpang

Fasilitas bangunan terminal penumpang adalah bangunan yang disediakan untuk melayani seluruh kegiatan yang dilakukan oleh penumpang dari mulai keberangkatan hingga kedatangan.

Di dalam terminal penumpang terbagi 3 (tiga) bagian yang meliputi keberangkatan, kedatangan serta peralatan penunjang bandar udara (Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2005).



Gambar 2. 8 Gedung Terminal Bandar Udara Tampang Mamuju

2.5.2 Bangunan Kantor UPBU Tampang Padang

Gedung kantor UPBU adalah tempat dimana seluruh administrasi bandar udara dikelola.



Gambar 2. 9 Gedung Kantor UPBU Tampang

2.5.3 Tower ATC

Menara Air Traffic Controller (ATC) biasanya merupakan bangunan tertinggi di bandara. Air Traffic Controller (ATC) melaksanakan pekerjaannya pada ruang-ruang operasi atau menara pemanduan lalu lintas udara sesuai dengan rating yang dimiliki. Dimensi ukuran tower di Bandar Udara Tampak Padang Mamuju yaitu 144 m².



Gambar 2. 10 Menara Air Traffic Controller (ATC)

2.5.4 Gedung PKP-PK

Menurut KP 14 Tahun 2015, Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran atau yang disingkat PKP-PK merupakan unit bagian dari penanggulangan keadaan darurat di Bandar Udara dan Personel PKP-PK merupakan personel yang bertanggung jawab untuk mengoperasikan dan melakukan pemeliharaan / perawatan kendaraan PKP-PK serta melakukan penanggulangan keadaan darurat di Bandar Udara dan sekitarnya.

Tabel 2. 4 Peralatan PKP-PK

1.	Kategori PKP-PK	:	V
2.	Peralatan PKP-PK	:	<ul style="list-style-type: none"> • 1 unit <i>Foam Tender</i> tipe V • 1 unit <i>Foam Tender</i> tipe IV • 1 unit <i>Foam Tender</i> tipe III • 2 unit <i>ambulance</i> • 1 unit <i>rescue boat</i>
3.	Personil	:	16 orang
4.	Peralatan Pemindahan Pesawat Udara Yang Rusak (<i>salvage</i>)	:	NIL

2.5.5 Tempat Parkir Kendaraan

Fasilitas penunjang bandar udara meliputi: jalan dan parkir kendaraan pengunjung merupakan fasilitas yang ditujukan untuk mendukung pelayanan terhadap para pengunjung baik calon penumpang maupun pengunjung non penumpang, juga termasuk jembatan, drainase, turap dan pagar serta taman. Fasilitas ini juga memberikan layanan keterkaitan inter moda sebagai salah satu upaya integrasi bandar udara dengan sistem moda transportasi lainnya.



Gambar 2. 11 Parkiran Bandar Udara Tampa Padang

2.5.6 Power House

Power House merupakan tempat khusus untuk tempat peralatan utama electrical pada suatu bangunan seperti panel listrik, genset, dan peralatan listrik lainnya. Ada yang hanya berupa ruangan pada salah satu bagian bangunan utama tetapi ada juga yang berupa bangunan tersendiri yang terpisah dari bangunan utama.

2.6 Alat Penunjang

2.6.1 Air Conditioning Split

Air conditioner split adalah mesin yang dibuat untuk menstabilkan suhu dan kelembapan udara di suatu ruangan. Alat ini digunakan untuk mendinginkan atau memanaskan, tergantung kebutuhan. Namun, AC sering disebut sebagai pendingin udara karena lebih banyak digunakan untuk menyegarkan ruangan. Di Bandar Udara Tampang sendiri memiliki 29 AC Split yang dimana memiliki type $\frac{1}{2}$ PK, 1 PK dan 2 PK.



Gambar 2. 12 Air Conditioner Split

2.6.2 AC Floor Standing

AC floor standing adalah unit pendingin ruangan berbentuk balok yang sangat mirip dengan kulkas atau refrigerator. Karena praktis, pendingin ruangan ini banyak diaplikasikan di berbagai jenis fungsi ruangan (indoor). Jumlah AC Floor Standing di bandar udara ini adalah 10 buah dengan type 5 PK.



Gambar 2. 13 AC Floor Standing

2.6.3 Water and Pump System

Terdapat dua sumber water pump pada bandar udara Tampa Padang yaitu yang pertama PDAM dan yang kedua yaitu Sumur. Sumber utamanya adalah PDAM, namun sering terjadi gangguan pada PDAM yang disebabkan oleh pipa induk yang putus akibat bencana alam. Sumber kedua sering digunakan sebagai alternatif yaitu air sumur yang terletak di terminal bandara.

2.6.4 Generator Set

Genset (Generator Set) merupakan sebuah alat pembangkit listrik cadangan yang menggunakan energi kinetik. Listrik yang dapat dihasilkan disesuaikan dengan ukuran genset. Pertama kali genset ditemukan oleh Michael Faraday yang berhasil menemukan ada energi yang dapat dihasilkan ketika adanya konduktor listrik bergerak lurus terhadap medan magnet. Pada awalnya, mesin genset ini dibuat hanya menggunakan gulungan kawat dan besi berbentuk U.

Pada Unit Penyelenggara Bandar Udara Kelas II Tampa Padang Mamuju yang dimana genset berfungsi untuk membackup aliran listrik jika listrik utama mengalami gangguan Hal ini dijelaskan secara rinci pada dokumen ICAO Annex 14 Aerodome, yaitu Part V Electrical system.

Pada generator set (genset) meliputi mesin yang berfungsi sebagai sumber energi input mekanis untuk generator. Ada beberapa bahan bakar yang digunakan agar mesin generator bisa beroperasi, diantaranya bensin,

gas, atau diesel (solar). Bensin biasa digunakan di generator dengan kapasitas kecil sedangkan gas dan diesel biasanya digunakan di generator dengan kapasitas besar. Pada Unit Penyelenggara Bandar Udara Kelas II Tampa Padang Mamuju menggunakan Generator set dengan spesifikasi sebagai berikut :

- 1) DEUTZ 160 kVA



Gambar 2. 14 Genset I

Tabel 2. 5 Spesifikasi Genset 160 kVA

SPESIFIKASI GENSET 160 KVA	
MODEL	BF 6M 1013 EC
MODEL	BF 6M 1013 EC
KW	153,0
RPM	1500
HP	250
CODE	D2OC153
SPEC	25009915
SERNO	11797179
CSPEC	0000000000

2) DEUTZ 140 KVA



Gambar 2. 15 Genset 2

Tabel 2. 6 Spesifikasi Genset 140 kVA

SPESIFIKASI GENSET 140 KVA	
SERIAL NUMBER	X07K433729
SERIAL NUMBER	X07K433729
ORDER NUMBER	X16908
FRAME/CODE	UC.1274E1
KVA BASE RATE (BR)	140.0
KW BASE RATE (BR)	112
Hz	50
RMP	1500
VOLTS	380
PHASE	3
AMPS BASE RATE (BR)	212.7
PF	0.8
RATING	CONT
EX. VOLTS	50
EX. AMPS	2.15

<i>AMBIENT TEMP.</i>	40
°C	
<i>ENCLOSURE</i>	IP23
<i>INSULATION CLASS</i>	CLASS H
<i>STATOR WDG.</i>	311
<i>STATOR CONN.</i>	S STAR
<i>AVR</i>	AS440
<i>MOUNTING TYPE</i>	IMB15
<i>COOLING METHOD</i>	IC01
<i>WEIGHT Kg</i>	455

2.6.5 Uninterruptable Power Supply

UPS bekerja berdasarkan kepekaan tegangan. (RT) UPS akan menemukan penyimpangan jalur tegangan (*linevoltage*) misalnya, kenaikan tajam, kerendahan, gelombang dan juga penyimpangan yang disebabkan oleh pemakaian dengan alat pembangkit tenaga listrik yang murah. Karena gagal, UPS akan berpindah ke operasi on-battery atau baterai hidup sebagai reaksi kepada penyimpangan untuk melindungi bebananya (load). Jika kualitas listrik kurang, UPS mungkin akan sering berubah ke operasi on-battery.

Kalau beban bisa berfungsi dengan baik dalam kondisi tersebut, kapasitas dan umur baterai dapat bertahan lama melalui penurunan kepekaan UPS. Kegagalan listrik sesaat akibat terputusnya aliran listrik atau akibat sambaran petir dapat meningkatkan arus catu daya dan dapat mematikan suplai arus listrik direct current (DC) yang menuju motherboard komputer.

Kegagalan listrik sesaat tersebut dapat mempengaruhi kinerja perangkat komputer baik pada hardware maupun software sehingga menggunakan aktivitas pengolahan data. Gangguan hardware dapat mengakibatkan motherboard cepat rusak, berkurangnya performance system, dan turunnya performance hardware. Sedangkan gangguan sistem

software dapat berupa kemungkinan operating sistem corrupt, data lost, dan lain sebagainya.

Pada Unit Penyelenggara Bandar Udara Kelas II Tampa Padang Mamuju menggunakan UPS (*Uninteruptible Power Supply*) dengan spesifikasi sebagai berikut :



Gambar 2. 16 UPS

Tabel 2. 7 Spesifikasi UPS 128 KW

SPESIFIKASI UPS 128 KW	
MERK	SENDON
BUATAN	TAIWAN
DAYA	128 KW
TEGANGAN	380 KV
BEBAN PADA UPS	<p>1. Terminal <i>CCTV, Counter Check-in, FIDS</i> <i>, PAS, X-Ray, WTMD, Lampu</i> <i>Emergency &</i> <i>Perangkat Komputer</i></p> <p>2. Tower <i>Tower Set,</i> <i>Teleprint, SSB,</i></p>



2.6.6 Solar Cell

Pengertian Solar Cell (Photovoltaic). Solar cell atau panel surya adalah alat untuk mengkonversi tenaga matahari menjadi energi listrik. Photovoltaic adalah teknologi yang berfungsi untuk mengubah atau mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik secara langsung. PV biasanya dikemas dalam sebuah unit yang disebut modul dihasilkan juga sangat murah karena sumber energi (matahari) bisa didapatkan secara gratis. Pada Unit Penyelenggara Bandar Udara Kelas II Tampa Padang Mamuju, panel surya ini digunakan untuk lampu parimeter sebagai penerangan lampu jalan.



Gambar 2. 17 Solar Cell

2.7 Airfield Lightning System (AFL)

2.7.1 Precision Approach Path Indicator (PAPI)

PAPI (*Precision Approach Path Indicator*) adalah suatu alat petunjuk pendaratan secara visual berketepatan tinggi yang berfungsi memandu pesawat udara yang akan mendarat dengan memberikan sudut pendaratan yang tepat kepada pesawat tersebut. Sistem kerja PAPI ini memberikan indikasi warna merah dan putih yang terpancar untuk memberi informasi kepada pilot dari posisi pendaratan sampai menyentuh runway. Dengan sudut pendaratan (*glide slope*) 3° yang tepat untuk pendaratan, apabila warna lampu yang terlihat merah-merah berarti terlalu rendah dan apabila lampu terlihat putih-putih berarti terlalu tinggi dan apabila lampu yang terlihat berwarna merah-putih atau merah muda berarti on slope atau tepat.

Posisi PAPI terletak disamping kiri landasan pacu berjarak 300 meter di luar batas landas dari landasan pacu. Dalam kondisi yang baik pada siang hari bar cahaya dapat dilihat pada jarak 5 mil (8,0 km). pada malam hari bar cahaya dapat dilihat pada jarak 20 mil (32 km).



Gambar 2. 18 PAPI

2.7.2 Runway Edge Light

Runway Edge Light adalah daerah penerangan tepi atau sisi landasan pacu, penerangan yang dimaksud terdapat pada tepi kanan dan tepi kiri landasan sebagai petunjuk lebar landasan pacu. Penerangan ini merupakan alat bantu secara visual dalam lalu lintas udara yang dapat memberikan indikasi bidang landasan sebenarnya.

Tabel 2. 8 Klasifikasi Data Runway Edge Light

Klasifikasi data	
Jumlah lampu	62 buah
<i>Power</i>	105 W
<i>Trafo series</i>	150 W / 6.6 A
Jenis lampu	<i>Bidirectional / Elevated</i>
Indikasi warna	<i>Yellow/clear</i>
Arus	6.6 A

2.7.3 Runway Threshold Light

Threshold Light adalah daerah penerangan yang dipasang pada ambang pintu di perpanjangan awal landasan pacu yang memberikan petunjuk pada pilot tempat pendaratan pesawat yang akan melakukan pendaratan.

Tabel 2. 9 Klasifikasi Data Runway Thresold Light

Klasifikasi data	
Jumlah lampu	28 buah
Power	105 W
Trafo series	150 W / 6.6 A
Jenis lampu	<i>Elevated</i>
Indikasi warna	Hijau
Arus	6.6 A



Gambar 2. 19 Runway Threshold Light

2.7.4 Runway End Light

Runway End Light adalah daerah penerangan pada ujung – ujung landasan pacu sebagai petunjuk batasan akhir dari suatu landasan pacu yang dipasang pada akhir landasan.

Tabel 2. 10 Klasifikasi Data Runway End Light

Klasifikasi data	
Jumlah lampu	16 buah
<i>Power</i>	105 W
<i>Trafo series</i>	150 W / 6.6 A
Jenis lampu	<i>Elevated</i>
Indikasi warna	Merah
Arus	6.6 A



Gambar 2. 20 Runway End Light

2.7.5 Taxiway Edge Light

Taxiway Edge Light adalah daerah penerangan yang terpasang pada sisi kanan dan kiri Taxiway dengan jarak tertentu yang memancarkan cahaya biru guna memandu pilot mengarahkan pesawat dari landasan pacu ke daerah Apron atau sebaliknya.



Tabel 2. 11 Klasifikasi Data Taxiway Edge Light

Klasifikasi data	
Jumlah lampu	24 buah
<i>Power</i>	105 W
<i>Trafo series</i>	45 W / 6.6 A
Jenis lampu	<i>Bidirectional / Elevated</i>
Indikasi warna	Biru
Arus	6.6 A

Gambar 2. 21 Taxiway Edge Light

2.7.6 Constant Current Regulator (CCR)

Constant Current Regulator adalah suatu unit peralatan yang berfungsi sebagai penyedia power supply arus tetap bagi peralatan airport lighting system dengan series Circuit.

Constant current regulator berfungsi untuk menjaga arus agar tetap konstan untuk memenuhi kebutuhan catu daya rangkaian lampu penerangan *Airport Lighting System* seperti: *Runway light*, *Taxiway light*, *PAPI light*, *Approach light*.

Dengan berbagai macam tingkat intensitas cahaya, model alat ini di desain dengan 5 step tingkatan arus. Step1 = 2,8 ampere, Step2 = 3,4 ampere, Step3 = 4,1 ampere, Step4 = 5,2 Ampere, Step5 = 6,6 Ampere



Gambar 2. 22 CCR (Constant Current Regulator)

2.7.7 Runway Threshold Identification Light (RTIL)

RTIL atau Runway Threshold Identifier Lights merupakan lampu yang dipasang untuk memberikan petunjuk kepada penerbang posisi ambang batas landas pacu.



Gambar 2. 23 Lampu RTIL



BAB III

TINJAUAN TEORI

3.1 Generator Set

3.1.1 Pengertian Genset

Genset (Generator Set) adalah sebuah perangkat pembangkit listrik cadangan yang mengubah tenaga kerja mekanis menjadi tenaga listrik. Tenaga mekanis ini didapatkan dari motor bakar berjenis Engine Diesel yang terhubung dengan alternator. Ketika terjadi pemadaman catu daya utama (PLN), dibutuhkan pasokan listrik cadangan, dan dalam situasi tersebut, generator set diharapkan menyediakan tenaga listrik terutama untuk memasok beban-beban di bagian airside dan landside.

Generator listrik terdiri dari dua komponen utama, yaitu sator (bagian yang diam) dan rotor (bagian yang bergerak). Rotor berhubungan dengan poros generator listrik yang berputar di pusat stator. Umumnya, poros generator listrik tersebut diputar dengan menggunakan tenaga dari luar, seperti dari turbin air, turbin uap, atau engine diesel. Bandar Udara Tampang memiliki Genset dengan kapasitas 160 KVA dan 140 KVA, yang semuanya menggunakan Generator AC 3 phase.

3.1.2 Generator AC

Generator Arus Bolak-Balik (AC) adalah perangkat pembangkit listrik yang berfungsi mengubah tenaga mekanis menjadi tenaga listrik dengan arus bolak-balik. Perangkat ini sering disebut juga sebagai alternator atau generator AC (Arus Bolak-Balik).

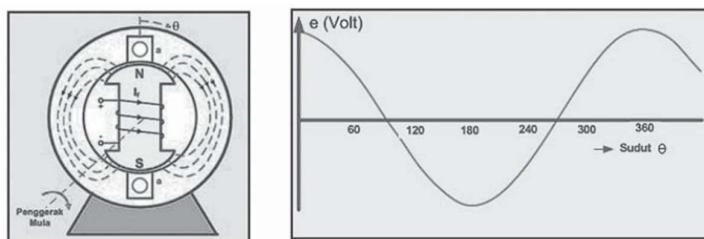
A. Generator AC 1 Phase

Alternator atau pembangkit listrik arus bolak-balik 1 phase juga dikenal sebagai generator listrik fase tunggal. Alternator ini memiliki dua kabel keluaran, yaitu:

1.Kabel Phase

2. Kabel Netral

Alternator 1 phase hanya memiliki satu kumparan phase atau beberapa kumparan yang terhubung secara seri. Tegangan keluaran (Output Voltage) yang dihasilkan oleh Generator AC 1 phase biasanya sekitar 220 Volt. Tegangan listrik ini diukur antara titik keluaran Phase dan Netral.



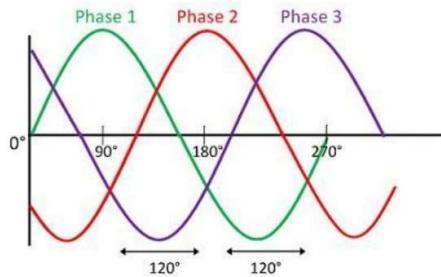
Gambar 3. 1 Diagram Generator AC Satu Phasa Dua Kutub

B. Generator AC 3 Phase

Alternator atau Generator listrik AC tiga phase memiliki empat kabel keluaran, yaitu:

- Kabel phase 1 (Phase R)
- Kabel Phase 2 (Phase S)
- Kable Phase 3 (Phase T)
- Kabel Nol (Netral)

Alternator atau pembangkit listrik arus bolak-balik 3 phase memiliki tiga kumparan Phase yang menghasilkan tegangan keluaran (Output voltage) sebesar 380 Volt. Tegangan ini diukur antara phase dengan phase yang berbeda. Selain itu, terdapat juga tegangan keluaran sebesar 220 Volt yang diukur antara salah satu phase dengan Netral. Ketiga phase pada Alternator ini biasa diberi simbol Phase R, S, T. Sementara, simbol N digunakan untuk kabel keluaran Netral.



Gambar 3. 2 Gelombang Sinusoidal 3 phase

3.1.3 Komponen Genset

1. Mesin (Engine)

Mesin merupakan komponen utama dari Generator Set atau Genset. Mesin berfungsi sebagai sumber energi mekanis yang menjadi input untuk generator. Terdapat beberapa jenis bahan bakar yang digunakan agar mesin generator dapat beroperasi, seperti bensin, gas, atau diesel (solar). Bensin biasanya digunakan pada generator dengan kapasitas kecil, sedangkan gas dan diesel umumnya digunakan pada generator dengan kapasitas besar. Bagian yang menghasilkan tenaga penggerak yang umum digunakan adalah motor bensin dan motor diesel. Konstruksinya hampir sama, di mana bensin menggunakan pengapian dan bahan bakar di bakar oleh panas yang dihasilkan oleh udara.

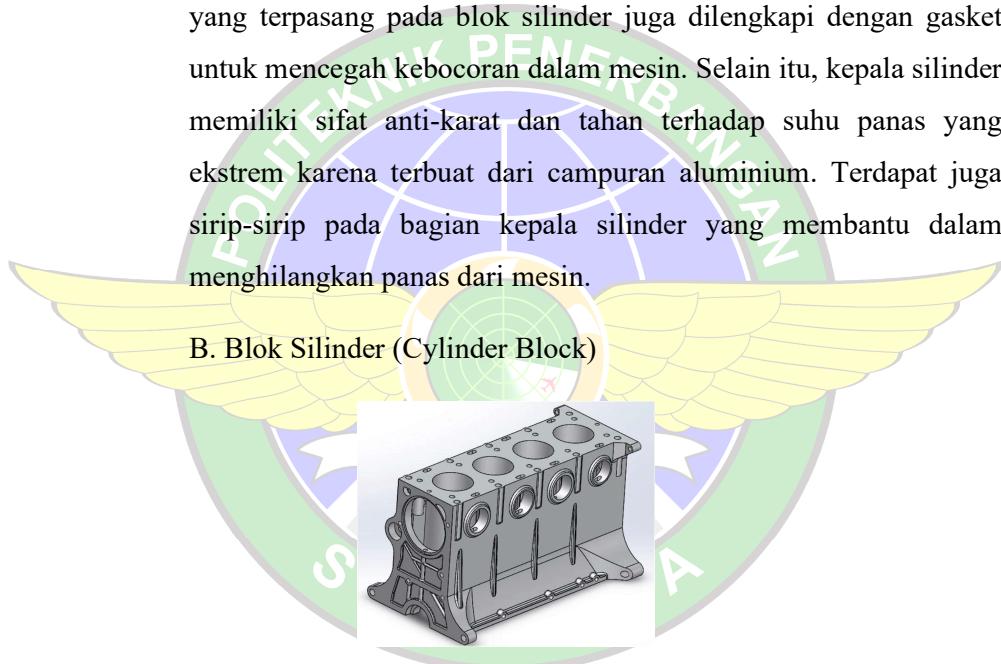
Adapun Komponen Komponen dari Mesin (*Engine*) :

A. Kepala Silinder (*Cylinder Head*)



Gambar 3. 3 Cylinder Head

Bagian atas blok silinder memiliki kepala silinder yang dipasang dengan baut, dan di antara keduanya diletakkan gasket. Bagian bawah kepala silinder memiliki bentuk cekung yang berfungsi sebagai ruang pembakaran. Selain ruang pembakaran, terdapat lubang-lubang untuk busi (spark plug) dan mekanisme katup. Kepala silinder merupakan komponen yang sama dengan blok silinder, dan saat mesin beroperasi suhunya menjadi tinggi. Bahan pembuatannya bisa berupa besi tuang atau paduan aluminium yang mengendalikan ekspansi termal. Kepala silinder yang terpasang pada blok silinder juga dilengkapi dengan gasket untuk mencegah kebocoran dalam mesin. Selain itu, kepala silinder memiliki sifat anti-karat dan tahan terhadap suhu panas yang ekstrem karena terbuat dari campuran aluminium. Terdapat juga sirip-sirip pada bagian kepala silinder yang membantu dalam menghilangkan panas dari mesin.



Gambar 3. 4 Cylinder Block

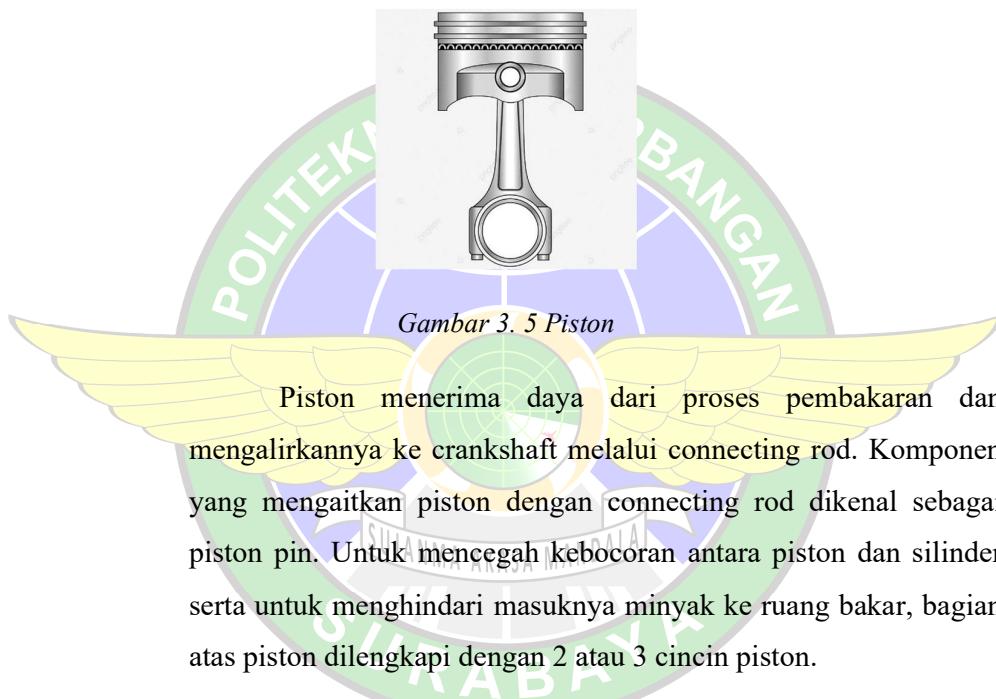
Blok silinder merupakan bagian dari mesin motor yang berperan sebagai tempat pergerakan piston. Di dalam blok silinder, terdapat sebuah elemen yang dikenal sebagai liner silinder, di mana blok silinder dan liner silinder akan saling berdekatan dan berhubungan.

Salah satu komponen dalam mesin sepeda motor yang perlu dijelaskan adalah blok silinder, yang memiliki peran utama sebagai

tempat piston bergerak. Bagian blok silinder ini terdiri dari dua bagian yang digabungkan menjadi satu, yakni silinder liner dan blok.

Kedua komponen ini dibuat secara terpisah, sehingga jika silinder liner mengalami keausan berlebihan karena friksi dengan piston, bisa diganti. Sementara itu, blok silinder dirancang dengan tujuan untuk mengendalikan panas dan menahan suhu tinggi.

C. Torak (Piston)



D. Poros Engkol (Crank Shaft)



Gambar 3. 6 Crank Shaft

Tugas utama crankshaft adalah mengubah gerakan linear piston di dalam silinder menjadi gerakan rotasi melalui connecting rod, serta menjaga kelangsungan langkah-langkah berikutnya dari piston dalam proses kerjanya.

E. Roda Gila (FlyWheel)



F. Katup (Valve)

Bagian selanjutnya terdiri dari sejumlah besar komponen yang digabungkan menjadi kesatuan, di mana masing-masing memiliki peran yang berbeda. Katup atau valve berperan dalam mengatur bukaan dan penutupan saluran masuk serta saluran buang. Sementara itu, pegas katup memiliki fungsi untuk mengembalikan katup ke posisi semula dan memberikan tekanan agar katup dapat menutup secara rapat

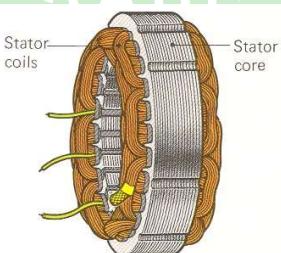
2. Alternator



Gambar 3. 8 Alternator

Generator arus bolak-balik yang juga dikenal sebagai generator sinkron atau alternator merupakan sebuah perangkat yang memanfaatkan medan magnet untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Bagian utama dari alternator adalah sebagai berikut:

A. Stator



Gambar 3. 9 Stator

Stator merupakan bagian yang tidak bergerak yang menghasilkan tegangan arus bolak-balik. Stator terdiri dari bodi generator yang terbuat dari baja, berfungsi sebagai perlindungan

untuk komponen internal generator, kotak terminal, dan plakat nama pada generator. Inti stator terbuat dari bahan ferromagnetik (besi lembut) yang tersusun dalam lapisan-lapisan dan memiliki alur-alur tempat pembentukan tegangan.

B. Rotor



Gambar 3. 10 Rotor

3. Tanki Bahan Bakar



Gambar 3. 11 Tanki Bahan Bakar

Kapasitas tangki bahan bakar memiliki hubungan langsung dengan durasi operasi genset. Umumnya, tangki bahan bakar memiliki kemampuan menjaga operasional genset selama 6 hingga 8 jam. Pada aplikasi komersial, sering kali digunakan tangki bahan bakar eksternal untuk memperpanjang waktu operasional genset.

4. Automatic Voltage Regulator

Automatic Voltage Regulator (AVR) adalah bagian yang memiliki tanggung jawab dalam mempertahankan keseimbangan atau stabilitas nilai tegangan listrik yang dihasilkan oleh suatu set generator. Fungsi ini sangat penting karena tegangan keluaran dari genset cenderung fluktuatif ketika berinteraksi dengan variasi beban listrik yang sering berubah-ubah.

5. Exhaust Cooling System



Gambar 3. 12 Exhaust

Pemakaian genset tentu akan menghasilkan panas. Jika panas tersebut tidak disingkirkan, dapat menimbulkan risiko serius bagi kesehatan generator, bahkan berpotensi menyebabkan kerusakan atau bahkan ledakan akibat peningkatan suhu (overheating). Peranan dari sistem pendinginan dan sistem pembuangan (exhaust) ini adalah sebagai saluran ventilasi untuk mengeluarkan panas yang terbentuk. Proses penghilangan panas ini biasanya melibatkan pelepasan gas melalui komponen seperti knalpot, radiator, dan kipas.

6. Lubricant System

Sudah dijelaskan bahwa dalam mesin terdapat elemen-elemen yang bergerak, seperti crankshaft, piston, connecting rod, valve, dan lain-lain. Fungsi dari pelumasan adalah untuk mencegah terjadinya kontak langsung antara dua komponen yang bergesekan. Gambar ini menggambarkan cara pelumasan poros dan bantalananya. Lapisan tipis minyak (oil film) yang terbentuk membuat poros dan bantalan tersebut tidak bersentuhan secara langsung. Jika antara poros dan bantalan ini tidak diberi pelumas, hasilnya akan terjadi gesekan yang signifikan. Ini akan menyebabkan kerusakan dan peningkatan suhu yang berakibat buruk, mengakibatkan masalah dan kerusakan pada mesin.

7. Radiator



Gambar 3. 13 Radiator

Air radiator berperan dalam mendinginkan mesin untuk mencegah terjadinya kondisi overheating pada motor Anda. Fungsinya adalah untuk menjaga suhu mesin tetap dalam kondisi optimal. Komponen kimia yang terkandung di dalam air radiator juga

berfungsi melindungi bagian dari sistem pendingin udara melalui pelepasan uap air dari sisi-sisi radiator yang ada.

8. Battery



Gambar 3. 14 Battery

Baterai (Battery) merupakan perangkat yang mengaccumulasi energi listrik dalam bentuk energi kimia dan mampu menghasilkan aliran listrik pada saat dibutuhkan. Ketika melepaskan listrik, baterai akan mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Baterai ini sangat penting karena berperan dalam menghidupkan starter pada genset.

9. DeepSea



Gambar 3. 15 DeepSea

Deep sea sebagai mengoperasikan genset sekaligus memproteksi semua alarm genset dari berbagai sensor. Pada Deepsea terdapat monitor tegangan, arus , tekanan , frekuensi , dan sebagainya yang dihasilkan dari genset

10. Governor

Governor berfungsi untuk mengatur RPM / kecepatan putaran mesin. Fungsinya pada generator set meliputi:

- Memudahkan mesin hidup saat start dengan memperbaik penyuplai penginjeksi bahan bakar.
- Mempertahankan kecepatan putaran mesin, mencegah over speed
- Membatasi kecepatan putaran mesin pada saat idle (pada saat mesin tidak menerima beban).
- Membatasi kecepatan putaran mesin maksimum.

11. Separator



Gambar 3. 16 Separator

Separator adalah perangkat untuk memisahkan air dari solar, agar solar yang menuju ke mesin generator set bersih dari air. Cara kerja water separator seperti berikut :

- Solar yang terkontaminasi akan masuk ke dalam water separator dan menuju ke bagian bawah (penampungan).
- Karena massa jenis solar lebih ringan dari air, solar akan ter dorong naik ke atas sedangkan air terendap dibawah. Ada sensor yang akan menyala apabila level air di sudah mencapai batas maksimal. Jika air melebihi batas maksimal, maka air dapat terbawa lagi menuju ke mesin. Air yang terperangkap di bawah dapat dibuang dengan membuka katup secara manual dibagian bawah
- Kemudian setelah solar yang bersih dari air, akan keluar melalui jalur keluar (out) untuk kembali di saring oleh primary filter dari partikel halus (debu dan kerak)

12. Injection Pump

Pompa injeksi memiliki peran dalam mengatur jumlah dan saat bahan bakar diinjeksikan. Pompa pengumpulan (feed pump) mengambil bahan bakar dari tangki dan mendorongnya ke dalam rumah pompa. Sebuah plunger digunakan untuk mengirimkan bahan bakar dengan tekanan tinggi ke setiap nozzle injeksi melalui gerakan bolak-balik yang dipadukan dengan rotasi.

13. Filter

Generator set juga memiliki komponen-komponen vital di dalamnya, salah satunya adalah komponen filter yang memiliki peranan penting dalam mesin genset. Filter berfungsi sebagai penyaring untuk mencegah masuknya apa pun ke dalam mesin genset. Terdapat beberapa jenis filter dalam generator set:

A. Filter Udara



Gambar 3. 17 Filter Udara

Filter udara merupakan salah satu bagian dalam genset yang berperan sebagai penyaring untuk menghalangi masuknya partikel-partikel kotoran udara ke dalam mesin diesel. Genset memerlukan pasokan udara yang bersih untuk proses pembakaran di ruang bakar, yang pada akhirnya akan menghasilkan produksi energi listrik yang efisien. Oleh karena itu, filter udara memiliki peran yang krusial dalam menjaga agar udara tetap bersih dan mesin tidak mengalami hambatan.

B. Filter Oli



Gambar 3. 18 Oil Filter

Tiap filter memiliki peran yang beragam, seperti halnya filter oli ini, namun tujuan khusus dari filter ini adalah menyaring kotoran

dalam oli sehingga memastikan bahwa oli yang digunakan dalam mesin adalah yang bersih.

C. Filter solar



Gambar 3. 19 Filter bahan bakar

Filter ini dikenal sebagai Fuel Filter, dan juga termasuk salah satu komponen vital dalam sistem bahan bakar yang berfungsi untuk menyaring partikel kotoran dalam bahan bakar sehingga kotoran tidak akan masuk ke dalam ruang bahan bakar saat bahan bakar melewati filter tersebut.

3.1.4 Prinsip Kerja Generator Set

Mesin mengubah energi kimia dari bahan bakar menjadi energi kinetik. Energi kinetik ini kemudian dimanfaatkan oleh alternator untuk diubah menjadi muatan listrik, menghasilkan arus listrik. Genset mengubah energi kimia menjadi energi kinetik, dan dari situ menjadi energi listrik. Namun, genset tidak menciptakan listrik, melainkan mengubah bentuk energi dari satu bentuk ke bentuk lainnya.

Alternator yang terdapat pada genset memiliki dua komponen utama, yaitu rotor dan stator. Putaran mesin digunakan untuk menggerakkan rotor di dalam medan magnet, yang menghasilkan perbedaan potensial di kumparan diam (stator) dan menggerakkan arus listrik dari kutub satu ke kutub lainnya, menciptakan arus listrik bolak-balik (AC). Ketika tegangan dari stator dihubungkan ke beban seperti peralatan elektronik di rumah atau kantor, arus listrik mengalir, dan inilah saat genset menghasilkan daya listrik yang dibutuhkan.

Ada pula komponen yang disebut Automatic Voltage Regulator (AVR) yang sangat penting. Komponen ini bertugas mengatur stabilitas nilai tegangan listrik dari genset. AVR berfungsi untuk menurunkan tegangan jika terlalu tinggi atau meningkatkannya jika terlalu rendah. Hal ini penting karena keluaran yang tidak stabil dapat merusak peralatan elektronik yang terhubung pada genset. Komponen ini memiliki sensor yang mendekripsi besarnya tegangan yang dihasilkan oleh alternator. Jika tegangan terlalu tinggi, AVR mengirimkan sinyal kepada exciter. Singkatnya, exciter mengatur besar dan kecilnya tegangan output dari genset.

3.1.5 Prosedur Pengoperasian Generator Set

Prosedur Pengoperasian Generator Set :

A. Auto

- I. Cek kran solar , oli , kekencangan baut baut accu , level air accu , dan air radiator
- II. Cek mcb 2A pada panel ACOS, MCB ini berfungsi sebagai Pengaman
- III. Pastikan pada panel Deepsea genset maupun Acos pada posisi AUTO

- IV. Apabila ada gangguan pada genset atau PLN off maka alarm deepsea akan berbunyi , Langkah yang diambil adalah menekan tombol HORN OFF

B. Manual

- I. cek kran solar , oli , kekencangan baut baut accu , level air accu , dan air radiator
- II. pada modul panel acos , tekan tombol manual pada posisi man
- III. OFF kan MCCB yang menuju ke beban terlebih dahulu
- IV. OFF kan MCCB outgoing pada panel incoming PLN
- V. ON-kan genset melalui panel DEEPSEA, kemudian tunggu 10 detik lalu tekan tombol push button ON genset pada panel ACOS dan naikkan MCCB beban satu persatu
- VI. Untuk memutus beban dari genset maka OFF-kan MCCB satu - persatu,kemudian tekan push button OFF genset, tunggu sekitar 2 menit untuk proses cooling down dan OFF kan genset pada panel DEEPSEA genset.

3.1.6 Panel Kontrol

A. Panel ATS

Panel ATS (Automatic Transfer Switch) adalah panel listrik yang berperan dalam mengatur dua sumber listrik, seperti PLN dan generator set, sehingga peralihan dari penggunaan generator set ke PLN dapat dilakukan secara otomatis. Panel jenis ATS sangat cocok digunakan di berbagai tempat seperti rumah, kantor, atau pabrik, karena dapat memastikan kinerja yang aman saat beralih dari sumber listrik utama ke sumber listrik alternatif.

B. Panel AMF

Panel AMF (Automatic Main Failure) adalah panel listrik yang berfungsi untuk mengendalikan secara otomatis penyalaan dan pemadaman mesin generator set. Ketika pasokan listrik PLN

terputus, panel kontrol akan secara otomatis mengaktifkan mesin generator set, dan ketika listrik utama PLN pulih, panel kontrol akan secara otomatis mematikan mesin generator set.

C. Panel Synchronizing

Panel synchronizing generator adalah sebuah panel listrik yang didesain untuk mengintegrasikan dua atau lebih sumber listrik dari generator sehingga dapat memperoleh daya listrik yang lebih besar dalam jalur transmisi yang sama. Genset panel ini khusus dirancang untuk situasi di mana terdapat lebih dari satu sumber listrik. Proses pengoperasian sinkronisasi bisa dilakukan secara manual atau otomatis.

A. Manual

Jika sinkronisasi dilaksanakan secara manual, maka perlu memantau tegangan dan frekuensi dari genset yang akan disinkronkan. Setelah keduanya sejajar, breaker akan diaktifkan untuk menyinkronkan. Dalam sinkronisasi manual, kehadiran tenaga ahli diperlukan selama tahap penyinkronan.

B. Automatis

Sinkron dilaksanakan secara *Automatic* maka harus menggunakan modul sinkron. Pada modul sinkron ini terdapat alarm yang dapat hidup jika belum terjadi sinkron, sehingga bisa dengan mudah mengetahui jika panel belum sinkron.

3.1.7 Sinkronisasi Generator AC

Synchronizing atau paralel generator adalah mengoperasikan secara bersamaan dan diparalelkan dua buah generator atau lebih dengan syarat - syarat yang telah ditentukan. Dalam proses sinkronisasi secara umum yang sering ditemui adalah sinkronisasi antara genset dengan genset baik yang memiliki kapasitas yang sama maupun berbeda. Adapun tujuan dari

Synchronizing atau paralel generator yaitu untuk meningkatkan keandalan dalam sistem back up dan menjamin kontinuitas ketersediaan daya listrik ketika PLN mengalami pemadaman.

Syarat Sinkronisasi Generator AC :

A. Mempunyai Tegangan Kerja yang Sama

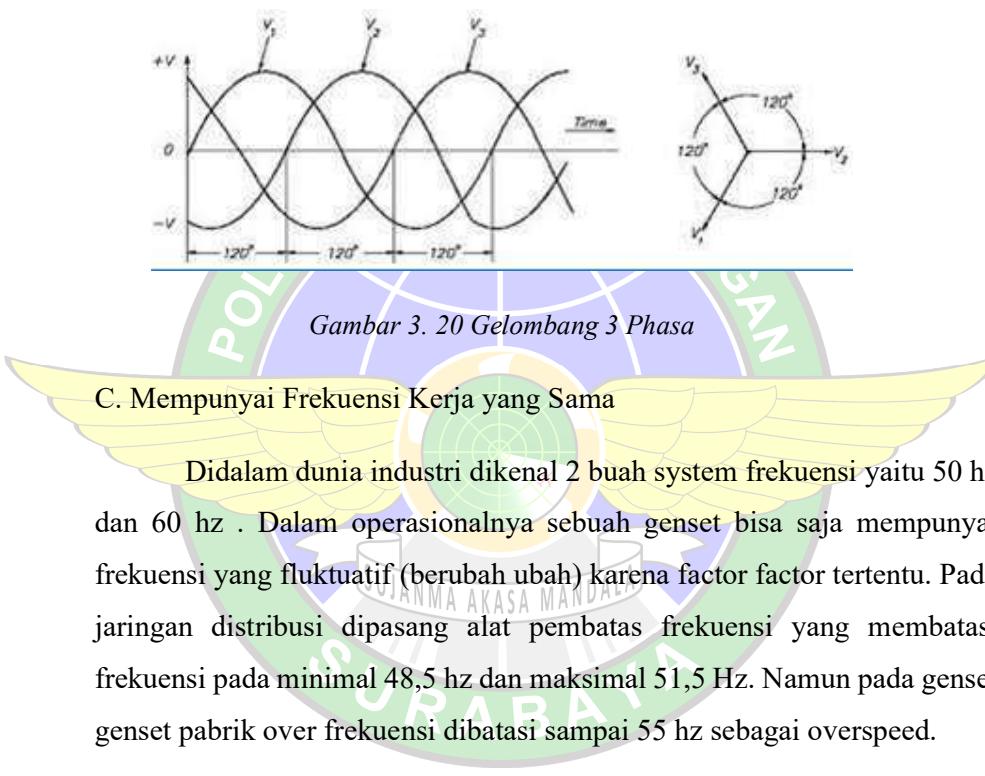
Tegangan kerja yang sama diharapkan pada saat diparalel dengan beban kosong power faktornya 1. Dengan power factor 1 berarti tegangan antara 2 generator persis sama. Jika 2 sumber tegangan itu berasal dari dua sumber yang sifatnya statis misal dari battery atau transformator maka tidak akan ada arus antara kedunya. Namun karena dua sumber merupakan sumber tegangan yang dinamis (generator) Maka power factornya akan terjadi deviasi (penyimpangan)

Deviasi (penyimpangan) tersebut naik dan turun secara periodic bergantian dan berlawanan. Hal ini terjadi karena adanya sedikit perbedaan sudut phase yang sesekali bergeser karena faktor gerak dinamis dari penggerak. Itu bisa dibuktikan dengan membaca secara bersamaan Rpm dari misal dua Generator dalam keadaan sinkron Generator 1 mempunyai kecepatan putar 1500 dan generator lain mempunyai selisih perbedaan kecepatan putar.

B. Mempunyai Urutan Phase yang Sama

Urutan phase adalah arah putaran dari ketiga phase. Arah urutan ini dalam dunia industri dikenal dengan nama CW (clock wise) yang artinya searah jarum jam dan CCW (counter clock wise) yang artinya berlawanan dengan jarum jam. Hal ini dapat diukur dengan alat phase sequence type jarum. Dimana jika pada saat mengukur jarum berputar kekanan dinamakan CW dan jika berputar kekiri dinamakan CCW. Disamping itu dikenal juga urutan phase ABC dan CBA. ABC identik dengan CW sedangkan CBA identik dengan CCW.

Urutan phase antara generator dan grid harus sama. Seperti yang kita ketahui pada generator pembangkit menggunakan sistem listrik AC 3 phasa dengan urutan penamaan phase yang standar adalah R - S - T dimana antar phase tersebut mempunyai perbedaan sudut tegangan sebesar 120 derajat (deg). R berbeda 120 deg dengan S, S berbeda 120 deg dengan T, begitupun T berbeda 120 deg dengan R dan begitulah seterusnya sehingga urutan phase sering juga dinamakan urutan rotasi phase (phase rotation).



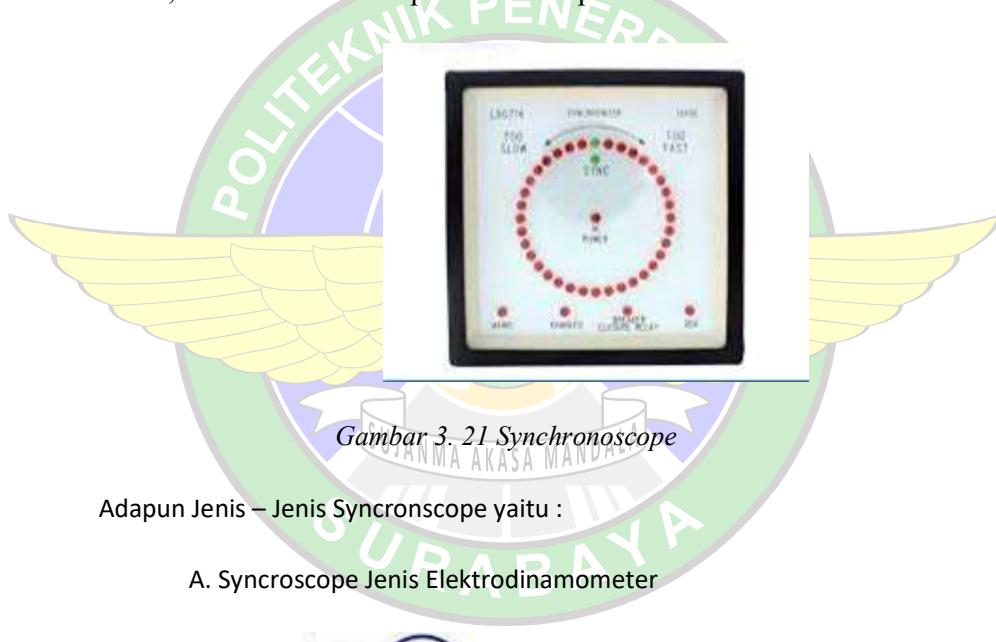
C. Mempunyai Frekuensi Kerja yang Sama

Didalam dunia industri dikenal 2 buah system frekuensi yaitu 50 hz dan 60 hz . Dalam operasionalnya sebuah genset bisa saja mempunyai frekuensi yang fluktuatif (berubah ubah) karena faktor-faktor tertentu. Pada jaringan distribusi dipasang alat pembatas frekuensi yang membatasi frekuensi pada minimal 48,5 hz dan maksimal 51,5 Hz. Namun pada genset genset pabrik over frekuensi dibatasi sampai 55 hz sebagai overspeed.

Pada saat hendak parallel, dua buah genset tentu tidak mempunyai frekuensi yang sama persis. Jika mempunyai frekuensi yang sama persis maka genset tidak akan bisa parallel karena sudut phasanya belum match, salah satu harus dikurang sedikit atau dilebihi sedikit untuk mendapatkan sudut phase yang tepat. Setelah dapat disinkron dan berhasil sinkron baru kedua genset mempunyai frekuensi yang sama-sama persis.

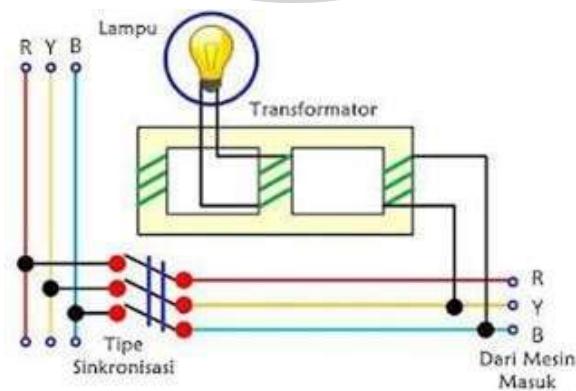
D. Mempunyai Sudut Phase yang Sama

Mempunyai sudut phase yang sama bisa diartikan , kedua phase dari 2 genset mempunyai sudut phase yang berhimpit sama atau 0 derajat. Dalam kenyataannya tidak memungkinkan mempunyai sudut yang berhimpit karena genset yang berputar meskipun dilihat dari parameternya mempunyai frekuensi yang sama namun jika dilihat menggunakan synchronoscope pasti bergerak labil kekiri dan kekanan, dengan kecepatan sudut radian yang ada sangat sulit untuk mendapatkan sudut berhimpit dalam jangka waktu 0,5 detik. Breaker membutuhkan waktu tidak kurang dari 0,3 detik untuk close pada saat ada perintah close.



Adapun Jenis – Jenis Syncronscope yaitu :

A. Syncroscope Jenis Elektrodinamometer

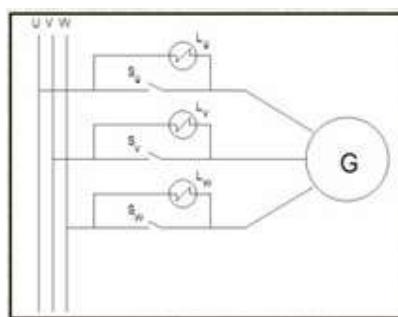


Gambar 3. 22 Synhroscope Jenis Elektrodinamometer

Statis dan dinamis adalah dua bagian utama dari synhroscope elektrodinamometer. Bagian statis dari sinkroskop terdiri dari transformator berkaki tiga dan lampu. Bus-bar mengeksitasi salah satu belitan transformator, dan dua belitan lainnya dieksitasi oleh mesin yang masuk. Lampu terhubung ke bagian tengah transformator. Gulungan bagian luar transformator menginduksi dua fluks. Dan fluks ekstremitas tengah adalah resultan dari fluks dua ekstremitas luar. Fluks yang dihasilkan menginduksi ggl pada belitan sentral transformator. Bagian luar transformator dihubungkan sedemikian rupa sehingga jika mesin yang masuk sefasa satu sama lain, ggl maksimum yang diinduksi pada belitan bagian tengah transformator. Dan karenanya lampu bersinar terang. Jika tegangan mesin yang masuk tidak sefasa satu sama lain, maka fluks resultan dari bagian tengah transformator menjadi nol, dan karenanya lampu tidak akan menyala. Jika frekuensi mesin yang masuk dan bus bar tidak sama satu sama lain dalam kasus itu, lampu menjadi berkedip.

Frekuensi kedipan mirip dengan perbedaan frekuensi keduanya. Sinkronisasi dapat dilakukan saat kecerahan maksimal dan kedipan berkurang. Instrumen elektrostatik digunakan dalam sistem untuk menentukan kecepatan mesin yang masuk.

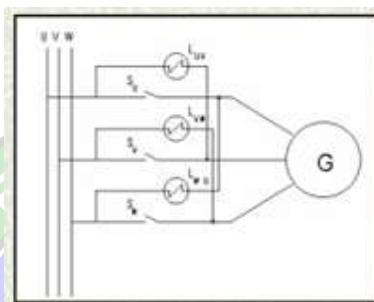
- Sinkronskop Lampu Gelap



Gambar 3. 23 Sinkronoskop Lampu Gelap

Jenis sinkronoskop lampu gelap pada prinsipnya menghubungkan antara ketiga fasa, yaitu U dengan U, V dengan V dan W dengan W. Pada hubungan ini jika tegangan antar fasa adalah sama maka ketiga lampu akan gelap yang disebabkan oleh beda tegangan yang ada adalah nol. Demikian juga sebaliknya, jika lampu menyala maka diantara fasa terdapat beda tegangan.

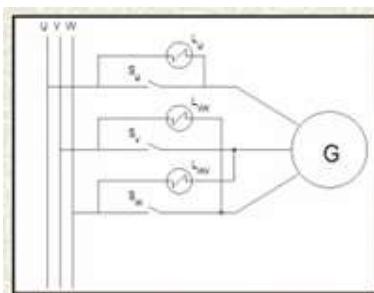
- Sinkronskop Lampu Terang



Gambar 3. 24 Sinkronoskop Lampu Terang

Jenis sinkronoskop lampu terang pada prinsipnya menghubungkan antara ketiga fasa, yaitu U dengan V, V dengan W dan W dengan U. Sinkronoskop jenis ini merupakan kebalikan dari sinkronoskop lampu gelap. Jika antara fasa terdapat beda tegangan maka ketiga lampu akan menyala sama terang dan generator siap untuk diparalel.

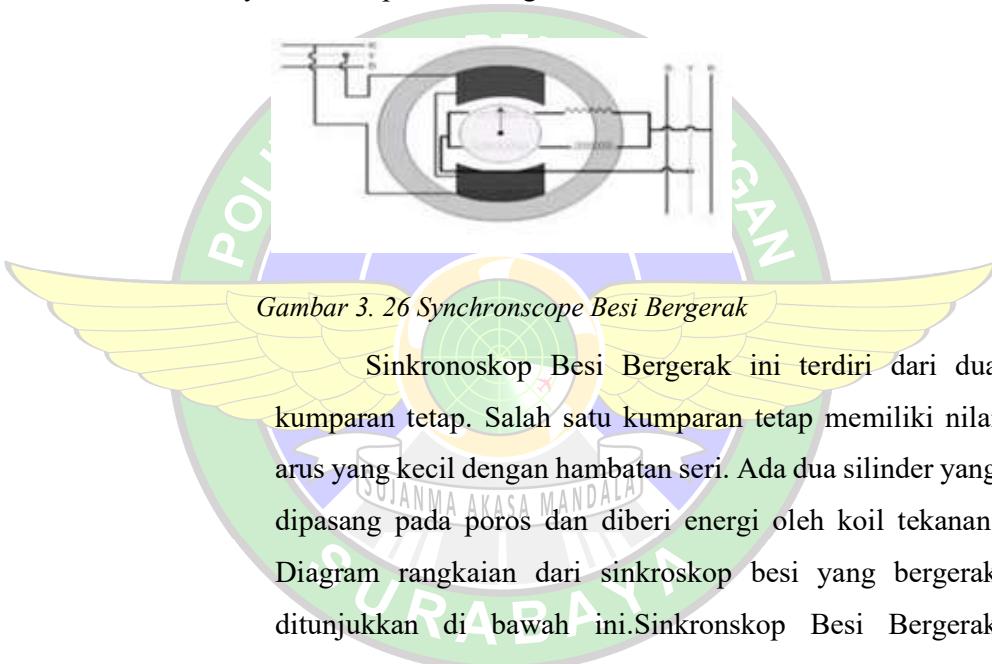
- Sinkronskop Lampu Terang Gelap



Gambar 3. 25 Sinkronoskop Lampu Terang Gelap

Sinkronoskop jenis ini dapat dikatakan merupakan perpaduan antara sinkronoskop lampu gelap dan terang. Prinsip dari sinkronoskop ini adalah dengan menghubungkan satu fasa sama dan dua fasa yang berlainan, yaitu fasa U dengan fasa U, fasa V dengan fasa W dan fasa W dengan fasa V. Pada sinkronoskop ini generator siap diparalel, jika satu lampu gelap dan dua lampu lainnya terang.

B. Synchronscope Besi Bergerak

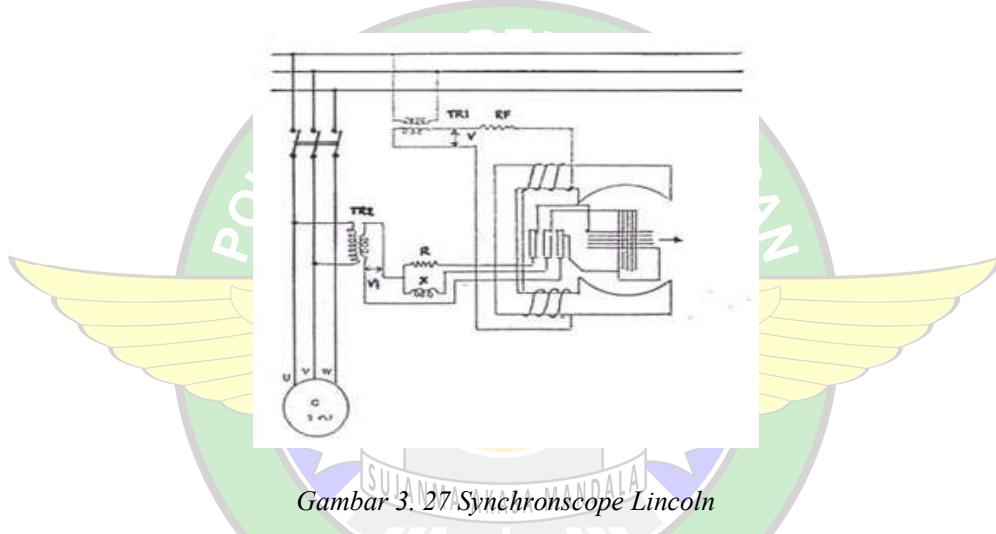


Gambar 3. 26 Synchronscope Besi Bergerak

Sinkronoskop Besi Bergerak ini terdiri dari dua kumparan tetap. Salah satu kumparan tetap memiliki nilai arus yang kecil dengan hambatan seri. Ada dua silinder yang dipasang pada poros dan diberi energi oleh koil tekanan. Diagram rangkaian dari sinkroskop besi yang bergerak ditunjukkan di bawah ini. Sinkronoskop Besi Bergerak Sinkronisasi Besi Bergerak Dua fase mesin yang masuk memiliki kumparan tekanan, yang dihubungkan satu sama lain. Resistansi dan induktansi dihubungkan secara seri dengan kumparan tekanan menciptakan perbedaan fasa 90 derajat antara dua kumparan tekanan. Jika frekuensi mesin yang masuk dan bus bar sama, maka poros atau penunjuk sinkroskop mulai berputar. Tidak. putaran spindel per detik digunakan untuk menentukan perbedaan frekuensi mesin yang masuk dan bus bar. Synhroscopic berputar ketika ada

perbedaan frekuensi generator yang masuk dan generator yang sedang berjalan. Ini dirancang sedemikian rupa sehingga frekuensi yang masuk harus lebih besar dari frekuensi yang berjalan. Penunjuk sinkroskop berputar searah jarum jam, hanya ketika frekuensi masuk lebih besar dari frekuensi berjalan. Jika sinkroskop menunjukkan perbedaan fase 0 derajat, maka kedua generator AC berada dalam fase dan disinkronkan satu sama lain.

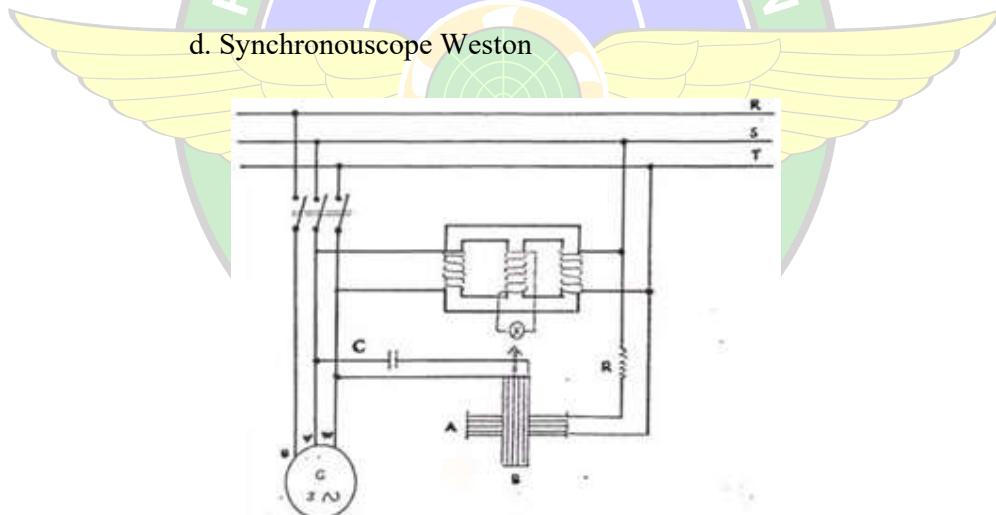
C. Synchronoscope Lincoln



Synchronous Lincoln seolah-olah seperti sebuah motor kecil berkutub dua. Synchronous Lincoln ini mempunyai dua macam kumparan yang masing-masing dihubungkan dengan generator yang akan saling dihubung-jajarkan melalui transformator TR1 dan TR2. Kumparan F dihubungkan dengan jala-jala melalui tahanan RF.

RF disini berfungsi untuk membuat arus kemagnetan (I_f) sefase dengan tegangan dari jala-jala (V), sedangkan kumparan jangkarnya mempunyai dua kumparan yaitu r dan x yang saling tegak lurus, memperoleh arus dari tegangan yang akan dihubung-jajarkan (V_1) melalui transformator (TR1).

Kumparan r dan x disambung paralel. Dengan adanya R maka arus yang mengalir pada kumparan r sefase dengan tegangan (V1), sedangkan arus yang mengalir melalui x yang mempunyai induktor murni X, arusnya ketinggalan hampir 90° terhadap tegangan (v1). Dalam keadaan V dan V1 sefase, torsi yang bekerja pada kumparan r di tambah torsi yang bekerja pada kumparan x sama dengan nol ($T_r + T_x = 0$). Sebuah jarum yang dipasang pada jangkar akan menunjukkan bagaimana keadaan fase tegangan dari generator-generator yang akan saling di hubung-jajar. Dalam keadaan serempak (V dan V1 dalam keadaan sefase) maka jarum tersebut akan menunjukkan angka no1. Jika generator yang akan dihubung-jajar tidak serempak dengan generator yang akan dibantu maka jarum tersebut akan menunjukkan angka dibawah nol atau diatas no1.



Gambar 3. 28 Synchronous Scope Weston

Azas kerja synchronous scope Weston adalah elektrodinamis yang mempunyai 2 kumparan, yaitu :

- Kumparan A (kumparan tetap), dihubung seri dengan tahanan murni (R), dihubungkan dengan jarring-jaring dari generator yang akan di bantu.

- Kumparan B (kumparan yang bergerak), dihubung seri dengan sebuah condensor (c), dihubungkan dengan jaring-jaring dari generator yang akan dihubung-jajar. Pada kumparan ini dipasang sebuah jarum yang dapat turut bergerak bersama kumparan B.

Bila keadaan tegangan generator yang akan dihubung-jajar sefase dengan tegangan jaring-jaring, arus yang mengalir pada kumparan A dan kumparan B masing-masing akan saling bergeser 90° , jarum penunjuk akan berada ditengah-tengah.

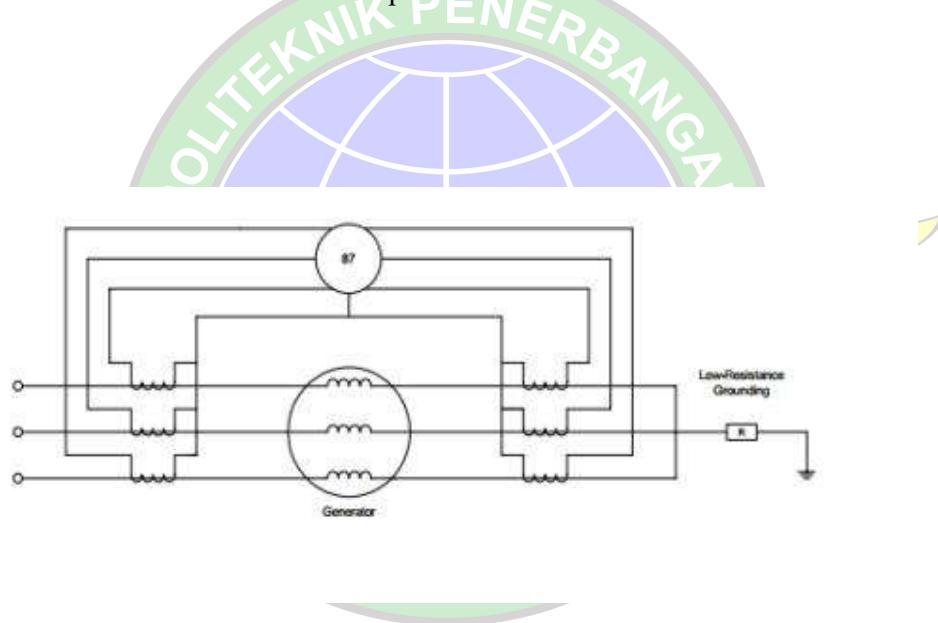
Synchronousscope juga memiliki 3 buah inti yang masing-masing diberi lilitan. Pada inti yang tengah dibelitkan kumparan yang diberi lampu, bila tegangan generator sefase dengan tegangan jaring-jaring maka lampu akan menyala. Pada synchronousscope diberi tanda (tulisan), cepat dan lambat (quick slow) masing-masing dengan anak panah. Jika jarum penunjuk kelihatan sedang bergerak menurut arah yang ditunjuk oleh anak panah, misal quick, maka berarti bahwa generator yang akan disinkronkan harus dipercepat putarannya. Demikian pula bila pada pernyataan slow maka harus diperlambat putarannya. Bila frekuensi generator mendekati frekuensi jaring-jaring, maka gerakan jarum perlahan dan tepat pada saat jarum penunjuk berada ditengah-tengah, lampu akan menyala. Pada saat itu generator telah sefase.

3.1.8 Sistem Pentahanan Generator

Sistem pentahanan adalah merupakan suatu mekanisme dimana daya listrik dihubungkan langsung dengan tanah. Pentahanan yakni menghubungkan bagian peralatan listrik yang pada keadaan normal tidak dialiri arus dengan tanah. Hal ini bertujuan untuk membatasi beda tegangan bagi bagian peralatan yang tidak dialiri arus dengan bagian bagian ini dengan tanah sampai pada suatu nilai yang aman untuk semua kondisi operasi baik kondisi normal maupun saat terjadi gangguan.

Sistem pembumian yang kurang baik dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan listrik. Resiko yang ditimbulkan adalah arus lebih tidak dapat disalurkan secara maksimal kembali ke bumi. Semakin kecil nilai tahanan pembumian maka semakin baik sistem pembumianya.

Pentahanan pada generator yang akan di sinkronisasi hanya menggunakan satu sistem pentahanan saja, dikarenakan ketika 2 genset tersebut mempunyai sistem pentahanan sendiri, maka akan menimbulkan beda potensial diantara keduanya, sehingga harus memakai satu sistem pentahanan.



Gambar 3. 29 Proteksi Ground Fault Generator

BAB IV

PELAKSANAAN OJT

4.1 Lingkup Pelaksanaan OJT

Sesuai Buku Pedoman On the Job Training Politeknik Penerbangan Surabaya, lingkup pelaksanaan OJT 1 mencakup tentang wilayah kerja yang disesuaikan dengan kompetensi tempat lokasi OJT. Wilayah kerja mencakup mengenai fasilitas listrik. Adapun yang menjadi ruang lingkup dalam pelaksanaan OJT adalah generator set dan Automatic Change Over Switch (ACOS), Uninterruptable Power Supply (UPS) dan Solar Cell, serta Transmisi dan Distribusi (TRD) yang ada di Bandar Udara Tampa Padang.

a. Mengoperasikan

Mengaktifkan peralatan – peralatan yang di operasikan secara manual maupun auto sebelum jam operasional dan mematikan peralatan setelah kegiatan aktivitas di Bandar Udara Tampa Padang selesai.

b. Memelihara

Pemeliharaan dilakukan untuk mengantisipasi hal-hal yang berpotensi menimbulkan kerusakan pada peralatan dan mengganggu aktivitas kerja. Pemeliharaan dilakukan setiap hari terutama pada pagi hari dan melaksanakan perbaikan ringan.

c. Memperbaiki

Kegiatan perbaikan dilakukan untuk mencegah terhambat atau terhentinya pelayanan jasa pelayanan Bandar Udara Tampa padang, baik yang berdampak langsung kepada penumpang maupun pesawat udara dimana perbaikan dilakukan pada malam hari agar tidak mengganggu aktivitas pelayanan operasional Bandar Udara Tampa Padang.Jadwal Pelaksanaan

4.2 Jadwal Pelaksaan OJT

Dalam pelaksanaan On the Job Training (OJT) 1, Program studi D III Teknik Listrik Bandara angkatan 16 dilaksanakan selama 5 bulan yaitu pada tanggal 08 mei 2023 sampai dengan 22 September 2023 di Bandar Udara Tampa Padang, Mamuju.

Adapun pelaksanaannya adalah mengikuti sistem office hours, dengan keterangan sebagai berikut :

Office hours : Senin – Jumat

Pukul 07.30 – 17.00 WITA

4.3 Permasalahan

Bandar Udara Tampa Padang Mamuju merupakan gerbang utama kedatangan masyarakat ke Sulawesi Barat. Dengan demikian, salah satu faktor penunjang keamanan dan keselamatan penerbangan adalah penggunaan listrik yang terdapat pada bandar udara tersebut. Dalam sebuah kasus, jika terjadi gangguan suplai listrik mengalami gangguan akan berdampak pada segala sistem operasional baik di darat maupun di udara yang dapat membahayakan banyak jiwa. Maka dari itu diperlukan catu daya listrik cadangan bilamana terjadi sumber listrik dari PLN terputus. Dengan adanya Generator Set (Genset) sebagai catu daya listrik cadangan untuk back-up kebutuhan listrik yang digunakan.

Untuk menunjang operasional kebutuhan listrik Bandar Udara Tampa Padang , Mamuju supaya tetap beroperasi pada saat terjadi pemadaman PLN, sehingga memakai genset sebagai catu daya cadangan. Bandar Udara Tampa Padang memiliki 2 generator set, yaitu berkapasitas 140 KVA dan 160 KVA.

Untuk saat ini beban yang ada di bandara di ambil alih oleh genset 160 KVA seluruhnya ketika terjadi pemadaman dari PLN. Sedangkan genset 140 KVA tidak digunakan. Beban yang ditanggung oleh genset 160 KVA sangat berat jika semua peralatan Bandara aktif

4.4 Penyelesaian

Pada Bandara Tampak Padang hanya memiliki 1 penyulang dari PLN, sehingga ketika penyulang PLN mati, maka listrik di bandara akan padam. Ketika terjadi pemadaman Genset 160 KVA mengambil alih semua beban pada bandara. Ketika beban semua aktif akan memperberat kinerja genset dan akan memperpendek umur genset. Sehingga penulis membuat judul permasalahan mengenai Sinkronisasi Genset.

Sinkronisasi genset perlu dilakukan karena jika salah satu genset mengalami gangguan, maka genset tersebut dapat dihentikan dan beban dapat dipindahkan ke genset yang lain, sehingga pemutusan listrik secara total bisa dihindari.

Cara mensinkronisasi Generator Set :

A. Syarat-syarat dapat dilakukannya paralel dua generator :

- Polaritas dari generator harus sama dan tidak bertentangan setiap saat terhadap satu sama lainnya.
- Nilai efektif arus bolak-balik dari tegangan harus sama
- Tegangan generator yang diparalelkan mempunyai bentuk gelombang yang sama
- Frekuensi kedua generator harus sama
- Urutan fasa dari kedua generator harus sama
- Sudut fasa dari kedua generator harus sama

B. Panel Sinkron

Panel sinkron merupakan tempat terjadinya sinkron atau penggabungan 2 buah genset serta dapat memonitoring tegangan, frekuensi dan mengetahui keadaan dua generator sudah sinkron. Pada panel sinkron terdapat beberapa instrumentasi untuk proses sinkron, yaitu :

- Double VoltMeter



Gambar 4. 1 Double Voltmeter

Adalah voltmeter dengan tampilan 2 pengukuran tegangan yaitu tegangan dari peralatan yang akan disinkron (generator) dan tegangan sistem yang bekerja simultan.

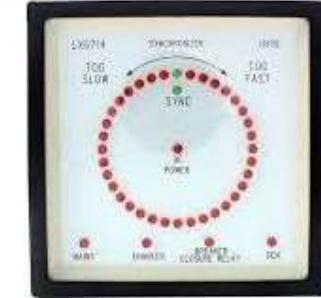
- Double Frekuensi Meter



Gambar 4. 2 Double Frekuensi Meter

Adalah frequensimeter dengan tampilan 2 pengukuran frekuensi dari peralatan yang akan disinkron (generator).

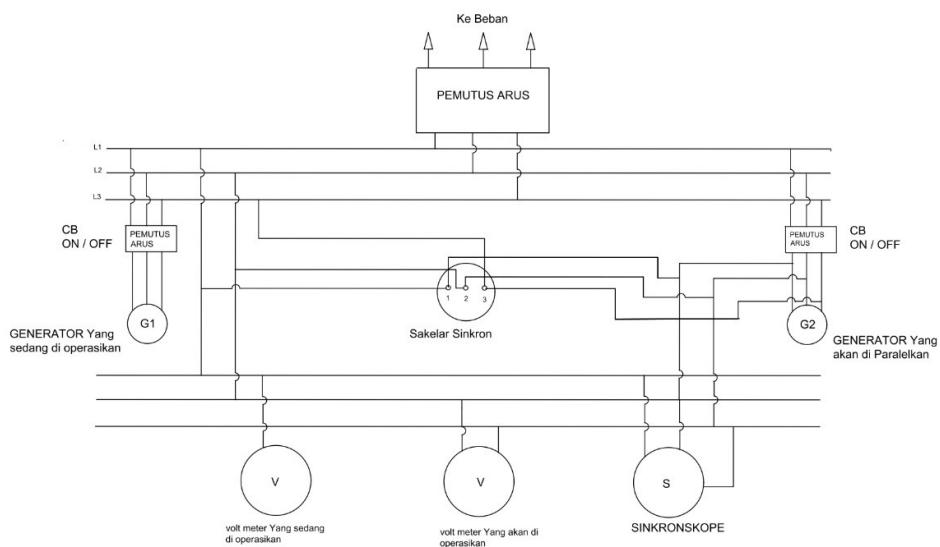
- Synchronoscope



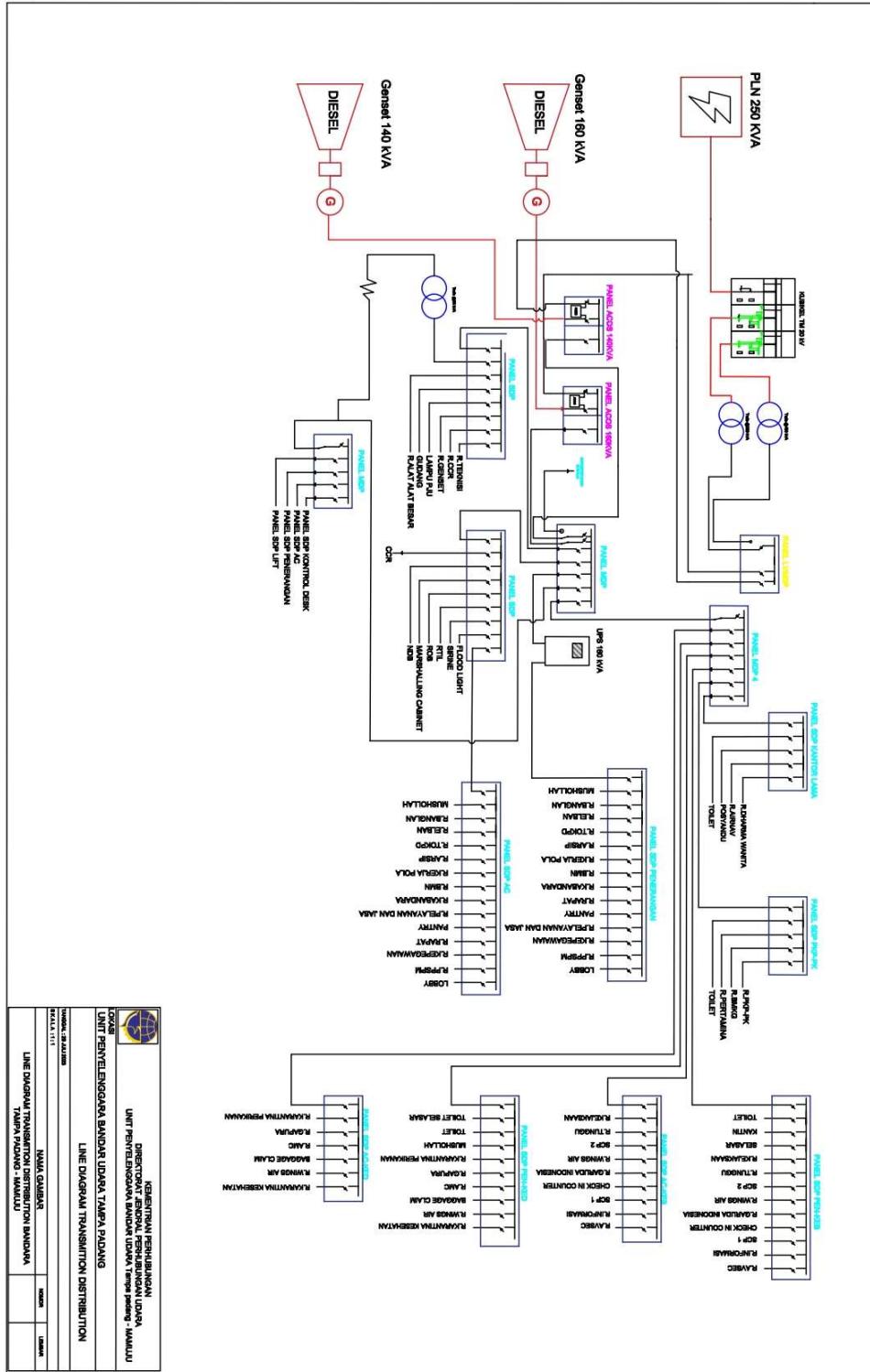
Gambar 4. 3 SYNCHRONOSCOPE

Adalah alat yang digunakan untuk mengetahui sudut phase dari kedua sumber. Terdiri dari jarum berputar (rotating pointer), jika jarum berputar tersebut berada pada posisi tepat di jam 12, maka sudut phase dari kedua sumber sama dengan nol dan dapat dikatakan kedua sumber “sefase”, dalam sudut phase yang sama.

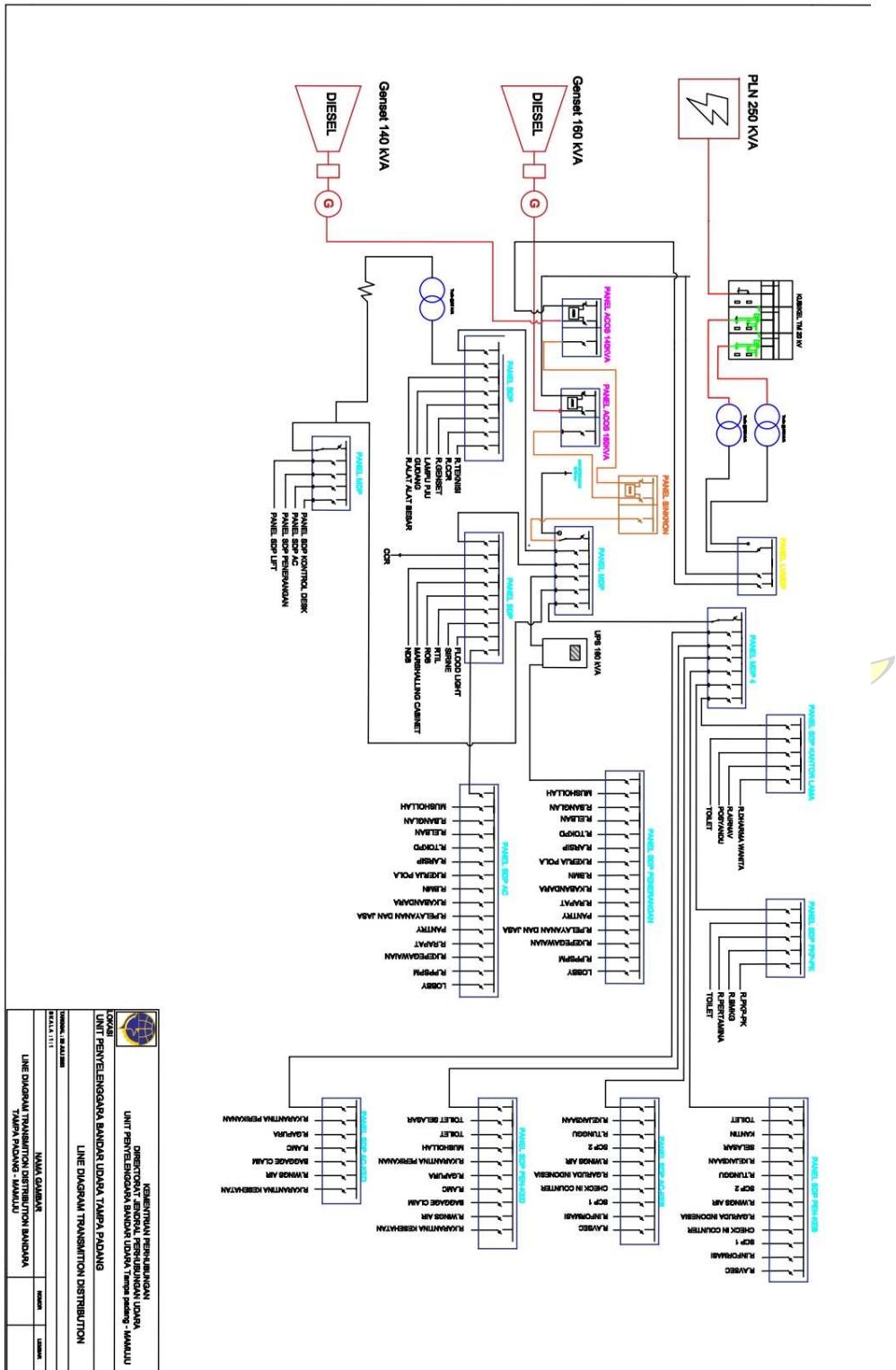
WIRING SINKRONISASI



Gambar 4. 4 Wiring sinkronisasi



Gambar 4. 5 Wiring Diagram Sistem Distribusi Bandara Tampa Padang



Gambar 4. 6 Perencanaan Panel Sinkronisasi

SUPLAI BEBAN DARI GENSET DAN SINKRONISASI

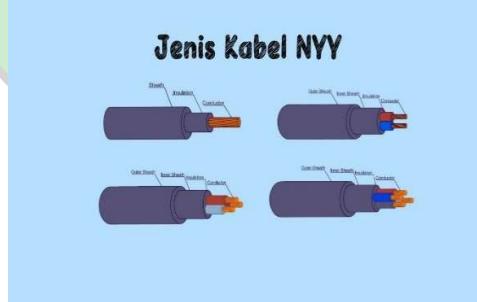
Tabel 4. 1 Suplai Beban tiap tiap genset dan sinkronisasi

Genset 160 KVA	Genset 140 KVA	Genset yang di sinkronisasi
Terminal	Terminal	Terminal
Kantor	Kantor	Kantor
Power House	Power House	Power house
Lampu landasan (CCR , taxiway , Runway , PAPI , Rotating Beacon)	Lampu landasan (CCR , taxiway , Runway , PAPI , Rotating Beacon)	Lampu landasan (CCR , taxiway , Runway , PAPI , Rotating Beacon)
Tower	Tower	Tower
PKP - PK	-	PKP-PK
BMKG	-	BMKG
-	-	Unit A2B
-	-	Power House Baru
-	-	Kargo Di Terminal baru

Suplai untuk di terminal baru tidak bisa dikarenakan beban pada terminal baru terlalu banyak dan berat sehingga tidak mencukupi. Di haruskan menambah genset baru.

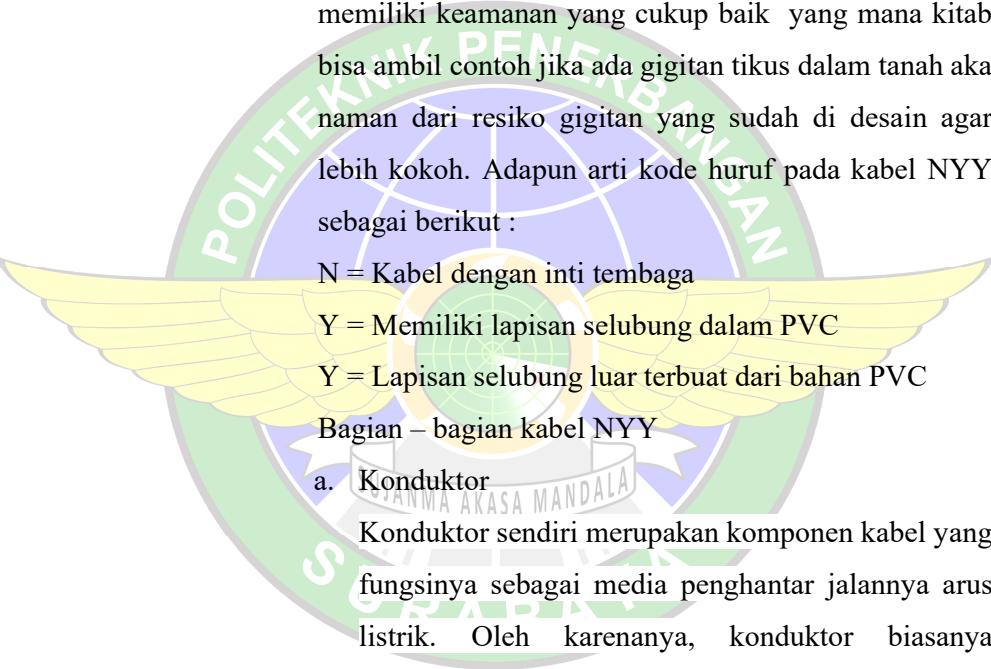
KABEL UNTUK SINKRONISASI GENSET

Kabel yang diperlukan untuk sinkron adalah kabel NYY.



Gambar 4. 7 Kabel NYY

Pada Panel sinkron yang ada dalam rencana sinkronisasi 2 Genset menggunakan kabel jenis NYY yang mana jenis kabel ini cocok untuk di tanam pada tanah, untuk kabel yang melalui jalur sinkronisasi ini memiliki luas penampang sebesar 300mm.



a. Fungsi Kabel NYY

Kabel NYY sendiri berfungsi untuk instalasi dalam indoor ataupun outdoor yang dipasang pada area terbuka hingga area yang tergolong lembab sekalipun yang mana bisa digunakan juga pada pemasangan instalasi tanah yang berjumlah inti kabel nya paling umum yaitu 1,2,3 dan 4 intidari setiap inti kabel akan dijumpai lapisan pelindung luar yang menggunakan material pvc dan juga memiliki lapisan selubung ganda sehingga memiliki keamanan yang cukup baik yang mana kitab bisa ambil contoh jika ada gigitan tikus dalam tanah akan naman dari resiko gigitan yang sudah di desain agar lebih kokoh. Adapun arti kode huruf pada kabel NYY sebagai berikut :

N = Kabel dengan inti tembaga

Y = Memiliki lapisan selubung dalam PVC

Y = Lapisan selubung luar terbuat dari bahan PVC

Bagian – bagian kabel NYY

a. Konduktor

Konduktor sendiri merupakan komponen kabel yang fungsinya sebagai media penghantar jalannya arus listrik. Oleh karenanya, konduktor biasanya menggunakan material atau bahan yang memiliki daya hantar listrik yang benar-benar baik.

b. Isolasi PVC

Isolasi PVC adalah lapisan yang melindungi inti kabel pada jenis kabel NYY, karena jenis kabel ini biasanya emiliki inti kabel lebih dari satu.

c. Lapisan selubung dalam

Lapisan selubung dalam merupakan bagian isolator yang dijadikan sebagai pelapis bagian

inti kabel kabel secara langsung. Untuk lapisan selubung dalam ini sendiri umumnya akan menggunakan isolator berbahan PVC.

d. Lapisan selubung luar

Lapisan selubung luar juga merupakan bagian pelindung kabel yang sangat penting. Dimana fungsi utamanya yakni untuk media perlindungan komponen kabel dari bagian yang terluar secara keseluruhan. Kabel NYY juga memiliki lapisan pelindung ganda. Karena sering diaplikasikan untuk instalasi dalam tanah, maka kabel ini juga dilengkapi tambahan selimut anti gigitan tikus.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

5.1.1 Kesimpulan BAB IV

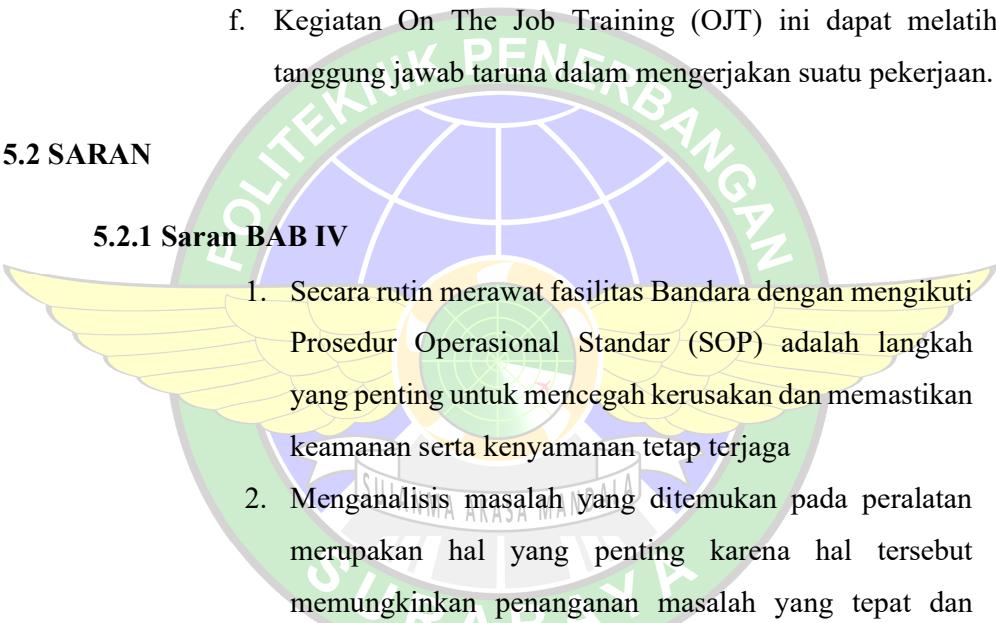
Pada pembahasan BAB IV penulis menerangkan mengenai pembahasan penyebab permasalahan dan penyelesaian masalah yang terjadi di Bandar Udara Tampak Padang dalam pelaksanaan program On The Job (OJT), Sehingga dapat ditarik Kesimpulan yaitu :

- a. Dalam situasi Pemadaman PLN , Genset beroperasi sebagai daya cadangan, menanggung semua beban dengan kapasitas 160 KVA. Saat semua beban aktif, genset 160 KVA akan menghadapi beban yang signifikan, yang dapat mempengaruhi kondisi kerjanya
- b. Sinkronisasi Genset dilakukan supaya ketika genset 160 KVA mengalami gangguan maka beban dapat diambil alih oleh genset yang lainnya.
- c. Menghindari pemadaman total ketika Genset utama mengalami gangguan dan tidak ada suplai dari PLN.

5.1.2 Kesimpulan Pelaksanaan OJT Secara Keseluruhan

Dari hasil kegiatan yang penulis lakukan di lapangan ketika melaksanakan kegiatan On The Job Training di Bandar Udara Tampak Padang Mamuju, penulis dapat menarik kesimpulan bahwa dalam pelaksanaan OJT penulis mendapatkan banyak hal sebagaimana berikut :

- a. Kegiatan On The Job Training (OJT) ini dapat menambah pengetahuan, pengalaman, keterampilan kerja dan gambaran sebagai Teknisi Listrik Bandar Udara.
- b. Kegiatan On The Job Training (OJT) ini digunakan taruna/i sebagai sarana persiapan untuk menghadapai lingkungan kerja setelah menyelesaikan studi nantinya

- 
- c. Kegiatan On The Job Training (OJT) ini bermanfaat untuk menerapkan teori dan keterampilan kerja atau praktek yang telah di peroleh selama pendidikan di kampus.
 - d. Kegiatan On The Job Training (OJT) ini dapat menambah praktek taruna yang tidak di ajarkan selama di kampus serta menerapkan ilmu lapangan.
 - e. Kegiatan On The Job Training (OJT) ini dapat melatih para taruna/i untuk bekerja sama menyelesaikan suatu permasalahan dalam bentuk kerja sama sebagai tim.
 - f. Kegiatan On The Job Training (OJT) ini dapat melatih tanggung jawab taruna dalam mengerjakan suatu pekerjaan.

5.2 SARAN

5.2.1 Saran BAB IV

- 1. Secara rutin merawat fasilitas Bandara dengan mengikuti Prosedur Operasional Standar (SOP) adalah langkah yang penting untuk mencegah kerusakan dan memastikan keamanan serta kenyamanan tetap terjaga
- 2. Menganalisis masalah yang ditemukan pada peralatan merupakan hal yang penting karena hal tersebut memungkinkan penanganan masalah yang tepat dan efisien, terutama karena peralatan tersebut memiliki dampak pada operasional bandara.
- 3. Peningkatan kinerja peralatan sebagai pendukung keselamatan dan pelayanan bandara dapat dicapai dengan memasukkan peralatan terbaru berbasis teknologi terkini
- 4. Diperlukan sinkronisasi genset untuk menjamin kontinuitas catu daya cadangan sehingga operasional bandara tetap berjalan.
- 5. Perlunya panel sinkron sebagai tempat sinkronisasi genset serta memudahkan aplikasi load shedding untuk

pengaturan bebanprioritas dan non prioritas.

5.2.2 Saran terhadap Pelaksanaan OJT secara keseluruhan

1. Mengetahui Standar Prosedur Operasional (SOP) saat bekerja dan mengoperasikan peralatan sangat penting guna memastikan keselamatan peralatan dan teknisi yang sedang melakukan perawatan.
2. Rutin melakukan pemeliharaan dan perawatan peralatan listrik setiap hari bertujuan untuk menjaga kondisi peralatan dan mengurangi risiko kerusakan, sehingga operasional bandara tetap berjalan lancar.
3. Pentingnya menggabungkan Standar Prosedur Operasional (SOP) dan manual handbook ke dalam setiap peralatan yang telah mendapatkan sertifikasi bandara dan memenuhi persyaratan adalah agar mempermudah pengoperasian dan memberikan panduan yang jelas dalam menangani masalah jika terjadi.
4. Dalam pelaksanaan OJT tiap taruna diharapkan bisa aktif menanyakan hal yang masih perlu dipahami, selain itu setiap kali melaksanakan tugas harus ada koordinasi lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Buku Pedoman On the Job Training Program Studi Teknik Listrik Bandara Politeknik Penerbangan Surabaya.

Azly,Rahmad.2016.*Perbedaan genset listrik AC 1 phase dan 3 phase.*<https://duniaberbagilmuuntuksemua.blogspot.com/2016/11/generator-ac-1-phase-dan-3-phase.html>.Diakses pada 14 April 2022.

Servicekls.2018. *Perbedaan Genset 1 Phase dan 3*

phase.<http://tipsdantrikkls.blogspot.com/2018/11/perbedaan-genset-1-phase-dan-3-phase.html>.Diakses pada 14 April 2022.

Putra,Tiara.2022.*Syarat-syarat Sinkronisasi Generator.*<https://elektro-industri10.blogspot.com/2013/09/syarat-syarat-sinkronisasi-generator.html>.Diakses pada 18 Mei 2022.

El,Suhinar.2016.#4 *Syarat Sinkron Generator Listrik.*<https://www.listrik-praktis.com/2016/06/4-syarat-sinkron-generator-ke-grid.html>.Diakses pada 20 Mei 2022.

ITUadmin.2021.*Mengenal Panel Sinkron Genset.*<https://solusipanellistrik.com/mengenal-panel-sinkron-genset/?amp>.Diakses pada 9 Juni 2022.

Naibaho, Nurhabibah & Toyibah.(2020). ANALISA PENGUKURAN TAHANANNGR PADA GENSET PT. PERTAMINA ASSET 3 TAMBUN.8(2),50-55.

LAMPIRAN

JADWAL KEGIATAN OJT 1

JADWAL KEGIATAN ON THE JOB TRAINING I
PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK BANDAR UDARA

NO	KEGIATAN	BULAN																					
		I				II				III				IV				V					
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Tiba di lokasi OJT																						
2	Melaporkan kedatangan peserta OJT kepada Pimpinan Instansi setempat (Kepala Bandara/Kepala Cabang Perum Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia) untuk mendapatkan pengarahan																						
3	Peserta OJT diseraahkan kepada Pejabat yang ditunjuk/ On the Job Training Instructor (OJTI)																						
4	Pemberian pembekalan materi mengenai Standar Operating Producer (SOP) local Teknisi Listrik Bandar Udara dan prosedur lainnya oleh personel yang ditunjuk sebagai On the Job Training Instructor (OJTI)																						
5	Observasi pada unit-unit terkait lainnya																						
6	Observasi pengoperasian dan pemeliharaan alat, serta ikut dalam penyusunan perencanaan dan evaluasi peralatan dibawah Supervisi dan/atau pendampingan oleh personel yang ditunjuk sebagai On the Job Training (OJTI)																						
7	Melaksanakan OJT pengoperasian dan pemeliharaan alat, serta ikut dalam penyusunan perencanaan dan evaluasi peralatan dibawah Supervisi dan/atau pendampingan oleh personel yang ditunjuk sebagai On the Job Training Instructor (OJTI)																						
8	Penyusunan laporan OJT																						
9	Bimbingan penyusunan laporan OJT																						
10	Ujian laporan OJT																						
11	Perbaikan / recheck																						
12	Penetapan nilai akhir OJT																						
13	Libur Hari Raya dan Tahun Baru																						
14	Libur Semester																						

JADWAL DINAS OJT 1

Nama / NIT	UNIT	JADWAL DINAS OJT POLTEKBANG SURABAYA						
		SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU	MINGGU
BRANDIVA SIDAN 30121007	LISTRIK	D	D	D	D	D	L	L
CHANDRA RINI 30121012	LISTRIK	D	D	D	D	D	L	L
ALFREDO GITA 30121024	LISTRIK	D	D	D	D	D	L	L

KETERANGAN :

D	L
---	---

 DINAS : 07.30-16.00
LIBUR

LAMPIRAN JURNAL KEGIATAN

Nama : Dewa Made Brandiva Sidan

NIT : 30121007

Lokasi OJT : Bandar Udara Tampa Padang

NO	HARI, TANGGAL	URAIAN KEGIATAN
1	Senin, 08 Mei 2023	Apel Pagi Perkenalan dan penyerahan kepada instansi Bandar Udara
2	Selasa, 09 Mei 2023	- Orientasi Listrik dan Kepegawaian
3	Rabu, 10 Mei 2023	- Orientasi PKP-PK dan Avsec
4	Kamis, 11 Mei 2023	Orientasi Elban dan Jasa
5	Jumat, 12 Mei 2023	- Orientasi Bangland dan A2B
6	Sabtu,13 Mei 2023	- Libur
7	Minggu,14 Mei Libur	- Libur
8	Senin, 15 Mei 2023	- Apel Pagi - Pengurusan PAS Bandara - Standby
9	Selasa, 16 Mei 2023	- Run up genset
10	Rabu, 17 Mei 2023	- Standby - Pengisian tangki air ph baru
11	Kamis, 18 Mei 2023	Run up genset
12	Jumat, 19 Mei 2023	Perawatan CCR Pembersihan ruang kubikel dan UPS
13	Sabtu,20 Mei 2023	- Libur
14	Minggu,21 Mei 2023	- Libur
13	Senin, 22 Mei 2023	Apel pagi Standby
12	Selasa, 23 Mei 2023	- Pembersihan area genset - standby

13	Rabu, 24 Mei 2023	- Standby
14	Kamis, 25 Mei 2023	- Run up genset

15	Jumat, 26 Mei 2023	Perawatan CCR - Pembersihan ruang kubikel dan UPS
16	Sabtu, 27 Mei 2023	- Libur
17	Minggu, 28 Mei 2023	- Libur
17	Senin, 29 Mei 2023	- Apel pagi - Standby
18	Selasa, 30 Mei 2023	- Pembersihan dan run up genset
19	Rabu, 31 Mei 2023	- Standby - Pengecekan oli, temperature, frequensi dan tegangan
20	Kamis, 1 Juni 2023	- Run up genset Potong rumput runway
21	Jumat, 2 Juni 2023	- Olah raga - Pengecekan CCR
22	Sabtu, 3 Juni 2023	- Libur
23	Minggu, 4 Juni 2023	- Libur
24	Senin, 5 Juni 2023	- Apel pagi - Standby
25	Selasa, 6 Juni 2023	Pembersihan dan run up genset

26	Rabu, 7 Juni 2023	- Standby - Inspeksi sisi udara dan terminal baru
27	Kamis, 8 Juni 2023	- Perawatan Run up genset 160kVA

		Pengecekan oli,temperature,frequensi dan tegangan
28	Jumat, 9 Juni 2023	- Standby - Olahraga - Pengecekan CCR
29	Sabtu, 10 Juni 2023	Libur
30	Minggu, 11 Juni 2023	Libur
31	Senin, 12 Juni 2023	- Apel pagi - Stand by
32	Selasa, 13 Juni 2023	- Pembersihan dan run up genset
33	Rabu, 14 Juni 2023	- Perawatan TGS, lampu taxiway, dan lampu runway
34	Kamis, 15 Juni 2023	- Perawatan dan Run up genset 160 kVA
35	Jumat, 16 Juni 2023	Perawatan dan pengecekan arus CCR
36	Sabtu, 17 Juni 2023	Libur
37	Minggu, 18 Juni 2023	Libur
38	Senin, 19 Juni 2023	- Apel pagi - Pembersihan ruang panel pada terminal baru
39	Selasa, 20 Juni 2023	- Warming up genset - Pengecekan oli,temperature,frequensi dan tegangan - Pengecekan arus yang masukPada Tower
40	Rabu, 21 Juni 2023	- Stand by - Pengecekan arus yang masukPada Tower

41	Kamis, 22 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Olah raga - Warming up genset
----	---------------------	--

		Pengecekan oli,temperature,frequensi dan tegangan
42	Jumat, 23 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Perawatan dan pengukuran arus CCR - Kurve di terminal baru
43	Sabtu, 24 Juni 2023	Libur
44	Minggu, 25 Juni 2023	Libur
45	Senin, 26 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Apel pagi - Perawatan ruang panel pada terminal - Perbaikan lampu pada toilet terminal
46	Selasa, 27 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Perawatan dan Run Up Genset 160 kVA
47	Rabu, 28 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Apel pagi - Warming up genset - Pengecekan oli,temperature,frequensi dan tegangan
48	Kamis, 29 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Pembersihan dan penataan Gudang PH - Perawatan dan Run Up Genset 160 kVA
49	Jumat, 30 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Perawatan dan pengukuran arus CCR - Pembersihan ruang panel terminal baru
50	Sabtu, 1 Juli 2023	Libur
51	Minggu, 2 Juli 2023	Libur
52	Senin, 3 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Apel pagi - Pembersihan ruang kubikel dan UPS
53	Selasa, 4 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Perawatan dan Run Up Genset 160 kVA
54	Rabu, 5 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Perawatan TGS dan lampu <i>taxiway</i>

55	Kamis, 6 Juli 2023	Pemasangan UPS pada ruang VIP oleh PLN
56	Jumat, 7 Juli 2023	- Perawatan dan pengukuran arus CCR
57	Sabtu, 8 Juli 2023	Libur
58	Minggu, 9 Juli 2023	Libur
59	Senin, 10 Juli 2023	- Apel pagi - Perbaikan AC pada PH baru
60	Selasa, 11 Juli 2023	- Perawatan dan Run Up Genset 160 kVA - Pemotongan rumput pada sekitar lampu <i>runway</i> dan RTIL
61	Rabu, 12 Juli 2023	- Perawatan Windsock
62	Kamis, 13 Juli 2023	- Perawatan dan Run Up Genset 160 kVA - Perbaikan kabel Windsock
63	Jumat, 14 Juli 2023	- Perawatan dan pengukuran arus CCR
54	Sabtu, 15 Juli 2023	Libur
65	Minggu, 16 Juli 2023	Libur
66	Senin, 17 Juli 2023	- Apel pagi - Stand by
67	Selasa, 18 Juli 2023	- Perawatan dan Run Up genset 160 kVA

68	Rabu, 19 Juli 2023	Pembersihan dan penataan Gudang PH
69	Kamis, 20 Juli 2023	- Perawatan dan Run Up Genset 160 kVA
70	Jumat, 21 Juli 2023	- Perawatan dan pengukuran arus CCR
71	Sabtu, 22 Juli 2023	Libur
72	Minggu, 23 Juli 2023	Libur
73	Senin, 24 Juli 2023	- Apel pagi - Kurve PH
74	Selasa, 25 Juli 2023	- Perawatan dan <i>Run Up</i> Genset 160 kVA
75	Rabu, 26 Juli 2023	- Perawatan dan pembersihan ruang kubikel dan UPS
76	Kamis, 27 Juli 2023	- Perawatan dan Run Up Genset 160 kVA - Pemotongan rumput di sekitar lampu <i>runway</i> dan RTIL
77	Jumat, 28 Juli 2023	- Penggantian lampu pada Windsock - Perawatan dan pengukuran arus CCR
78	Sabtu, 29 Juli 2023	Libur
79	Minggu, 30 Juli 2023	Libur
80	Senin, 31 Juli 2023	- Apel pagi Instalasi listrik
81	Selasa, 1 Agustus 2023	- Perawatan dan <i>Run Up</i> Genset 160 kVA
82	Rabu, 2 Agustus 2023	- Perawatan TGS - Stand by
82	Kamis, 3 Agustus 2023	- Perawatan dan Run up genset 160 kVA
83	Jumat, 4 Agustus 2023	- Perawatan dan pengukuran arus CCR
84	Sabtu, 5 Agustus 2023	Libur
85	Minggu, 6 Agustus 2023	Libur
86	Senin, 7 Agustus 2023	- Apel pagi - Pembersihan AC pada kantor

87	Selasa,8 Agustus 2023	- Perawatan dan Run Up Genset 160 kVA
88	Rabu,9 Agustus 2023	- Perawatan apron light - Perawatan Windsock
89	Kamis,10 Agustus 2023	- Perawatan dan Run Up Genset 160 kVA
90	Jumat,11 Agustus 2023	- Perawatan dan pengecekan arus CCR
91	Sabtu,12 Agustus 2023	Libur
92	Minggu,13 Agustus 2023	Libur
93	Senin,14 Agustus 2023	- Apel pagi - Perbaikan lampu pada ruang rapat kantor
94	Selasa,15 Agustus 2023	- Perawatan dan <i>Run Up</i> Genset 160 kVA
95	Rabu,16 Agustus 2023	- Perawatan TGS - Stand by
96	Kamis,17 Agustus 2023	- Perawatan dan Run Up Genset 160 kVA
97	Jumat,18 Agustus 2023	- Perawatan dan pengecekan arus CCR
98	Sabtu,19 Agustus 2023	Libur
99	Minggu,20 Agustus 2023	Libur
100	Senin,21 Agustus 2023	- Apel pagi - Kurve PH
101	Selasa,22 Agustus 2023	- Perawatan ruang Kubikel dan UPS
102	Rabu,23 Agustus 2023	- Kurve di PH baru
103	Kamis,24 Agustus 2023	- Perawatan dan <i>Run Up</i> Genset 160 kVA - Perawatan TGS dan lampu <i>runway</i>
104	Jumat,25 Agustus 2023	- Perawatan dan pengukuran arus CCR
105	Sabtu,26 Agustus 2023	Libur
106	Minggu,27 Agustus 2023	Libur
107	Senin,28 Agustus 2023	- Apel pagi - Perawatan panel distribusi - Pembersihan WPS (<i>Water Pump System</i>) di terminal baru

108	Selasa,29 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Perawatan dan <i>Run Up</i> Genset 160 kVA - Pengecekan lift pada terminal baru - Perbaikan saklar yang rusak pada terminal baru
109	Rabu,30 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Perawatan lampu <i>taxiway</i>
110	Kamis,31 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan kabel panel yang terputus pada PH baru
111	Jumat,1 September 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Perawatan dan pengukuran arus CCR
112	Sabtu,2 September 2023	Libur
113	Minggu,3 September 2023	Libur
114	Senin,4 September 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Kurve di PH - Pengecekan panel pada terminal baru
115	Selasa,5 September 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Perawatan dan <i>Run Up</i> Genset 160 kVA - Perawatan panel di terminal baru
116	Rabu,6 September 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaikan lampu pada terminal baru - Perbaikan kran pada toilet terminal baru
117	Kamis,7 September 2023	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Maintenance</i> dan <i>Run Up</i> Genset 160 kVA - Perbaikan lampu di terminal baru
118	Jumat,8 September 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Perawatan dan pengukuran arus CCR - Pemasangan <i>hand dryer</i> pada toilet terminal baru - Pemasangan <i>jet shower</i> pada toilet terminal baru
119	Sabtu,9 September 2023	Libur
120	Minggu,10 September 2023	Libur
121	Senin,11 September 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Apel pagi
122	Selasa,12 September 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Perawatan dan Run Up Genset 160kVA
123	Rabu,13 September 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Sidang On the Job Training
124	Kamis,14 September 2023	
125	Jumat,15 September 2023	
126	Sabtu,16 September 2023	
127	Minggu,17 September 2023	
128	Senin,18 September 20231	

129	Selasa,19 September 2023
-----	-----------------------------

LAMPIRAN GAMBAR

