

**LAPORAN  
PRAKTEK KERJA LAPANGAN  
(ON THE JOB TRAINING)  
BANDARA MUTIARA SIS AL-JUFRI PALU  
Tanggal 08 Mei 2023 – 22 September 2023**

**Perbaikan UPS 160 KVA Pada Komponen IGBT Driver di  
Bandar Udara Kelas I Mutiara Sis Al-Jufri Palu**



**Disusun Oleh:**

**RIZQI MAULA HAMDANI  
NIT. 30121022**

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

## HALAMAN PERSETUJUAN

### Perbaikan UPS 160 KVA Pada Komponen IGBT Driver di Bandar Udara Kelas I Mutiara Sis Al-Jufri Palu

Oleh:

**RIZQI MAULA HAMDANI**

**NIT: 30121022**

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

Disetujui oleh:

Supervisor



**Hildan Fahrul Irwansyah A.Md.**  
NIP . 19980305 202203 1 013

Dosen Pembimbing



**Drs. Hartono, S.T., M.M., M.Pd.**  
NIP. 19610727 198303 1 002

Mengetahui,

Kepala Unit Listrik dan Mekanikal  
Bandar Udara



**I Wayan Yoga Setyawan, S.I.Kom.**  
NIP. 19880723 201402 1 002

Kepala Seksi Teknik dan Operasional  
Bandar Udara



**Winaryanto, S.E.**  
NIP. 19770427 199903 1 004

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan *On the Job Training* telah dilakukan pengujian didepan Tim Penguji pada tanggal tahun 2023 dan dinyatakan memenuhi syarat sebagai salah satu komponen penilaian *On the Job Training*

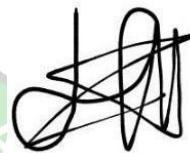
Tim Penguji,

**Penguji I**



Drs. Hartono, S.T., M.M., M.Pd.  
NIP. 19610727 198303 1 002

**Penguji II**

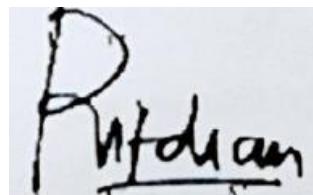


Hildan Fahrul Irwansyah A.Md  
NIP. 19980305 202203 1 013



Mengetahui,

Ketua Program Studi



RIFDIAN IS, S.T., M.M., M.T.  
NIP. 19810629 200912 1 002

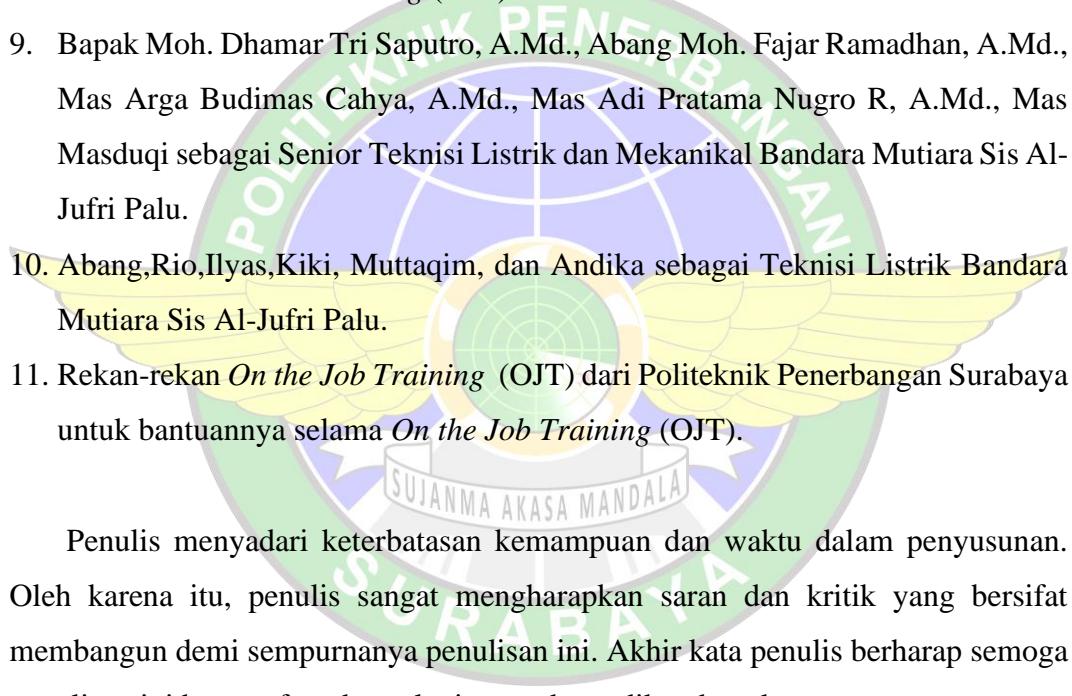
## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan *On The Job Training* (OJT) yang dilaksanakan di BLU UPBU Kelas 1 Mutiara Sis Al-Jufri – Palu, Sulawesi Tengah. *On The Job Training* merupakan penerapan ilmu dan keterampilan yang didapat selama perkuliahan di Politeknik Perbangunan (POLTEKBANG) Surabaya.

Laporan ini merupakan hasil catatan kami selama melaksanakan *On The Job Training* (OJT) di bagian *Airport Electrical Section* di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri – Palu, Sulawesi Tengah. Penulis membuat laporan yang mencakup Transmisi dan Distribusi (TRD) dan Genset yang digunakan di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri – Palu, Sulawesi Tengah.

Penulis dapat mengambil manfaat dari bimbingan dan pengarahan selama pelaksanaan laporan *On The Job Training* (OJT) merupakan pengalaman yang berharga bagi penulis. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu kelancaran *On The Job Training* (OJT) dan penyusunan laporan ini, Terima kasih kamu ucapan kepada :

1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat-Nya sehingga kami taruna Politeknik Penerbangan Surabaya dapat melaksanakan kegiatan *On The Job Training* (OJT) di Bandara Mutiara Sis Al-Jufri Palu.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan do'a serta dukungan moral kepada saya agar dapat melaksanakan kegiatan *On The Job Training* (OJT) ini dengan lancar tanpa suatu hambatan yang berarti.
3. Bapak Rudi Ricardo, S.H., M.H. selaku kepala Bandara Mutiara Sis Al-Jufri Palu, yang telah menerima dan membantu kami dalam melaksanakan *On the Job Training* (OJT).
4. Bapak Ir. Agus Pramuka, M.M. selaku direktur Politeknik Penerbangan Surabaya yang telah membantu terlaksanakannya *On the Job Training* (OJT).

- 
5. Bapak Rifdian IS. ST, MM, MT selaku Ketua Program Studi Listrik di Politeknik Penerbangan Surabaya yang juga telah memberikan pengajaran kepada taruna/i sebelum berangkat *On the Job Training* (OJT).
  6. Bapak Hartono selaku Pembimbing *On the Job Training* (OJT) yang membantu kami dalam pelaksanaan *On The Job Training* (OJT) di Bandara Mutiara Sis Al-Jufri Palu.
  7. Bapak I Wayan Yoga Setiawan S.I.Kom selaku Kepala Seksi Teknik dan Operasional Bandara Mutiara Sis Al-Jufri Palu
  8. Mas Hildan Fahrul, A.Md., selaku Supervisor Teknik Listrik dan Mekanikal selama *On The Job Training* (OJT) di Bandara Mutiara Sis Al-Jufri Palu.
  9. Bapak Moh. Dhamar Tri Saputro, A.Md., Abang Moh. Fajar Ramadhan, A.Md., Mas Arga Budimas Cahya, A.Md., Mas Adi Pratama Nugro R, A.Md., Mas Masduqi sebagai Senior Teknisi Listrik dan Mekanikal Bandara Mutiara Sis Al-Jufri Palu.
  10. Abang,Rio,Ilyas,Kiki, Muttaqim, dan Andika sebagai Teknisi Listrik Bandara Mutiara Sis Al-Jufri Palu.
  11. Rekan-rekan *On the Job Training* (OJT) dari Politeknik Penerbangan Surabaya untuk bantuannya selama *On the Job Training* (OJT).

Penulis menyadari keterbatasan kemampuan dan waktu dalam penyusunan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi sempurnanya penulisan ini. Akhir kata penulis berharap semoga penulisan ini bermanfaat dan selanjutnya dapat dikembangkan.

Palu, 12 Agustus 2023



Rizqi Maula Hamdani

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Maksud dan Manfaat Pelaksanaan OJT .....	2
1.2.1    Maksud Pelaksanaan <i>On The Job Training</i> (OJT) .....	2
1.2.2    Manfaat Pelaksanaan <i>On The Job Training</i> (OJT) .....	2
BAB II PROFIL LOKASI OJT .....	4
2.1    Gambaran Umum Lokasi OJT .....	4
2.1.1    Sejarah Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu .....	4
2.1.2    Perkembangan Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu .....	6
2.2    Data Umum .....	6
2.2.1    Fasilitas Sisi Darat .....	7
2.2.2    Fasilitas Sisi Udara .....	8
2.3    Struktur Organisasi .....	10
BAB III TINJAUAN TEORI .....	11
3.1    Transmisi dan Distribusi .....	11
3.2    Pengertian UPS .....	12
3.3    Fungsi UPS .....	12
3.4    Rangkaian Pada UPS .....	14
3.4.1    Rangkaian Rectifier .....	15
3.4.2    Rangkaian Inverter .....	17
3.5    IGBT Driver .....	18
BAB IV PELAKSANAAN ON THE JOB TRAINING .....	21
4.1    Lingkup Pelaksanaan OJT .....	21
4.1.1    Generator set dan Solar Cell .....	21
4.1.2    Transmisi dan Distribusi (TRD) .....	28

4.1.3	Uninterruptable Power Supply dan Solar Cell (PSS).....	31
4.1.4	Solar Cell.....	34
4.2	Jadwal Pelaksanaan OJT .....	36
4.3	Permasalahan.....	36
4.4	Penyelesaian Masalah.....	37
4.4.1	Latar Belakang Masalah.....	37
4.4.2	Rumusan Masalah .....	37
4.4.3	Blok Diagram.....	38
4.4.4	Pembahasan.....	39
	BAB V PENUTUP.....	42
5.1	Kesimpulan.....	42
5.1.1	Kesimpulan Permasalahan .....	42
5.1.2	Kesimpulan Pelaksanaan OJT .....	43
5.2	Saran .....	44
5.2.1	Saran permasalahan.....	44
5.2.2	Saran pelaksanaan OJT .....	44
	DAFTAR PUSTAKA .....	45
	LAMPIRAN .....	46



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Terminal Bandara .....	7
Gambar 2. 2 Runway Bandara .....	8
Gambar 2. 3 Taxiway Bandara.....	9
Gambar 2. 4 Apron Bandara .....	10
Gambar 3. 1 Transmisi dan Distribusi.....	11
Gambar 3. 2 Rangkaian Rectifier.....	15
Gambar 3. 3 Rangkaian Inverter .....	17
Gambar 3. 4 IGBT Driver .....	18
Gambar 3. 5 Simbol Dan Struktur IGBT .....	19
Gambar 4. 1 Genset 500 KVA.....	22
Gambar 4. 2 Genset 1000 KVA .....	23
Gambar 4. 3 Genset 1500 KVA .....	25
Gambar 4. 4 Panel ACOS .....	28
Gambar 4. 5 Kubikel .....	29
Gambar 4. 6 Transformator Daya .....	31
Gambar 4. 7 UPS 160 KVA .....	32
Gambar 4. 8 UPS 120 KVA .....	33
Gambar 4. 9 UPS 160 KVA .....	34
Gambar 4. 10 Panel Solar Cell .....	35
Gambar 4. 11 Panel Solar Cell All In One .....	36
Gambar 4. 12 Avometer.....	39
Gambar 4. 13 IGBT Driver .....	40
Gambar 4. 14 Pergantian IGBT Driver .....	40
Gambar 4. 15 Penggantian IGBT Driver .....	41
Gambar 4. 16 UPS 160 KVA .....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Terminal Bandara.....	7
Tabel 2. 2 Runway Bandara.....	8
Tabel 2. 3 Taxiway Bandara .....	8
Tabel 2. 4 Apron Bandara .....	9
Tabel 4. 1 Genset 500 KVA.....	22
Tabel 4. 2 Genset 1000 KVA.....	24
Tabel 4. 3 Genset 1500 KVA.....	25
Tabel 4. 4 ransformator Daya.....	30
Tabel 4. 5 UPS 160 KVA.....	32
Tabel 4. 6 UPS 120 KVA.....	33
Tabel 4. 7 UPS 160 KVA.....	34



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

BLU Bandar Udara Kelas 1 Mutiara Sis Al-Jufri – Palu, Sulawesi Tengah adalah salah satu bandar udara milik pemerintahan perhubungan yang membidangi jasa transportasi udara. Bandar udara pada umumnya memiliki landasan pacu dan PAPI (*Precision Approach Path Indicator*) sebagai tempat lepas landas dan mendaratnya pesawat udara. Pada unit Listrik Bandara mengoperasikan tentang kelistrikan bandara yang mencakup penerangan bandara serta sistem kelistrikan di sisi udara (*air side*) yang disebut *Airfield Lightning*. Unit Listrik Bandara mengajarkan penulis pengoperasian dan pemeliharaan kelistrikan bandara, serta melakukan perbaikan yang mencakup transmisi dan distribusi bandara dan *generator set* (genset).

Pelaksanaan *On The Job Training* merupakan kewajiban bagi para Taruna/I 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. Pada KP 22 tahun 2015 tentang Pedoman Teknis Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139-11 tentang Standar Kompetensi dan Politeknik Penerbangan Surabaya wajib menyiapkan kurikulum dan silabus yang mengacu pada standar kompetensi tersebut.

Pada *On The Job Training* (OJT) yang dilaksanakan di Bandar Udara yang telah ditentukan oleh Politeknik Penerbangan Surabaya (POLTEKBANG). *On The Job Training* yaitu tempat untuk mengukur suatu kemampuan Taruna/I dalam praktik kerja langsung dalam pengalaman kerja setelah menempuh pendidikan di Politeknik Penerbangan (POLTEKBANG) Surabaya.

Pelaksanaan *On The Job Training* (OJT) I ini mencakup transmisi dan distribusi (TRD) dan *generator set* (genset). *On The Job Traning* I ini juga merupakan syarat kelulusan semester IV.

Selama pelaksanaan OJT ini, para taruna mampu untuk mengimplementasikan ilmu yang di dapat selama pendidikan dan dipraktekkan di lapangan kerja, serta memahami prosedur yang ada di tempat *On The Job Training* (OJT). Pada saat *On The Job Training* (OJT) di harapkan para taruna untuk mempelajari bidang kelistrikan bandara secara maksimal yang kemudian hari para taruna akan mengaplikasikan di dunia kerja yang sebenarnya.

## 1.2 Maksud dan Manfaat Pelaksanaan OJT

### 1.2.1 Maksud Pelaksanaan *On The Job Training* (OJT)

Maksud pelaksanaan *On the Job Training* (OJT) adalah sebagai berikut:

- a. Taruna memiliki kemampuan secara profesional untuk menyelesaikan masalah pada bidang kompetensinya pada dunia kerja khususnya di bidang kelistrikan bandar udara.
- b. Taruna mampu mengetahui cara menggunakan peralatan sesuai standar operasional prosedur.
- c. Taruna mampu menambah pengetahuan serta skill praktik yang tidak didapatkan di Politeknik Penerbangan Surabaya.
- d. Taruna mampu melatih dan memupuk rasa tanggung jawab terhadap pekerjaan selama *On the Job Training* (OJT).
- e. Taruna mampu mengetahui secara langsung bagaimana keadaan lingkungan kerja yang sebenarnya.

### 1.2.2 Manfaat Pelaksaan *On The Job Training* (OJT)

Manfaat pelaksanaan *On the Job Training* (OJT) adalah sebagai berikut:

- a. Kegiatan *On the Job Training* (OJT) ini merupakan proses yang terorganisasi untuk meningkatkan keterampilan,

pengetahuan, kebiasaan kerja, dan sikap pada taruna pada bidangnya masing- masing.

- b. Kegiatan *On the Job Training* (OJT) melatih Taruna untuk ditempatkan dalam kondisi pekerjaan yang sebenarnya, di bawah bimbingan dan pengawasan dari supervisor atau pegawai yang telah berpengalaman dalam bidangnya.



## **BAB II**

### **PROFIL LOKASI OJT**

#### **2.1 Gambaran Umum Lokasi OJT**

Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu merupakan Bandar Udara Kelas I yang dikelola oleh Dirjen Perhubungan Udara. Dengan posisi yang strategis yang berada di wilayah Provinsi Sulawesi Tengah tepatnya di Kota Palu. Jarak Bandar Udara dari Kota Palu adalah 4 NM sebelah tenggara dengan  $00^{\circ}55'00''S-119^{\circ}54'37''E$ . Wilayah Bandar Udara tersebut termasuk dalam kelas C dengan status AERODROME CONTROL TOWER, dan wilayah tanggung jawab tower secara lateral adalah dalam radius 10 NM terpusat di “PAL” VOR. Batas vertikalnya adalah 4000 feet untuk upper limitnya.

##### **2.1.1 Sejarah Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu**

Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu dibangun pada tahun 1954 dengan nama Masowu yang di ambil dari bahasa Kaili suku Lembah Palu yang berarti debu. Kemudian berganti nama menjadi Bandara Mutiara saat diresmikan Presiden Soekarno pada tahun 1957. Nama Bandara Mutiara merupakan peninggalan sejarah satu-satunya bandara di Indonesia yang di berikan nama langsung oleh Presiden Soekarno. Saat kunjungan Presiden Soekarno, Bandara Palu masih bernama Masowu. Oleh Ketua DPRD Donggala saat itu Andi Aksa Tombolotutu, selaku ketua panitia penyambutan mempersilahkan Presiden Soekarno memberi nama bandara sekaligus menggunting pita peresmiannya. Saat itu Soekarno merenung sejenak dan kemudian memberi nama Bandara Mutiara. Saya melihat dari udara, Palu ini indah berkilauan. Maka saya namakan Bandara ini Mutiara, kata Presiden Soekarno saat itu. Bandara ini sempat beberapa kali berpindah tangan, yakni dikelola Pemerintah Kabupaten Donggala pada 1957-1958, Angkatan Udara Republik Indonesia pada tahun 1958-1963, kembali ke Pemerintah Kabupaten Donggala pada 2 Januari 1963 dan diserahkan ke Departemen Perhubungan pada 28 Oktober 1964.

Bandara Mutiara yang berada sekitar lima kilometer dari pusat Kota Palu juga telah disinggahi pesawat dari Tolitoli, Buol, Poso, Luwuk, Ampana dan Mamuju. Sementara untuk pesawat berbadan besar disinggahi dari Makassar, Surabaya, Balikpapan dan Jakarta. Panjang landasan pacu saat ini 2.250 meter x 45 meter. Berdasarkan Kemenhub Nomor: KM 45/2006 tentang rencana induk Bandara Mutiara, bandara ini akan mengalami perluasan sebanyak 204,095 hektare. Seluas 115,356 hektare sudah dibebaskan dan tinggal 88,799 lagi yang belum dibebaskan Pemerintah Kota Palu. DAR (Harian Mercusuar Palu).

Masuk Ke Tahun 2014, Bandara ini kembali di rubah namanya. Perubahan nama bandara Mutiara karena mengikuti keinginan aspirasi daerah DPRD Tingkat I. Seperti bandara Soekarno Hatta untuk daerah Serang dan Jakarta, Makassar dengan Bandara Hassanudin dan lain-lainnya. Mengingat SIS Aljufri merupakan tokoh besar yang berperan dalam pencerdasan umat melalui dakwah dan pendidikan. SIS Aljufri juga tokoh yang konsisten menentang penjajahan di Indonesia. SIS Aljufri menjadikan Palu dan Sulteng terkenal hingga daerah manca dengan Al Khairaat'nya. Pergantian nama ada yang mengusulkan untuk mengganti nama Mutiara dengan Sis Aljufri. Ada juga yang mengusulkan nama Bandara Palu ini menjadi Mutiara Sis Aljufri. Dan jadilah sekarang nama bandara Palu ini menjadi "Mutiara Sis Aljufri". Sesuai Keputusan Menteri Keuangan Republik Indonesia No. 273/KMK.05/2017 tanggal 13 Maret 2017 tentang Penetapan UPBU Mutiara Sis Al-Jufri sebagai Satker BLU.

### 2.1.2 Perkembangan Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu

Dalam perkembangan yang dialami oleh kantor Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu sejak ditetapkan menjadi Bandar Udara Kelas III, dan telah ditingkatkan menjadi Bandar Udara Kelas II, ini menandakan adanya perkembangan yang menunjukkan tingkat pelayanan penerbangan yang lebih baik dari sebelumnya. Hal-hal yang menunjukkan adanya peningkatan pelayanan penerbangan Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu dapat dilihat melalui kondisi sarana dan prasarana, seperti adanya sarana angkutan udara, misalnya adanya maskapai penerbangan PT. Garuda Indonesia, PT. Lion Air, PT. Wings Air, PT. Sriwijaya Airlines, PT. Susi Airlines, PT. Kalstar Airlines. Pada tahun 2008 tepatnya pada bulan Mei Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu telah ditingkatkan menjadi Bandar Udara Kelas I. Dengan peningkatan kelas tersebut terdapat penambahan fasilitas penunjang keselamatan seperti perpanjangan runway, pelebaran apron, dan penambahan fasilitas penerbangan lainnya. Mengingat tingginya minat penduduk Sulawesi Tengah terhadap transportasi udara.

## 2.2 Data Umum

Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu merupakan Bandar Udara Kelas I yang dikelola oleh Dirjen Perhubungan Udara. Dengan posisi yang strategis yang berada di wilayah Provinsi Sulawesi Tengah tepatnya di Kota Palu. Berikut ini adalah data-data mengenai Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu berdasarkan *AIP (Aerodrome Information Publication)*:

- a. *Location Indicator* : WAFF
- b. *ARP Coordinat and site AD* :  $00^{\circ}55'00''S$  -  $119^{\circ}54'37''E$ .
- c. *Direction and distance From (City)* : 4 NM TO SOUTH EAST
- d. *Elevation/Reference Temperature* : 284 ft /  $35^{\circ}C$
- e. *MAG VAR/Annual Change* :  $0^{\circ}E$

f. *Operating Hours* : 23.00 - 16.00 UTC  
06.00 - 00.00 WITA

g. Jenis Pesawat Maksimal *Landing* dan *Take off* :

- Airbus A320
- Boeing737-900ER

### 2.2.1 Fasilitas Sisi Darat

Berikut adalah fasilitas sisi darat Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri. Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu memiliki satu terminal dengan spesifikasi sebagai berikut:

*Tabel 2. 1 Terminal*  
*Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri*

Data Terminal	
<b>Luas</b>	15.196.72 m <sup>2</sup>
<b>Kapasitas</b>	4000 orang
<b>Jumlah SCP</b>	SCP 1 : 1 SCP 2 : 2
<b>Jumlah Baggage Area</b>	3 unit
<b>Jumlah X-Ray</b>	SCP 1 : 2 unit SCP 2 : 2 unit
<b>Jumlah Check in</b>	19 unit
<b>Jumlah Gate</b>	7 Gate
<b>Jumlah kursi terminal</b>	2.193 buah kursi



*Gambar 2. 1 Terminal Bandara*  
*Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu*

## 2.2.2 Fasilitas Sisi Udara

### 1. Landasan Pacu (*Runway*)

Tabel 2. 2 Runway Bandara

Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al -Jufri Palu

RUNWAY	
<b>Azimuth</b>	15 – 33
<b>Dimensi</b>	2250 x 45 m
<b>Luas</b>	101.250 m <sup>2</sup>
<b>Permukaan</b>	Asphalt Concrete
<b>PCN</b>	55 F/C/X/T



Gambar 2. 2 Runway Bandara

Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri

### 2. *Taxiway*

Tabel 2. 3 Taxiway Bandara

Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu

TAXIWAY				
NO	Uraian	Lebar	Permukaan	Strength
1	Taxiway A	90,5 x 23 m	Asphalt Concrete	PCN 50 F/X/C/T
2	Taxiway B	90,5 x 23 m	Asphalt Concrete	PCN 48 F/X/C/T



*Gambar 2. 3 Taxiway Bandara  
Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu*

### **3. Apron**

*Tabel 2. 4 Apron Bandara  
Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu*

<b>APRON</b>				
<b>NO</b>	<b>Uraian</b>	<b>Dimensi</b>	<b>Permukaan</b>	<b>Strength</b>
1	Apron	373 x 80 m	Rigid	PCN 48 F/X/C/T



*Gambar 2. 4 Apron Bandara*  
*Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu*

### 2.3 Struktur Organisasi

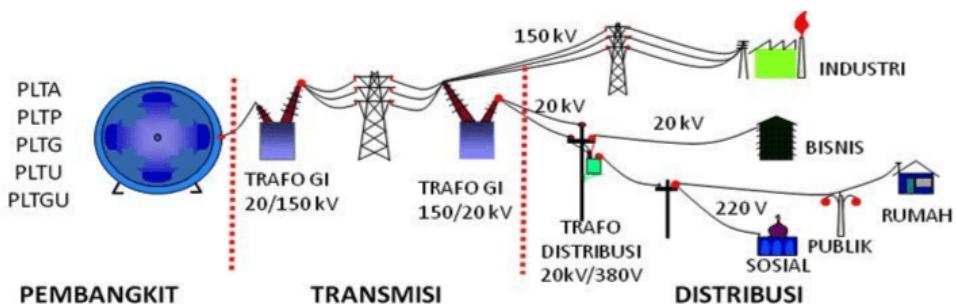


## BAB III

### TINJAUAN TEORI

#### 3.1 Transmisi dan Distribusi

Transmisi listrik adalah sistem pengliran arus listrik dari pembangkit listrik hingga ke substasiun (garud) listrik. Sedangkan distribusi listrik melanjutkan transmisi ini dari substasiun listrik ke rumah pelanggan. Terdapat tahapan untuk mentransmisikan listrik dan pendistribusian listrik. Pada tahap awal ini di pembangkit listrik Proses perubahan energi menjadi energi listrik terjadi di pusat pembangkit listrik. Turbin dan generator merupakan komponen utama dalam beberapa jenis pembangkit listrik. Kemudian di lanjut di transformator penaik tegangan Setelah energi listrik dihasilkan dari pusat pembangkit, energi listrik tersebut kemudian dinaikkan tegangannya oleh transformator penaik tegangan hingga 500 kV.



Gambar 3. 1 Transmisi dan Distribusi

Sumber: artema.co.id

Kemudian energi listrik lalu disalurkan ke berbagai tempat menggunakan sistem transmisi yang dinamakan Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET).

Melalui SUTET, listrik dialirkan ke garud induk. Di sini, tegangan listrik diturunkan menjadi tegangan menengah 20 kV oleh transformator penurun tegangan. Energi listrik disalurkan ke garud-garud distribusi. Energi listrik kemudian diturunkan lagi tegangannya hingga menjadi

tegangan rendah 220 Volt. Tegangan listrik sebesar itu sudah sesuai dengan kebutuhan di rumah. Setelah itu, energi listrik dialirkan ke rumah-rumah dan industri melalui jaringan distribusi. Di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu, juga memiliki langganan daya pada PLN selama 3 bulan yang berkisar 500 Juta.

### 3.2 Pengertian UPS

UPS (*Uninterruptible Power Supply*) adalah sebuah alat elektronik untuk menyimpan daya sehingga jika listrik mati maka alat UPS tersebut masih tetap hidup dengan beberapa waktu. *Uninterruptible Power Supply* bisa digunakan untuk melindungi semua jenis alat elektronik yang sensitive terhadap ketidakstabilan arus dan tegangan listrik. UPS umumnya dapat membackup 5-10 menit tergantung pada produk itu sendiri. Bagi perusahaan berskala besar, UPS jadi perangkat penting. Khususnya dalam menyimpan data-data penting agar tidak hilang saat terjadi pemutusan arus listrik secara tiba-tiba. Normalnya, UPS memiliki kapasitas 600 watt dan bisa menyalakan komputer berdaya 400 watt selama kurang lebih 17 menit. Namun, juga ada UPS yang memiliki kapasitas lebih besar dari angka tersebut. Biasanya, UPS dengan kapasitas digunakan untuk lebih dari satu komputer maupun jaringan. Termasuk penggunaannya untuk server atau data server agar tetap aman dan backup lancar. Di dalam UPS juga mempunyai baterai yang berguna untuk penyimpanan cadangan daya. Banyaknya baterai dapat diatur sesuai dengan kebutuhan berapa lama cadangan waktu yang akan diinginkan oleh customer terhadap UPSnya. Terdapat beberapa macam tipe UPS yang ada di bandara, salah satunya yaitu yang terdapat pada UPS di bandara mutiara sis al-jufri dengan merk Soccomec dan Piller.

### 3.3 Fungsi UPS

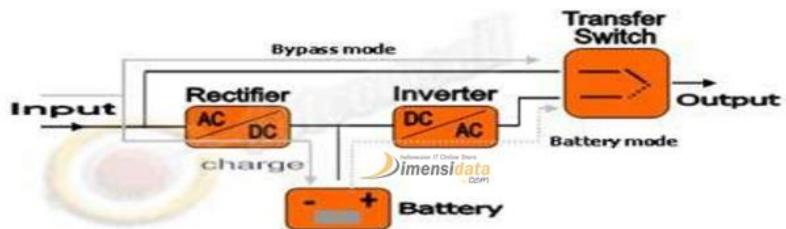
Semua alat elektronik mempunya kegunaan masing-masing, termasuk UPS sendiri. UPS (*Uninterruptible Power Supply*) sebagai alat

untuk membackup data, di lain sisi juga UPS mempunyai fungsi yaitu menstabilkan alat listrik. Listrik yang mengalir pada komputer di kantor tidak selalu dalam keadaan konstan terkadang mengalir dengan keadaan hambatan yang mengakibatkan tegangan menurun. Pada UPS ini berperan penting pada listrik. UPS membantu menstabilkan tegangan listrik, biasanya UPS di pasang di komputer agar tidak mudah rusak. Pada UPS memberikan cadangan sementara agar data pada komputer tidak hilang dan kerusakan pada komponen komputer. Berbagai jenis UPS mempunyai kapasitas masing-masing dalam menyediakan cadangan listrik. Dengan beberapa fungsi UPS, UPS juga memiliki cara kerja diantara lain:

- A. Cara kerja sistem stand-by (*off-line*). Cara kerja UPS ini melakukan pengisian daya dari sumber listrik dan menyimpannya ke dalam baterai penyimpanan listrik cadangan yang hanya digunakan ketika putus. Ketika tegangan yang masuk ke UPS ini tidak stabil, otomatis akan menyalakan sirkuit inverter DC-AC internal yang didukung oleh battery cadangan UPS ini. UPS dengan cara kerja seperti ini umumnya mempunyai harga yang relatif murah dengan spesifikasi di bawah 1 kVA.
- B. Cara kerja UPS sistem line-interactive yaitu bekerja dengan cara mempertahankan jalur inverter dan mengalihkan arus DC baterai dari mode charging ke mode penyediaan daya ketika listrik padam. Di dalam UPS tipe ini terdapat autotransformer yang bisa mengatur mode pada UPS jenis ini dari mode charging maupun supplying melalui identifikasi kestabilan tegangan listrik ketika masuk. Dalam kondisi voltase rendah, UPS ini akan menyesuaikan arus masuk dan keluar sehingga pada keadaan tersebut akan membutuhkan arus masukan lebih besar.
- C. Cara kerja UPS sistem *on-line*  
Cara kerja UPS tipe ketiga ini adalah dengan menggunakan metode “double conversion”, dari arus AC yang diterima kemudian dilanjutkan ke baterai internal baru kemudian dialirkkan kembali ke

daya 120V/240V AC untuk melindungi komputer kita. Secara umum, teknologi yang digunakan pada UPS ini sama dengan sistem line-interactive. Sistem ini umumnya mempunyai kapasitas besar sehingga lebih mahal

#### D. Skema Pada UPS

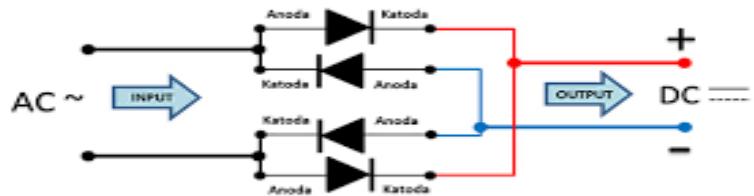


Pada skema UPS berawal dari perangkat rectifier yang dihubungkan dengan sumber arus utama akan merubah arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC), hal ini digunakan untuk pengisian sumber arus baterai yang dimiliki oleh UPS. Baru kemudian setelah tiba-tiba sumber arus mati, arus DC pada baterai akan dirubah oleh perangkat inverter menjadi arus AC yang selanjutkan disalurkan ke computer.

#### 3.4 Rangkaian Pada UPS

UPS ini merupakan gabungan dari rectifier dan inverter serta stabilizer. Rectifier merupakan perangkat yang mengubah tegangan AC menjadi DC dan Inverter merupakan perangkat yang mengubah tegangan DC menjadi AC. Rectifier berguna untuk mengisi tegangan ke baterai, sedangkan Inverter berguna mendischarge tegangan baterai ke tegangan PLN. Sedangkan stabilizer berguna untuk menstabilkan tegangan pada rectifier, sehingga baterai dapat berisi pada tegangan yang optimum.

### 3.4.1 Rangkaian Rectifier



Gambar 3. 2 Rangkaian Rectifier

Sumber: Penulis

Dioda berfungsi sebagai penyearah arus AC menjadi DC, dengan mengalirkan listrik dengan polaritas sesuai dengan muatan listrik yang diterimanya. Muata listrik ada 2 yaitu, Positif (+) dan Negatif (-).

Dioda memiliki 2 kaki, yaitu Katoda (-) dan Anoda (+). Listrik AC memiliki arus bolak balik, sehingga terkadang listrik positif dapat berada pada posisi negative (nol).

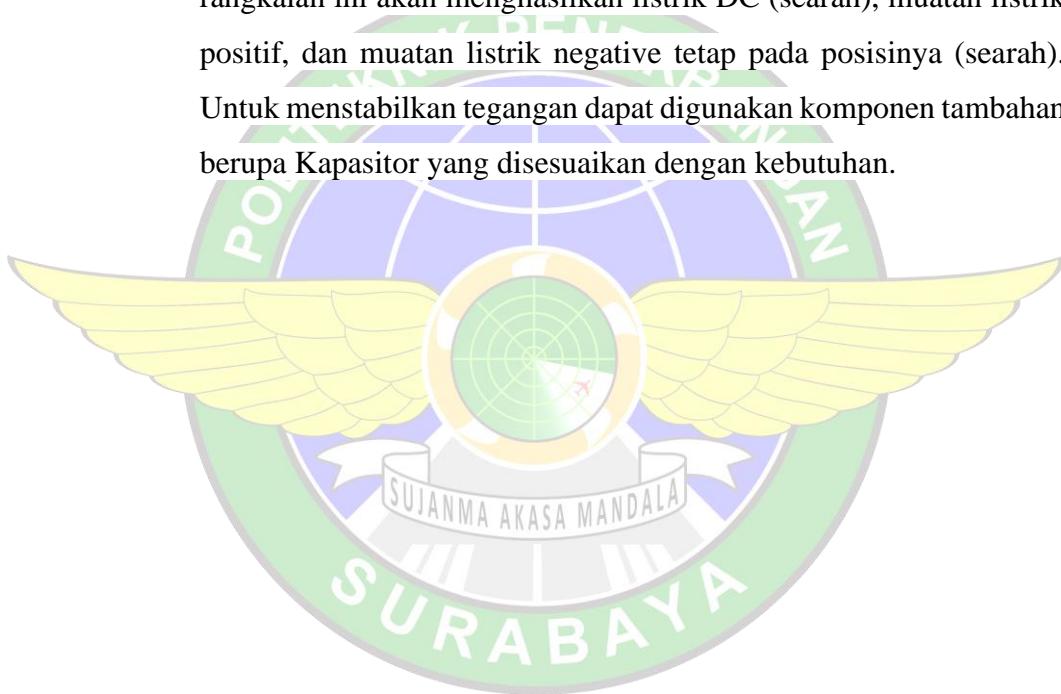
Katoda (Input), Anoda (Output)

Saat Listrik AC pada bermuatan positif dialirkan pada terminal katoda pada dioda penyearah, maka dioda akan menghambat atau tidak mengalirkan listrik positif tersebut, namun sebaliknya saat listrik AC pada posisi nol(bermuatan negative), maka listrik muatan negative tersebut akan mengalir melewati dioda menuju terminal anoda, sehingga saat terminal katoda dijadikan terminal input, maka output yang mengalir pada terminal anoda dipastikan hanya bermuatan negative.

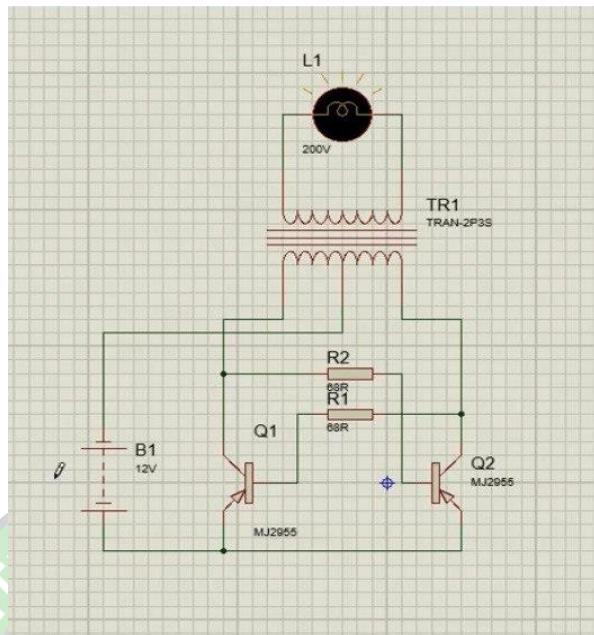
Anoda (Input), Katoda (Output)

Saat listrik AC pada posisi bermuatan positif dialirkkan pada terminal anoda pada dioda penyearah, maka diode akan mengalirkan listrik bermuatan positif tersebut menuju terminal katoda, namun sebaliknya saat listrik AC pada posisi nol(bermuatan negative) dialirkkan melalui terminal anoda pada diode, maka listrik tersebut tidak dapat mengalir atau terhambat, sehingga saat terminal anoda dijadikan terminal input, maka output yang mengalir pada terminal katoda dipastikan hanya bermuatan positif.

Dengan rangkaian sederhana ini, maka output pada rangkaian ini akan menghasilkan listrik DC (searah), muatan listrik positif, dan muatan listrik negatif tetap pada posisinya (searah). Untuk menstabilkan tegangan dapat digunakan komponen tambahan berupa Kapasitor yang disesuaikan dengan kebutuhan.



### 3.4.2 Rangkaian Inverter

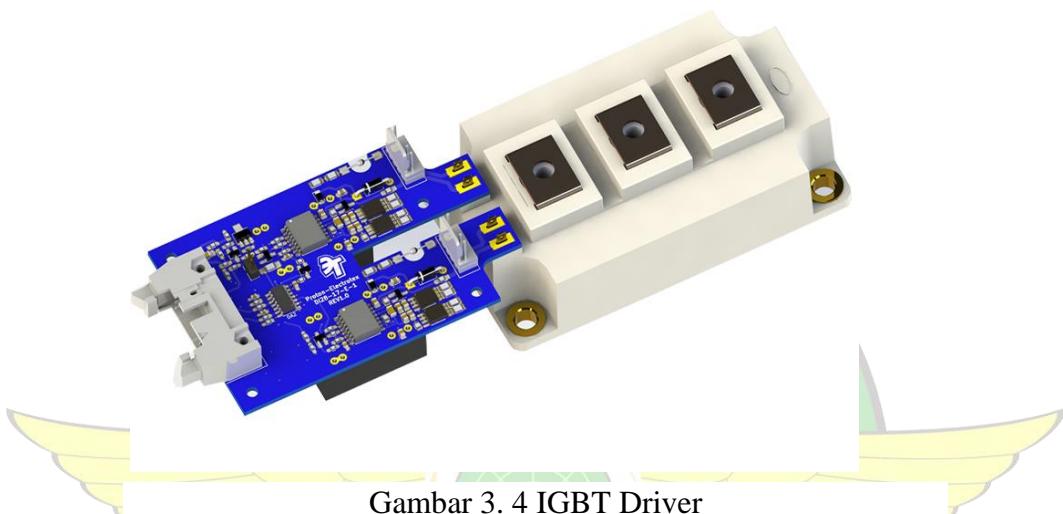


Gambar 3. 3 Rangkaian Inverter  
Sumber: Penulis

Inverter adalah perangkat elektronika yang dapat mengubah aliran listrik yang searah (DC) menjadi arus dengan aliran bolak-balik (AC). Supaya arus bisa berubah, maka diperlukan frekuensi dan tegangan yang cocok dengan rancangan pada rangkaian. Sebuah inverter ditenagai oleh kombinasi baterai yang dihubungkan secara pararel. Ukuran inverter umumnya berkisar antara 100 watt hingga lebih dari 5000 watt. Konversi DC ke AC pada inverter bisa diperoleh dengan mengubah energi yang tersimpan dalam sumber dc seperti baterai, atau dari output penyearah yang diubah menjadi tegangan bolak-balik. Konversi DC ke AC ini dilakukan dengan menggunakan perangkat switch yang terus dihidupkan dan dimatikan, dan kemudian ditingkatkan menggunakan transformator. Tegangan input DC dinyalakan dan dimatikan oleh perangkat daya seperti transistor daya dan pulsa diumpulkan ke sisi utama transformator. Trafo pada perangkat inverter juga berfungsi sebagai

alat untuk meningkatkan tegangan keluaran pada rasio yang ditentukan oleh rasio putaran. Dalam kebanyakan kasus, tegangan keluaran dinaikkan dari standar 12 volt yang dipasok oleh baterai menjadi 120 Volt atau 240 volt AC.

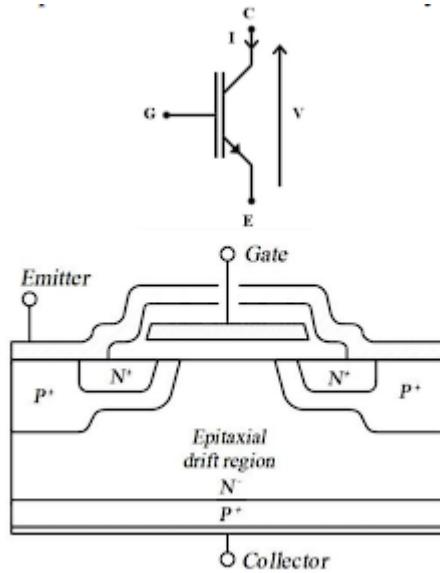
### 3.5 IGBT Driver



Gambar 3. 4 IGBT Driver  
Sumber: [en.proton-electrotex.com](http://en.proton-electrotex.com)

IGBT Driver (Insulate Gate Bipolar Transistor) adalah piranti semikonduktor yang setara dengan gabungan antara sebuah BJT dan sebuah MOSFET. Jenis peranti baru yang berfungsi sebagai komponen saklar untuk aplikasi daya ini muncul sejak tahun 1980-an. IGBT menjadi peralatan yang

sangat popular dalam power elektronik dan menyebar luas dalam aplikasi DC/AC driver dan catudaya.



Gambar 3. 5 Simbol Dan Struktur IGBT

Sesuai dengan namanya, peranti baru ini merupakan peranti yang menggabungkan struktur dan sifat-sifat dari kedua jenis transistor tersebut di atas yaitu BJT dan MOSFET. Dengan kata lain, IGBT mempunyai sifat kerja yang menggabungkan keunggulan sifat-sifat kedua jenis transistor tersebut. Saluran gerbang dari IGBT sebagai saluran kendali juga mempunyai struktur bahan penyekat (isolator) sebagaimana pada MOSFET. Masukan dari IGBT adalah terminal Gerbang dari MOSFET, sedang terminal Source dari MOSFET terhubung ke terminal Basis dari BJT. Dengan demikian, arus cerat keluar dan dari MOSFET akan menjadi arus basis dari BJT. Karena besarnya resistansi masukan dari MOSFET, maka terminal masukan IGBT hanya akan menarik arus yang kecil dari sumber. Disatu sisi arus cerat sebagai arus keluaran dari MOSFET akan cukup besar untuk membuat BJT mencapai keadaan jenuh. Dengan gabungan sifat kedua unsur tersebut, IGBT mempunyai perilaku yang cukup ideal sebagai sebuah saklar elektronik. Disatu pihak IGBT tidak terlalu membebani sumber, dipihak lain mampu menghasilkan arus yang besar bagi beban listrik yang dikendalikannya. Terminal masukan IGBT mempunyai nilai impedansi

yang sangat tinggi, sehingga tidak membebani rangkaian pengendalinya yang umumnya terdiri dari rangkaian logika.



## **BAB IV**

### **PELAKSANAAN ON THE JOB TRAINING**

#### **4.1 Lingkup Pelaksanaan OJT**

Lingkup pelaksanaan On the Job Training (OJT) yang dilaksanakan Taruna Program Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara Angkatan ke-15 Politeknik Penerbangan Surabaya secara intensif di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu mencakup wilayah kerja pada tanggal 8 Mei 2023 sampai dengan 25 September 2023 yang bertempat pada Unit Teknik Listrik dan Mekanikal .

Unit Teknik Listrik dan Mekanikal Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu menjadi satu bagian dibawah Kasi Teknik dan Operasi. Dimana Unit Teknik Listrik dan Mekanikal mempunyai tugas untuk memelihara dan menyiapkan kondisi peralatan listrik agar dapat berfungsi secara normal unutuk dapat memberikan suplai listrik yang handal. Pemberian suplai listrik yang handal ini guna untuk menunjang keselamatan penerbangan.

Berdasarkan buku Pedoman On the Job Training (OJT) , pelaksanaan OJT I ini difokuskan untuk pemenuhan standar kompetensi tentang wilayah kerja yang mencakup mengenai fasilitas listrik. Beberapa fasilitas listrik yang dipelajari pada OJT I di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu adalah sebagai berikut:

1. *Generator Set dan Automatic Change Over Switch (GNS)*
2. *Transmisi dan Distribusi (TRD)*
3. *Uninterruptable Power Supply System dan Solar Cell (PSS)*

#### **4.1.1 Generator set dan Solar Cell**

Genset adalah akronim dari “Generator set”, yaitu suatu mesin atau perangkat yang terdiri dari pembangkit listrik (Alternator) dengan mesin penggerak (Prime Mover) yang disusun menjadi satu kesatuan untuk menghasilkan suatu tenaga listrik dengan besaran tertentu. Mesin pembangkit kerja pada genset biasanya berupa motor yang melakukan pembakaran internal, atau mesin diesel yang bekerja dengan bahan bakar

solar atau bensin. Generator adalah alat penghasil listrik. Prinsip kerja generator, yaitu mengubah energi gerak (kinetik) menjadi energi listrik.

Berikut spesifikasi genset yang ada di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu:

#### A. Genset 500 KVA



Gambar 4. 1 Genset 500 KVA  
Sumber : Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri

Tabel 4. 1 Genset 500 KVA  
Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu

Spesifikasi		Genset 500 Kva
<b>Engine</b>		
Merk	DEUTZ	
RPM	1500 RPM	
Silinder	8 SILINDER Inline	
Pendingin	Liquid coolant	
Bahan Bakar	Solar	
Negara	German	
<b>Alternator</b>		

Merk	DEUTZ
Frekuensi	50 Hz
Voltage	400 V
Kapasitas (Kva)	500 Kva
Negara	German
Phase	3



Gambar 4. 2 Genset 1000 KVA  
Sumber : Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri

**Tabel 4. 2 Genset 1000 KVA**  
 Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu

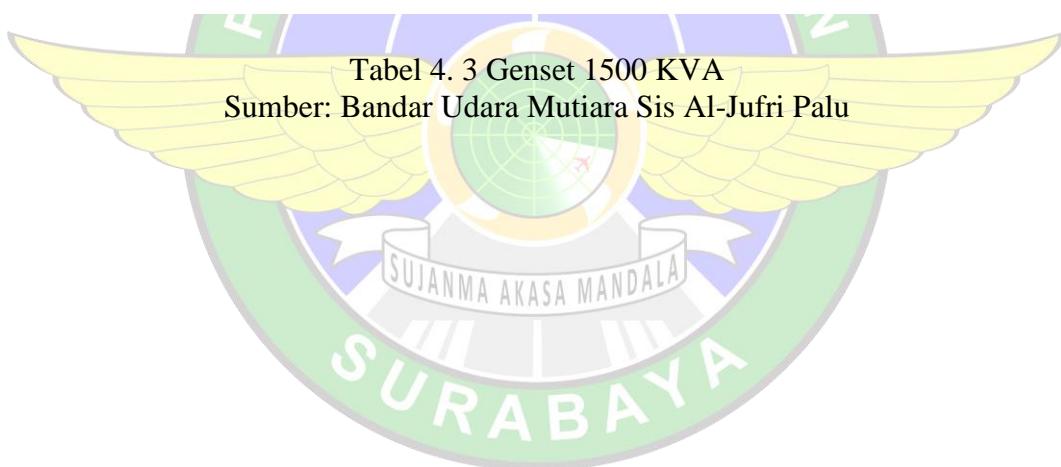
Spesifikasi	Genset 1000 Kva
<b>Engine</b>	
Merk	PERKINS
RPM	1500 RPM
Silinder	8 SILINDER Inline
Pendingin	Liquid coolant
Bahan Bakar	Solar
Negara	England
<b>Alternator</b>	
Merk	STAMFORD
Frekuensi	50 Hz
Voltage	400 V
Kapasitas (Kva)	1000 Kva
Negara	Singapore
Phase	3

**C. Genset 1500 KVA**



Gambar 4. 3 Genset 1500 KVA  
Sumber : Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri

Tabel 4. 3 Genset 1500 KVA  
Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu



Spesifikasi		Genset 1500 Kva
<b>Engine</b>		
Merk		PERKINS
Serial Number		DGBH6037 U11897W
RPM		1500 RPM
Silinder		12 Silinder V
Pendingin		Liquid coolant
Bahan Bakar		Solar
Negara		England
<b>Alternator</b>		
Merk		STAMFORD
Tipe		X14E195706
Frekuensi		50 Hz
Voltage		400 V
Kapasitas (Kva)		1500 Kva
Negara		England
Phase		3

#### ***D. Automatic Change Over Switch (ACOS)***

ACOS adalah perangkat yang bekerja secara otomatis untuk proses manuver jaringan dari dua sumber tegangan yang di redundant untuk menjaga ketersediaan listrik bagi beban tanpa harus terjadi proses pemadaman yang lama akibat gangguan atau hilang tegangan pada supply utama.

Bila terjadi gangguan pada catu daya primer maka beban yang tersambung akan putus sesaat, untuk kemudian diambil alih oleh genset dan bila catu daya utama masuk lagi maka beban langsung diambil alih oleh catu daya utama, kemudian genset akan mati dalam beberapa menit sesuai setting ACOS. Di dalam ACOS terbagi menjadi dua bagian,yaitu :

##### **a. ATS (Automatic Tranfer Switch)**

ATS (Automatic Transfer Switch) adalah sistem memungkinkan generator untuk secara otomatis memasok

listrik ke beberapa perangkat yang terhubung ke generator saat listrik PLN habis. relay Kontak mengalir, dan kemudian daya disediakan oleh jaringan PLN.

**b. AMF (*Automatic Main Failure*)**

Automatic Main Failure (AMF) merupakan sistem pengoperasian genset secara otomatis untuk memback – up suplai daya utama yang berasal dari PLN apabila PLN mengalami gangguan atau pemadaman. Penggunaan AMF ini dapat meningkatkan sistem keandalan dalam penyuplai daya secara berkelanjutan.

Sistem kerja panel ATS dan AMF yaitu kombinasi untuk pertukaran sumber baik dari genset ke PLN maupun sebaliknya. Bilamana suatu saat sumber listrik dari PLN tiba-tiba terputus, maka AMF bertugas untuk menyalakan genset secara otomatis sekaligus memberikan proteksi terhadap sistem genset baik terhadap mesin (engine) maupun kondisi temperature mesin. Selain itu juga memberikan pengamanan terhadap unit generatornya baik berupa pengaman terhadap beban pemakaian berlebih maupun terhadap perlindungan terhadap karakter listrik lain seperti pada tegangan maupun frekuensi genset, apabila parameter yang diamankan melebihi batas normal maka tugas ATS adalah melepas hubungan arus listrik ke beban sedangkan AMF untuk memberhentikan kerja mesin.

Apabila PLN kembali normal, selanjutnya ATS bertugas untuk mengembalikan jalurnya dengan memindahkan switch kembali ke sisi utama dan kemudian dilanjutkan dengan tugas AMF untuk memberhentikan kerja mesin diesel tersebut dan

demikian seterusnya semua sistem kontrol dikendalikan secara otomatis berjalan dengan sendirinya.



Gambar 4. 4 Panel ACOS  
Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri

#### 4.1.2 Transmisi dan Distribusi (TRD)

Pada kegiatan operasional di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu dalam pemenuhan kebutuhan listriknya disuplai oleh PLN dengan suplai sebesar 1580 KVA yang berasal dari gardu induk di jalan Sidera.

Berawal dari Gardu Distribusi Utama (*Main Substation*) kemudian daya disalurkan ke panel distribusi atau *Medium Voltage Main Distribution Board (MVMDB)*, pada panel *incoming Substation (SS)* saluran terhubung ke transformator *step down* pada kapasitas 2MVA kemudian akan menurunkan tegangan dari 20kV menjadi 220/380 V. *Outgoing* pada transformator tersebut selanjutnya masuk ke jaringan Tegangan Rendah (*TR*) kemudian suplai tersebut untuk keperluan jaringan instansi lainnya. Apabila sumber listrik PLN padam, pada unit listrik memfasilitasi tiga (3) unit genset dengan kapasitas total 3000 KVA dengan waktu mensuplai kurang lebih 15 detik. Dengan adannya genset pada bandara mutiara sis al-jufri ini maka peralatan dan beban masih bisa berfungsi dengan normal.

Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu terdapat pembagian beban listrik. Pembagian beban listrik terdapat dua bagian yaitu *essential* dan *non essential* .

Beban essential meliputi seluruh peralatan yang harus mendapatkan catu daya baik dari PLN ketika hidup maupun Genset ketika PLN padam. Sedangkan beban non essential merupakan beban yang hanya disuplai oleh PLN ketika hidup, akan tetapi dikarenakan genset di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu mampu memback-up semua beban ketika PLN mati, maka semua beban dari essential maupun non essential tetap dapat terpenuhi. Berikut merupakan peralatan pendukung distribusi yang ada di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu:

### 1. Kubikel



Gambar 4. 5 Kubikel  
Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri

Kubikel adalah peralatan listrik atau suatu peralatan yang mempunyai fungsi sebagai pembagi, pengendali, penghubung, dan pelindung dari tenaga listrik. Pada Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri memiliki kubikel yaitu kubikel MVMDB

Kubikel MVMDB berfungsi sebagai koneksi tegangan menengah dari PLN dengan besar tegangan 20 kV yang dipasok dari gardu induk di Jalan Sidera, selain itu kubikel ini juga difungsikan untuk pembagian jalur pendistribusian tegangan, kemudian setelah terbagi jalur distribusi akan dihubung ke transformator.

## 2. Transformator Daya

Transformator daya adalah jenis transformator yang digunakan untuk meningkatkan nilai tegangan listrik dari generator listrik. Penempatannya di gardu induk. Transformer paling umum digunakan untuk meningkatkan tegangan AC rendah pada arus tinggi (transformator step-up) atau mengurangi voltase AC tinggi pada arus rendah (transformator step-down) dalam aplikasi tenaga listrik, dan untuk menyambungkan tahapan sirkuit pemrosesan sinyal.

Dalam operasi umumnya trafo-trafo ditanahkan pada titik netralnya sesuai dengan kebutuhan untuk sistem pengamanan atau proteksi, sebagai contoh transformator 150/70 kV ditanahkan secara langsung di sisi netral 150 kV, dan transformator 70/20 kV ditanahkan dengan tahanan di sisi netral 20 kV nya. Transformator yang telah diproduksi terlebih dahulu melalui pengujian sesuai standar yang telah ditetapkan.

Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri memiliki satu unit transformator daya dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Transformator Daya

Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu

Spesifikasi	
Merk	SCHNEIDER/2mva
Frekuensi	50 Hz
Tahun Pembuatan	2012
Tegangan Nominal	Primer: 21000, 20500, 20000, 19500, 19000 Sekunder: 400
Jenis Pendingin	ONAN
Berat total	4400 Kg
No Seri	92981



Gambar 4. 6 Transformator Daya  
Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri

#### 4.1.3 Uninterruptable Power Supply dan Solar Cell (PSS)

##### 1. Uninterruptable Power Supply

UPS (Uninterruptible Power Supply) adalah perangkat yang menyediakan cadangan energi ketika terjadi pemutusan arus listrik atau penurunan daya. Benda ini bereaksi secara cepat sehingga Anda tidak sempat mengalami masalah pada perkakas akibat listrik yang terputus mendadak.

Prinsip kerja dari UPS pada saat suplai PLN normal adalah arus AC dari PLN diubah menjadi arus DC oleh converter dan arus DC sebagian digunakan untuk mengisi baterai. Selanjutnya arus DC diubah kembali menjadi arus AC oleh inverter untuk menyuplai beban.

Pada saat suplai PLN mati maka yang digunakan untuk menyuplai beban adalah dari baterai. Arus DC dari baterai diubah oleh inverter menjadi arus AC. Apabila terdapat kerusakan ada sistem maka UPS dioperasikan secara by pass dimana suplai PLN langsung mensuplai beban tanpa melalui sistem. UPS memiliki fungsi yaitu untuk memberikan energi listrik sementara ketika terjadi kegagalan daya pada listrik utama (PLN) dan memberikan kesempatan waktu yang cukup

untuk segera melakukan back up data dan mengamankan Operating System (OS) dengan melakukan shut down sesuai prosedur ketika listrik utama (PLN) putus.

Bandar udara terdapat dua unit UPS yaitu 160 KVA dan 120 KVA

### 1) UPS 160 KVA



Gambar 4. 7 UPS 160 KVA

Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri

Tabel 4. 5 UPS 160 KVA

Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu

Spesifikasi	
Merk	PILLER
Tahun Pemasangan	2009
Kapasitas	160 KVA
Cooling	Udara
V/A	380/220
Fungsi	Main
Supply	CCR

### 2) UPS 120 KVA



Gambar 4. 8 UPS 120 KVA  
Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri

Tabel 4. 6 UPS 120 KVA  
Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu

Spesifikasi	
Merk	SOCCOME
Tahun Pemasangan	2009
Kapasitas	120 KVA
Cooling	Udara
V/A	380/220
Fungsi	Main
Supply	CCR

### 3) UPS 160 KVA



*Gambar 4. 9 UPS 160 KVA  
Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri*

*Tabel 4. 7 UPS 160 KVA  
Sumber: Bandara Mutiara Sis Al-Jufri*

Spesifikasi	
Merk	Piller
Tahun Pemasangan	2009
Kapasitas	160 KVA
Cooling	Udara
V/A	380/220
Fungsi	Backup
Supply	CCR

#### **4.1.4 Solar Cell**

##### **1. Solar Cell**

*Solar cell* yang ada di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri memiliki 2 daerah pemasangan *solar cell* yaitu di sekitar pagar landasan (*perimeter*) dan di halaman parkir mobil dan motor terminal, sekitar jalan protokol bandara. Untuk lampu *solar cell* yang ada di daerah parameter menggunakan lampu *solar cell* all in one dan untuk lampu *solar cell* yang ada di sekitar parkiran bandara menggunakan lampu *solar cell* yang masih konvensional.

Ukuran *solar cell* yang berada di *perimeter* yaitu sebesar 60x21x6 cm dan sekitar parkiran bandara yaitu sebesar 2x100 Wp (*watt peak*), maksud dari *watt peak* sendiri adalah kerja *solar cell* akan sebesar 100 *watt* pada kondisi 100% yaitu pada puncak sinar matahari yang terserap oleh *solar cell*. Lalu untuk ukuran akinya yaitu 100Ah berjumlah 2 buah aki.



Gambar 4. 10 Panel Solar Cell  
Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri



Gambar 4. 11 Panel Solar Cell All In One  
Sumber: Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri

## 4.2 Jadwal Pelaksanaan OJT

Pelaksanaan *On the Job Training* (OJT) bagi Taruna Program Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara Angkatan ke – XV Politeknik Penerbangan Surabaya secara intensif dimulai sejak tanggal 8 Mei 2023 s.d 22 September 2023 di Bandar Udara Mutiara Sis Al Jufri Palu.

Adapun teknis pelaksanaannya mengikuti sistem *office hours* dan mengikuti *operational hours* pada hari-hari yang terjadwal perawatan tahunan, dengan kegiatan sebagai berikut :

*Office hours* : Senin – Jumat pukul 08.00 – 16.00 WITA

*Operational hours* : Dinas Subuh pukul 05.00 – 13.00 WITA

Dinas Pagi pukul 08.00 – 16.00 WITA

Dinas Malam pukul 16.00 – 22.00 WITA

Selama kegiatan *On the Job Training* (OJT) berlangsung, taruna dibimbing serta diawasi oleh supervisor yang dalam hal ini adalah *Team Leader* atau teknisi yang bertugas pada hari itu.

### 4.3 Permasalahan

BLU Kantor Unit Penyelenggara Bandar Udara Kelas 1 Mutiara Sis Al-Jufri  
Palu memiliki fasilitas peralatan kelistrikan dan mekanik. Pada unit kelistrikan

terdapat UPS untuk membantu menyediakan cadangan energi ketika terjadi pemutusan arus listrik atau penurunan daya. Di dalam sistem pendistribusian di bandara terdapat peralatan yang digunakan sebagai catu daya cadangan ketika sumber dari PLN terjadi gangguan atau bermasalah, yaitu genset dan UPS sebagai catu daya cadangan. Pada UPS juga memiliki beberapa komponen penting, salah satunya yaitu IGBT Driver. IGBT adalah singkatan dari Insulated Gate Bipolar Transistor. IGBT adalah perangkat switching semikonduktor tiga terminal yang dapat digunakan untuk switching dengan efisiensi tinggi di banyak jenis perangkat elektronik. Jika IGBT driver rusak maka UPS tidak bisa beroperasi secara normal. Penulis memilih masalah UPS Perbaikan UPS 160 KVA Pada Komponen IGBT Driver di Bandar Udara Kelas I Mutiara Sis Al-Jufri Palu.

#### **4.4 Penyelesaian Masalah**

##### **4.4.1 Latar Belakang Masalah**

UPS di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Palu diperlukan perawatan setiap hari, dengan tujuan agar tidak rusak suatu komponen di UPS. UPS juga membutuhkan ruangan, suhu ruangan dan kabel penataan agar UPS berjalan normal. Jika tidak ada suhu pada ruangan UPS maka komponen pada UPS salah satunya IGBT driver akan rusak dikarenakan beroperasi terus menerus dan tidak bekerja maksimalnya pendingin. Jika UPS tidak ada ruangan khusus maka UPS akan rusak dikarenakan adannya hewan seperti tikus berkemungkinan merusak kabel yang ada di ruangan UPS itu sendiri. UPS juga dibutuhkan pengecekan baterai agar komponen bisa berjalan normal. Dengan adanya perawatan UPS, penataan ruangan, dan adannya suhu, maka UPS bisa bekerja dengan normal dan komponen pada UPS bisa bertahan pada jangka panjang.

##### **4.4.2 Rumusan Masalah**

Berikut adalah beberapa rumusan masalah berdasarkan hasil pemaparan latar belakang diatas, yaitu:

1. Bagaimana cara menganalisis komponen yang rusak?
2. Bagaimana cara mengganti komponen pada UPS yang rusak?

#### 4.4.3 Blok Diagram



Dapat dilihat dari blog diagram diatas, tidak berjalan normalnya UPS 160 KVA di Bandara Mutiara Sis Al-Jufri Palu dapat mengagu sistem kelistrikan pada saat listrik pada PLN padam. Setelah itu dilakukannya penelusuran dan analisa terkait padamnya listrik pada gedung kargo yang dilakukan oleh penulis:

1. Menelusuri ruangan pada UPS dan menganalisa penyebab kerusakan komponen pada UPS
2. Mematikan UPS untuk mengetahui penyebab komponen yang rusak
3. Melakukan penggantian pada komponen yang rusak yaitu IGBT Driver

4. Membersihkan komponen yang akan diganti agar terhindar dari rusaknya komponen yang dikarenakan oleh debu
5. Memasang komponen IGBT Driver pada UPS
6. Menghidupkan kembali UPS dan UPS berjalan dengan normal

#### 4.4.4 Pembahasan

Berdasarkan hasil kegiatan penelusuran diatas, berikut metode penyelesaian terkait dengan permasalahan yang terjadi diatas:

1. Pada poin pertama, UPS tidak berjalan dengan normal, yang disebabkan oleh komponen UPS. Setelah itu penulis melakukan analisis dan letak komponen yang rusak.
2. Setelah menemukan komponen yang rusak. Dilakukannya pengecekan komponen. Dengan cara mengecek menggunakan avometer apakah komponen masih bagus atau rusak.



Gambar 4. 12 Avometer  
Sumber: <https://otomotif.sindonews.com/>

3. Sebelum adanya pergantian komponen, UPS harus dalam keadaan mati, agar tetap *safety* dalam pergantian komponen
4. Setelah ditemukannya komponen yang rusak, maka akan dilakukan pergantian, komponen pada UPS itu bernama IGBT Driver



Gambar 4. 13 IGBT Driver

Sumber: Penulis

5. Kemudian mematikan UPS untuk mengganti komponen yang baru. Sebelum mengganti komponen UPS, diperlukan pembersihan pada



Gambar 4. 14 Pergantian IGBT Driver

Sumber: Penulis

komponen yang baru, agar komponen tetap dalam kondisi yang baik dan bersih.

6. Melepas IGBT Driver yang lama kemudian mengganti dengan IGBT Driver yang baru. Penggantian ini memerlukan waktu agar terpasang dengan baik dan benar.



Gambar 4. 15 Penggantian IGBT Driver  
Sumber: Penulis

7. Setelah adanya pemasangan IGBT Driver yang baru, UPS kembali di hidupkan dan UPS bisa berjalan dengan normal.



Gambar 4. 16 UPS 160 KVA  
Sumber: Penulis

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Demikian buku laporan ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam pendidikan program Diploma III Teknik Listrik Bandara dalam melaksanakan On The Job Training. Pelaksanaan On The Job Training yang dilaksanakan dengan singkat ini tidak akan terlaksana dengan baik tanpa adanya dukungan dan bantuan dari semua pihak. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi dukungan dan bantuan selama penulis melaksanakan On The Job Training di Bandar Udara Kelas 1 Mutiara Sis Al-Jufri Palu.

Kami berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca yang terdapat di Lingkungan Penerbangan. Khususnya dalam meningkatkan kinerja di Bandar Udara Kelas 1 Mutiara Sis Al-Jufri Palu. Semoga buku laporan ini dapat bermanfaat pula bagi kami untuk meningkatkan disiplin ilmu yang ada. Kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk meningkatkan kualitas penulis

#### **5.1.1 Kesimpulan Permasalahan**

Dari uraian yang sudah dikemukakan pada bab-bab sebelumnya maka dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut:

- A. UPS 160 KVA di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri mengalami kerusakan overheating dan lifetime.
- B. Setelah dilakukan penelitian, di dapatkan bahwa, UPS tidak bisa berjalan normal dikarenakan komponen pada IGBT Driver rusak.
- C. Setelah dilakukan pengecekan dan pergantian komponen IGBT Driver, maka UPS bisa berjalan normal.

### 5.1.2 Kesimpulan Pelaksanaan OJT

Pelaksanaan program *On The Job Training* (OJT) di Bandar Udara Kelas 1 Mutiara Sis Al-Jufri Palu yang dilaksanakan sejak tanggal 5 Mei 2023 sampai dengan tanggal 25 September 2023 sebagai program yang diterapkan kepada setiap Taruna dan Taruni Politeknik Penerbangan Surabaya pada dasarnya adalah untuk mengaplikasikan teori dan praktek yang telah di pelajari pada program studi Diploma III Teknik Listrik Bandara di Politeknik Penerbangan Surabaya. Selain itu juga dengan adanya pengenalan terhadap pekerjaan yang ada di lapangan, setiap Taruna dan Taruni diharapkan akan mampu mendapatkan pemahaman dan pelajaran dalam hal berinteraksi atau bersosialisasi dengan lingkungan pekerjaan maupun lingkungan sekitarnya.

Setelah kami melaksanakan OJT selama kurang lebih enam bulan, kami dapat menarik beberapa kesimpulan, yaitu diantaranya:

- a) Untuk menunjang fasilitas Keselamatan Penerbangan sangat membutuhkan kemampuan yang baik dari teknisinya karena menyangkut keselamatan penerbangan
- b) Dalam menangani suatu masalah di lapangan, diperlukan analisa awal terhadap permasalahan yang terjadi, sehingga dapat melakukan penanganan masalah dengan tepat dan efisien
- c) Dalam menangani permasalahan dilapangan diberlakukan skala prioritas, dimana permasalahan yang berhubungan langsung dengan keselamatan penerbangan harus diutamakan.

## 5.2 Saran

Atas apa yang telah penulis jalani selama pelaksanaan *On The Job Training* (OJT) yang telah berjalan selama kurang lebih enam bulan ini, penulis memiliki saran untuk perkembangan yang lebih baik dikemudian hari.

### 5.2.1 Saran permasalahan

UPS yang ada di bandara memenuhi standar akan memberikan *supply* dan *backup* bagi bandara jika terjadi masalah pada *trip listrik* di bandara, maka penulis memberikan saran sebagai berikut:

- A. Perlunya penggantian pada komponen UPS setiap 5 Tahun keatas.
- B. Perlunya penggantian baterai pada UPS agar UPS berjalan dengan normal, untuk saat ini UPS di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri menggunakan baterai merk Rocket.
- C. Pengecekan suhu pada UPS agar UPS tidak mengalami *overheat*.

### 5.2.2 Saran pelaksanaan OJT

Adapun saran-saran yang dapat diberikan untuk menjadi bahan pertimbangan pada *On The Job Training* (OJT) dikemudian hari khususnya di Bandar Udara Kelas 1 Mutiara Sis Al-Jufri, diharapkan untuk para taruna dan taruni yang melakukan OJT berikutnya agar lebih aktif dalam proses pembelajaran di lapangan dan mengambil ilmu, wawasan, juga pengalaman yang lebih banyak untuk menghasilkan sumber daya manusia yang handal.

## DAFTAR PUSTAKA

Lexi Yustisia, Lexi. "Rancang Bangun UPS Pada Beban (900VA) Berbasis Mikrokontroller." *EEPIS Final Projetc* (2011).

Rangkuti, Hasdari Helmi, and Yorris Maxwell. "ANALISIS PENDAYAGUNAAN UPS 60 kVA PADA AIR TRAFFIC CONTROL DI BANDARA SULTAN THAHA-JAMBI." *Prosiding Seminar Nasional Teknik UISU (SEMNASTEK)*. Vol. 6. No. 1. 2023.

Data Dimensi. 2019. *Pengertian UPS, Jenis UPS, dan Cara kerja UPS*. URL: <https://blog.dimensidata.com/pengertian-ups-jenis-ups-fungsi-ups-dan-cara-kerja-ups/>.

Diakses tanggal 17 Agustus 2023.

Kelas PLC. 2022. Apa itu IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) Dan Cara Kerjanya. URL: <https://www.kelasplc.com/igbt-adalah/>. Diakses tanggal 11 September 2023.

Nasional, D. P. (2003). Teknik Dasar Rectifier dan Inverter.



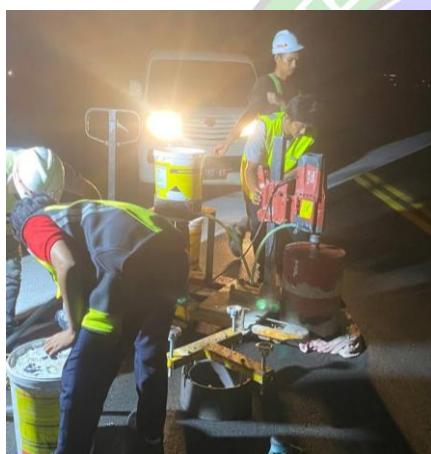
## LAMPIRAN



Pemasangan kabel lampu insert



Pemasangan taxiway guidance signs



Pemasangan lampu insert



Pemasangan kabel grounding



Terminasi CCR



Pemasangan Lampu Taxiway



Kalibrasi PAPI



Pergantian Lampu Garbarata



Pemasangan BAR 1



Pergantian komponen eskalator



## WIRING DIAGRAM SISTEM KELISTRIKAN BANDAR UDARA MUTIARA SIS AL-JUFRIE PALU

