

LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN
(ON THE JOB TRAINING)
BANDAR UDARA INTERNASIONAL SULTAN HASANUDDIN
MAKASSAR
(2 OKTOBER 2023 – 29 FEBRUARI 2024)

ANALISA RENDAHNYA NILAI TAHANAN ISOLASI PADA *CIRCUIT 2*
***RUNWAY EDGE LIGHT* DI BANDARA INTERNASIONAL SULTAN**
HASANUDDIN MAKASSAR



Oleh:
NASYAFIA AHSANUL AMALA
NIT: 30121019

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK BANDAR UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2024

LEMBAR PERSETUJUAN

PRAKTEK KERJA LAPANGAN

(ON THE JOB TRAINING)

BANDAR UDARA INTERNASIONAL SULTAN HASANUDDIN

MAKASSAR

2 OKTOBER 2023 – 29 FEBRUARI 2024

Oleh:

NASYAFIA AHSANUL AMALA

NIT: 30121019

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

Supervisor

Dr. SLAMET HARIYADI, ST, MM

NIP. 19630408 198902 1 001

FADHELY

NIP. 1286161-F

Mengetahui

AIRPORT EQUIPMENT MANAGER BANDAR UDARA INTERNASIONAL
SULTAN HASANUDDIN MAKASSAR



MOCH. ARIEF SYAMSUDIN HIDAYAT

NIP. 9470091-M

LEMBAR PENGESAHAN

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

Tim Penguji :

Penguji I

Penguji II

Dr. SLAMET HARIYADI, ST, MM

NIP. 19630408 198902 1 001

FADHELY

NIP. 1286161-F

Mengetahui,
KETUA PROGRAM STUDI
DIII TEKNIK LISTRIK BANDAR UDARA



RIFDIAN IS, ST, MM, MT

NIP. 19810629 200912 1 002

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan *On The Job Training (OJT)* di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar dan juga dapat menyelesaikan Penulisan Laporan *On The Job Training* ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan dengan lancar tanpa hambatan yang berarti.

Laporan *On The Job Training* ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan pada program pendidikan Teknik Listrik Bandara. Disusun berdasarkan data-data dan hasil pengamatan di lapangan selama pelaksanaan program *On The Job Training (OJT)* yang berlangsung selama lima bulan pada tanggal 2 Oktober 2023 sampai dengan 29 Februari 2024 di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

Kegiatan *On The Job Training (OJT)* ini merupakan kegiatan praktek kerja lapangan, sebagai penerapan terhadap wawasan dan ilmu pengetahuan khususnya di bidang Teknik Listrik Bandara yang telah dipelajari dan diperoleh selama mengikuti pendidikan di kampus baik teori maupun praktek.

Dalam penulisan laporan *On The Job Training (OJT)* ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak baik secara spiritual, materi serta nasihat yang mendukung penulis untuk menyelesaikan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan limpahan anugrah dan rahmat-Nya.
2. Kedua Orang tua dan keluarga yang telah memberikan restu, doa, bantuan serta dukungan kepada penulis sehingga dapat melaksanakan kegiatan *On The Job Training* dengan lancar serta menyelesaikan laporan dengan baik.
3. Bapak Ir. Agus Pramuka, M.M. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Bapak Tauchid Purnomo Hadi, selaku General Manager Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

5. Bapak Tejo Sulaksono, selaku Airport Technical Senior Manager Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
6. Bapak Moch. Arief Syamsudin H., selaku Airport Equipment Manager Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
7. Bapak Rifdian IS, S.T., M.M.M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara Politeknik Penerbangan Surabaya.
8. Bapak Slamet Hariyadi, S.T., M.M. selaku Dosen Pembimbing.
9. Bapak Fadhely, selaku supervisor *On The Job Training* (OJT) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar, serta seluruh pembimbing, yakni seluruh senior organik maupun teknisi divisi elektrik Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
10. Seluruh karyawan PT. Angkasa Pura I (Persero), PT. Angkasa Pura Supports, dan PT. Angkasa Pura Property Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu secara sukarela segala keperluan penulis selama mengikuti kegiatan *On The Job Training* (OJT) dan selama pembuatan laporan *On The Job Training* (OJT) ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritik dan saran yang positif sehingga dapat menyempurnakan laporan ini. Penulis berharap semoga penulisan laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Makassar, 01 Desember 2024



Penulis

DAFTAR ISI

LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN (<i>ON THE JOB TRAINING</i>) BANDAR UDARA INTERNASIONAL SULTAN HASANUDDIN MAKASSAR (2 OKTOBER 2023 – 29 FEBRUARI 2024)	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Manfaat Pelaksanaan OJT	2
1.2.1 Maksud Pelaksanaan OJT	2
1.2.2 Manfaat Pelaksanaan OJT	3
BAB II PROFIL LOKASI OJT (<i>On The Job Training</i>)	4
2.1 Sejarah Singkat PT. Angkasa Pura I (Persero).....	4
2.1.1 Visi, Misi, dan Nilai PT Angkasa Pura I (Persero)	5
2.1.2 Logo Perusahaan.....	6
2.1.3 Sejarah Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin	8
2.2 Data Umum.....	9
2.2.1 Aerodrome Data Bandara.....	10
2.2.2 Fasilitas Listrik Bandar Udara	19
2.2.3 Layout Bandar Udara.....	40
2.3 Struktur Organisasi	41
2.3.1 Stuktur Organisasi PT. Angkasa Pura I (PERSERO) Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar	41
2.3.2 Struktur Organisasi Unit Electrical	42
BAB III.....	44
3.1 Airfield Lighting System (ALS)	44

3.1.1	Runway Edge Light	44
3.2	<i>Constant Current Regulator (CCR)</i>	46
3.3	<i>Megger (Insulation Tester)</i>	52
3.4	<i>Tahanan Isolasi Kabel</i>	53
3.4	<i>Under Ground Cable</i>	54
3.4.1	Kabel FL2XCY	55
3.4.2	Kabel NYYHY	56
3.5	<i>Primary Connector Kit</i>	57
3.6	<i>Trafo Series</i>	58
3.7	<i>Resin</i>	60
BAB IV	PELAKSANAAN OJT	61
4.1	<i>Lingkup Pelaksanaan OJT</i>	61
4.2	<i>Jadwal Pelaksanaan OJT</i>	62
4.3	<i>Permasalahan</i>	62
4.3.1	Latar Belakang Permasalahan.....	62
4.3.2	Rumusan Masalah.....	66
4.3.3	Tujuan Penyelesaian Masalah.....	67
4.3.4	Batasan Masalah	67
4.4	<i>Penyelesaian Masalah</i>	67
4.4.1	Perhitungan Output CCR <i>Runway Edge Light</i>	67
4.4.2	Pengukuran Tahanan Isolasi	69
4.4.2.1	Penggantian Trafo Series.....	75
4.4.2.2	Rancangan Penggantian Kabel FL2XCY.....	77
4.4.2.3	Cara Pemasangan Connector kit.....	79
4.4.2.4	Langkah Pemeliharaan	81
BAB V	PENUTUP.....	83
5.1	<i>Kesimpulan</i>	83
5.1.1	Kesimpulan Permasalahan.....	83
5.1.2	Kesimpulan Pelaksanaan OJT	83
5.2	<i>Saran</i>	84
5.2.1	Saran Permasalahan.....	84
5.2.2	Saran Pelaksanaan OJT.....	84
DAFTAR PUSTAKA		86
LAMPIRAN		87

DAFTAR GAMBAR

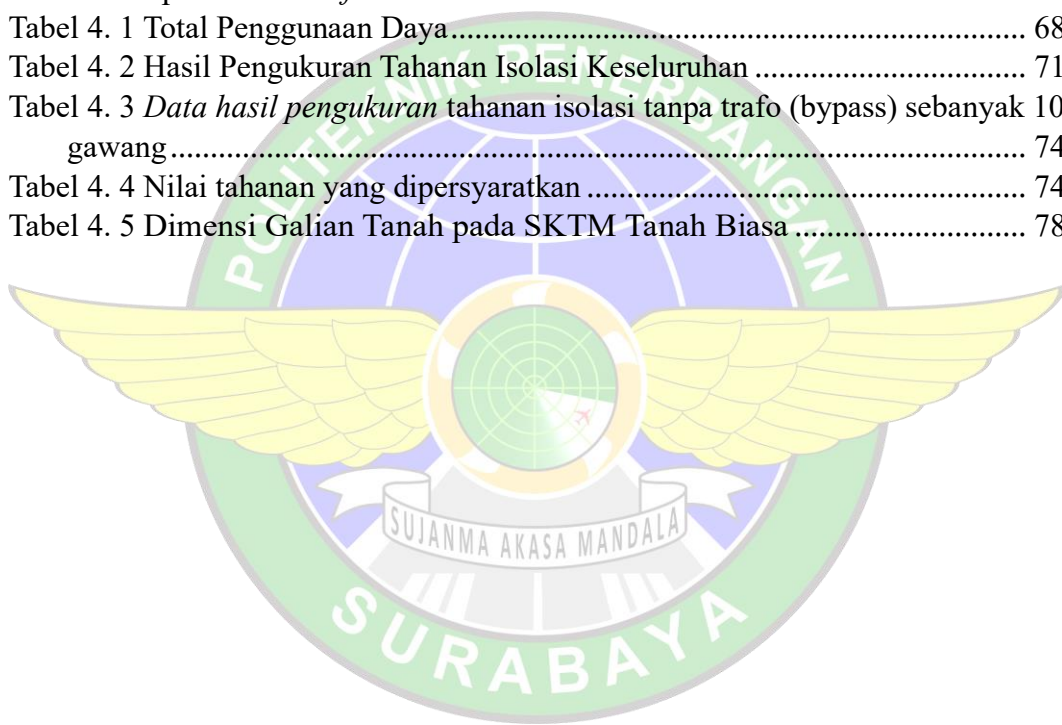
Gambar 2. 1 <i>Logo Angkasa Pura</i>	6
Gambar 2. 2 Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin	8
Gambar 2. 3 Runway Edge Light.....	20
Gambar 2. 4 Threshold Light	21
Gambar 2. 5 Runway End Light	22
Gambar 2. 6 Taxiway Edge Light	22
Gambar 2. 7 PAPI (Precision Approach Path Indicator).....	23
Gambar 2. 8 MAGS	24
Gambar 2. 9 ADGS	25
Gambar 2. 10 <i>Wind Direction Indicator</i>	26
Gambar 2. 11 Sirene	26
Gambar 2. 12 Flood Light.....	27
Gambar 2. 13 Inset Approach Light.....	28
Gambar 2. 14 Transformator.....	30
Gambar 2. 15 Genset MPH baru kapasitas 3x2000 kVA	33
Gambar 2. 16 Genset MPH baru kapasitas 1000 kVA	35
Gambar 2. 17 Panel ACOS.....	37
Gambar 2. 18 Panel Kubikel	38
Gambar 2. 19 Genset Control Panel.....	38
Gambar 2. 20 Panel Metering	39
Gambar 2. 21 Constant Current Regulator	40
Gambar 2. 22 Lay Out Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin	40
Gambar 2. 23 Struktur Organisasi Kantor Cabang PT. Angkasa Pura I (Persero) Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.....	41
Gambar 2. 24 Struktur Organisasi Unit Electrical	42
Gambar 3. 1 <i>Airfield Lighting System</i>	44
Gambar 3. 2 Runway EdgeLight.....	45
Gambar 3. 3 Konfigurasi Runway Edge Light	46
Gambar 3. 4 Constant Current Regulator	50
Gambar 3. 5 Megger (<i>Insulation Tester</i>)	52
Gambar 3. 6 Kabel FL2XCY	55
Gambar 3. 7 Kabel NYHY.....	57
Gambar 3. 8 Connector Kit	58
Gambar 3. 9 <i>Trafo Series</i>	59
Gambar 3. 10 Resin	60
Gambar 4. 1 Kondisi <i>Box Trafo</i>	64
Gambar 4. 2 Kondisi Kabel.....	65
Gambar 4. 3 kondisi Sambungan kabel	66
Gambar 4. 4 <i>Wiring Runway Edge Light</i>	70
Gambar 4. 5 <i>Wiring</i> Pengukuran Tahanan Isolasi Secara Keseluruhan	71

Gambar 4. 6 Pengukuran Tahanan Isolasi pada CCR <i>i</i>	71
Gambar 4. 7 Proses Pengukuran Tahanan Isolasi Secara Keseluruhan.....	71
Gambar 4. 8 Hasil Pengukuran Tahanan Isolasi Keseluruhan (looping) CCR	72
Gambar 4. 9 <i>Wiring Isolating Transformers</i>	76
Gambar 4. 10 Kontruksi Galian Tanah	77
Gambar 4. 11 Konsep Penyambungan Kabel	80



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data Umum Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin.....	10
Tabel 2. 2 <i>Pelayanan dan Fasilitas Teknis Penanganan Pesawat Udara</i>	18
Tabel 2. 3 <i>Data Fasilitas Penumpang</i>	18
Tabel 2. 4 <i>Data PK-PPK</i>	19
Tabel 3. 1 Data Runway Edge Light	45
Tabel 3. 2 Data Constant Current Regulator (CCR)	48
Tabel 3. 3 Tabel Spesifikasi <i>Insulation Tester</i>	52
Tabel 3. 4 Syarat Tahanan Isolasi	54
Tabel 3. 5 Spesifikasi Kabel FL2XCY	56
Tabel 3. 6 Spesifikasi <i>Trafo Series</i>	59
Tabel 4. 1 Total Penggunaan Daya	68
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Tahanan Isolasi Keseluruhan	71
Tabel 4. 3 <i>Data hasil pengukuran</i> tahanan isolasi tanpa trafo (bypass) sebanyak 10 gawang	74
Tabel 4. 4 Nilai tahanan yang dipersyaratkan	74
Tabel 4. 5 Dimensi Galian Tanah pada SKTM Tanah Biasa	78



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era modern saat ini Negara Republik Indonesia sebagai negara yang mempunyai wilayah besar dan berkembang dituntut untuk mengikuti perkembangan negara-negara maju di dunia. Untuk mempercepat kemajuan dan kesejahteraan bangsa maka haruslah didukung dengan ketersediaan jasa transportasi yang layak. Khususnya di Indonesia, transportasi merupakan jantung kegiatan masyarakat karena Indonesia merupakan negara kepulauan yang besar. Untuk menunjang hal tersebut Indonesia memiliki tiga jenis transportasi yakni darat, laut, dan udara guna menghubungkan antar daerah maupun pulau di Indonesia sehingga mempercepat pertumbuhan ekonomi.

Dimana dari ketiga jenis transportasi tersebut, para pengguna jasa transportasi lebih senang memilih jenis transportasi udara karena dinilai lebih efisien waktu dan cepat dibandingkan dengan jasa transportasi yang lain. Oleh karena itu tiap tahunnya pasti ada peningkatan penumpang yang signifikan dari jasa transportasi udara ini. Seiring dengan peningkatan jasa transportasi udara tersebut maka tidak cukup dengan hanya mengandalkan teknologi yang canggih dan memadai, ada hal terpenting lagi yakni Sumber Daya Manusia (SDM). Oleh karena itu pemerintah Indonesia melakukan serangkaian program pendidikan untuk menghasilkan SDM yang memiliki kompetensi dan wawasan di dunia penerbangan. Salah satu lembaga pendidikan tersebut adalah Politeknik Penerbangan Surabaya.

Politeknik Penerbangan Surabaya merupakan Unit Pelayanan Teknis (UPT) pada Departemen Perhubungan khususnya Direktorat Jendral Perhubungan Udara, di bawah Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia (BPSDM) Perhubungan. Oleh karena itu, Politeknik Penerbangan Surabaya memiliki tugas khusus untuk mempersiapkan SDM yang profesional di lingkungan Departemen Perhubungan, khususnya Direktorat Jendral Perhubungan Udara.

Dalam mengikuti proses Pendidikan dan pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya terdapat program pembelajaran atau kurikulum yang wajib diikuti Taruna/I yakni *On the Job Training* (OJT). *On the Job Training* (OJT) merupakan salah satu program pembelajaran di dalam kurikulum Program Studi Teknik Listrik Bandara (TLB). 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. 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. Pelaksanaan *On the Job Training* (OJT) II dengan pemenuhan standar kompetensi; Constant Current Regulator (CCR), Airfield Lighting System (ALS), Aircraft Docking Guidance System (ADGS).

Dalam hal ini, Politeknik Penerbangan Surabaya bekerja sama dengan beberapa bandar udara di seluruh Indonesia di bawah naungan PT. AngkasaPura (Persero) mulai 02 Oktober 2023 sampai dengan 29 Februari 2024 salah satunya di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

1.2 Maksud dan Manfaat Pelaksanaan OJT

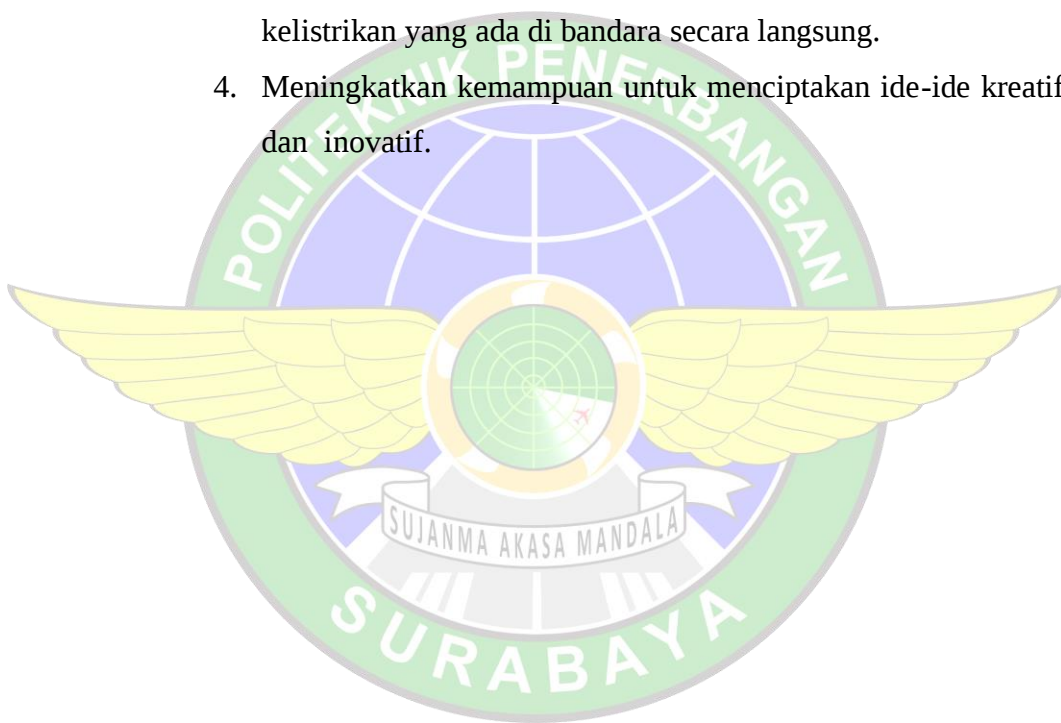
1.2.1 Maksud Pelaksanaan OJT

1. Memberikan kesempatan bagi Taruna/I Politeknik Penerbangan Surabaya untuk mengaplikasikan pengetahuan yang telah diperoleh selama kegiatan pembelajaran di kampus baik teori maupun praktek
2. Memantapkan disiplin dan tanggung jawab dalam melaksanakan tugas serta menyiapkan diri untuk menghadapi lingkungan kerja setelah menyelesaikan studinya.
3. Mengetahui berbagai fasilitas di bidang Teknik Listrik Bandar Udara yang terdapat pada lokasi OJT.
4. Meningkatkan kemampuan untuk menanggulangi suatu

permasalahanyang terdapat di bandara tempat OJT.

1.2.2 Manfaat Pelaksanaan OJT

1. Memahami budaya kerja dalam industri penyelenggaraan pemberian jasa dan membangun pengalaman nyata memasuki dunia industri (penerbangan).
2. Agar para taruna memperoleh pengetahuan, pengalaman, dan gambaran sebagai Teknisi Listrik Bandar Udara.
3. Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai sistem kelistrikan yang ada di bandara secara langsung.
4. Meningkatkan kemampuan untuk menciptakan ide-ide kreatif dan inovatif.



BAB II

PROFIL LOKASI OJT

(On The Job Training)

2.1 Sejarah Singkat PT. Angkasa Pura I (Persero)

PT. Angkasa Pura I (Persero) atau dikenal juga sebagai Angkasa Pura Airports merupakan pelopor perusahaan kebandarudaraan secara komersial di Indonesia bermula sejak tahun 1962. Pada tanggal 15 November 1962 terbit Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 33 tahun 1962 tentang Pendirian Perusahaan Negara (PN) Angkasa Pura Kemayoran yang mempunyai tugas pokok untuk mengelola dan mengusahakan Pelabuhan Udara Kemayoran di Jakarta yang saat itu merupakan satu-satunya bandar udara internasional yang melayani penerbangan dari dan keluar negeri selain penerbangan domestik. Setelah melalui masa transisi selama dua tahun, tanggal 20 februari 1964, PN Angkasa Pura Kemayoran resmi mengambil alih secara penuh aset dan operasional Pelabuhan Udara Kemayoran Jakarta dari Pemerintah RI.

Pada tanggal 17 Mei 1965, berdasarkan PP Nomor 21 tahun 1965 tentang Perubahan dan Tambahan PP Nomor 33 Tahun 1962, PN Angkasa Pura Kemayoran berubah nama menjadi PN Angkasa Pura, dengan maksud untuk lebih membuka kemungkinan mengelola bandar udara lain di wilayah Indonesia. Secara bertahap, Pelabuhan Udara Ngurah Rai (Denpasar), Pelabuhan Udara Halim Perdanakusumah (Jakarta), Pelabuhan Udara Polonia (Medan), Pelabuhan Udara Juanda (Surabaya), Pelabuhan Udara Sepinggan (Balikpapan), dan Pelabuhan Udara Hasanuddin (Ujungpandang) kemudian berada dalam pengelolaan PN Angkasa Pura. Selanjutnya, berdasarkan PP Nomor 37 tahun 1974, status badan hukum perusahaan diubah menjadi Perusahaan Umum (Perum).

Dalam rangka pembagian wilayah pengelolaan bandar udara, berdasarkan PP Nomor 25 Tahun 1986 tanggal 19 Mei 1986, nama Perum Angkasa Pura diubah menjadi Perusahaan Umum Angkasa Pura I. Hal ini sejalan dengan dibentuknya Perum Angkasa Pura II yang sebelumnya bernama Perum Pelabuhan Udara Jakarta

Cengkareng, secara khusus bertugas untuk mengelola Bandara Soekarno-Hatta Jakarta. Kemudian, berdasarkan PP Nomor 5 Tahun 1992, bentuk Perum diubah menjadi Perseroan Terbatas (PT) yang sahamnya dimiliki sepenuhnya oleh Negara Republik Indonesia sehingga namanya menjadi PT Angkasa Pura I (Persero). Saat ini, Angkasa Pura Airports mengelola 15 (lima belas) bandara di Indonesia, yaitu:

1. Bandara I Gusti Ngurah Rai - Denpasar
2. Bandara Juanda - Surabaya
3. Bandara Sultan Hasanuddin - Makassar
4. Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan - Balikpapan
5. Bandara Frans Kaisiepo - Biak
6. Bandara Sam Ratulangi - Manado
7. Bandara Syamsudin Noor - Banjarmasin
8. Bandara Jenderal Ahmad Yani - Semarang
9. Bandara Adisutjipto – Yogyakarta
10. Bandara Adi Soemarmo – Surakarta
11. Bandara Internasional Lombok - Lombok Tengah
12. Bandara Pattimura – Ambon
13. Bandara El Tari – Kupang
14. Bandara Internasional Yogyakarta - Kulon Progo
15. Bandara Sentani - Jayapura

Selain itu, Angkasa Pura Airports saat ini memiliki 5 (lima) anak perusahaan, yaitu PT Angkasa Pura Logistik, PT Angkasa Pura Properti, PT Angkasa Pura Suport, PT Angkasa Pura Hotel, dan PT Angkasa Pura Retail.

2.1.1 Visi, Misi, dan Nilai PT Angkasa Pura I (Persero)

1. Visi

Menjadi penghubung dunia yang lebih dari sekadar operator bandar udara dengan keunggulan layanan yang menampilkan keramah tamahan khas Indonesia.

2. Misi

- a. Memberikan layanan berskala global dalam standar keselamatan, keamanan, dan kenyamanan terbaik;
- b. Meningkatkan nilai pemangku kepentingan;
- c. Menjadi mitra pemerintah dan penggerak pertumbuhan ekonomi;
- d. Meningkatkan daya saing perusahaan melalui kreativitas dan inovasi;
- e. Memberikan kinerja pelayanan bandar udara yang prima dalam memenuhi harapan stakeholder melalui pengelolaan sumber daya manusia yang unggul;
- f. Memberikan kontribusi positif pada kelestarian lingkungan

3. Nilai

- a. Amanah, memegang teguh kepercayaan yang diberikan.
- b. Kompeten, terus belajar dan mengembangkan kapabilitas.
- c. Harmonis, saling peduli dan menghargai perbedaan.
- d. Loyal, berdedikasi dan mengutamakan kepentingan Bangsa dan Negara.
- e. Adaptif, terus berinovasi dan antusias dalam menggerakkan ataupun menghadapi perubahan.
- f. Kolaboratif, membangun kerja sama yang sinergis.

2.1.2 Logo Perusahaan



Gambar 2. 1 Logo Angkasa Pura

Makna dan filosofi logo:

1. Tulisan Airports digunakan untuk memperjelas bisnis yang digeluti perusahaan.
2. Warna hijau bermakna bisnis yang membumi, berakar, tumbuh dan lestari yang dipadu dengan warna biru yang melambangkan langit atau angkasa.
3. Dua warna berbeda dipadu secara harmonis untuk memberi pesan tentang cita-cita setinggi langit dan harus dimulai dengan sinergi konsep dan kerja yang membumi, berakar, tumbuh dan lestari.
4. Simbol dua unsur “give and take” menyiratkan bahwa suatu perolehan.
5. adalah merupakan konsekuensi logis dari memberi, yang merupakan dasar prinsip kemuliaan pelayanan dan profesionalisme dalam kebersamaan “together stronger”.
6. Simbol juga menyiratkan “senyuman” yang melambangkan keramahan pelayanan yang manusiawi dan merupakan kebanggaan perusahaan.
7. Simbol dua unsur yang “inter-locking” mencerminkan *safety and security concept* yang merupakan faktor terpenting dalam *Airport Business*.
8. Penerapan *symbol* dengan sudut aerodinamis yang naik ke kanan mencerminkan tekad dan semangat transformasi progresif yang diupayakan demi kemajuan perusahaan.

2.1.3 Sejarah Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin



Gambar 2. 2 Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin

Bandar Udara Hasanuddin dibangun oleh Pemerintah Hindia Belanda pada tahun 1935 dengan nama Lapangan Terbang Kadieng, yang terletak sekitar 22 km disebelah utara kota Makassar dengan konstruksi lapangan terbang rumput. Lapangan terbang dengan landasan rumput yang berukuran 1,600 m x 45 m (*Runway 08-26*) diresmikan pada tanggal 27 September 1937, ditandai dengan adanya penerbangan komersial yang menghubungkan Surabaya – Makassar, dengan Pesawat jenis Douglas D2/F6 oleh perusahaan KNILM (*Koninklijke Netherland Indische Luchtvaan Maatschappii*).

Pada tahun 1942 oleh pemerintah pendudukan Jepang, landasan tersebut ditingkatkan dengan konstruksi beton berukuran 1,600 m x 45 m yang sekarang menjadi lapangan terbang ini diubah namanya menjadi lapangan terbang MANDAI. Tahun 1945 pemerintah sekutu (Hindia Belanda) membangun landasan baru dengan konstruksi onderlaag (*Runway 13-31*) berukuran 1745 m x 45 m ,yang mengerahkan 4000 orang ex tentara Romusha.

Pada tahun 1950 lapangan terbang Mandai diserahkan kepada pemerintah Indonesia yang dikelola oleh Jabatan Pekerjaan Umum Seksi Lapangan Terbang dan pada tahun 1955 dialihkan kepada Jabatan Penerbangan Sipil, sekarang Direktorat Jenderal Perhubungan Udara yangh kemudian memperpanjang landasan pacu menjadi 2.345 m x 45 m

sekaligus mengubah nama lapangan terbang Mandai menjadi pelabuhan udara Mandai. Pada tahun 1980 pelabuhan udara Mandai diperpanjang menjadi 2.500 m x 45 m dan sekaligus mengubah nama pelabuhan udara Mandai menjadi Pelabuhan Udara Hasanuddin.

Nama Bandara Internasional Sultan Hasanuddin diresmikan tahun 2008 dengan landasan pacu (*Runway* 13-31) berukuran 2.500 m x 45 m. Penggunaan kata Sultan didepan nama Hasanuddin dimaksudkan agar nama Hasanuddin yang digunakan jelas mengarah ke sosok pahlawan nasional Sultan Hasanuddin. Bandara ini mengalami proses perluasan dan pengembangan yang dimulai tahun 2004. Bagian dari pengembangan adalah terminal penumpang, *apron* (lapangan parkir pesawat), landas pacu baru sepanjang 3.100 m x 45 m (*Runway* 03-21), serta *taxiway*. Pengoperasian terminal baru dimulai pada 4 Agustus 2008 dengan menggunakan landas pacu lama karena landas pacu baru masih dalam proses pekerjaan.

2.2 Data Umum

Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar berlokasi di Jalan Raya Airport No. 1 Makassar 90552 dengan jarak kurang lebih 22 km dari pusat kota. Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar merupakan salah satu bandara terpadat dan tersibuk di Indonesia karena bandara tersebut beroperasi selama 24 jam dan pelayanannya rata-rata 14 penerbangan per jam. Jadwal terpadat pelayanan penerbangan ialah pada pukul 08.00 hingga 11.00 dipagi hari, 15.00 hingga 17.30 di sore hari dan 22.00 hingga 02.00 pada malam hari. Malam hari jadi waktu penerbangan terpadat karena banyaknya maskapai penerbangan yang transit untuk melanjutkan penerbangan selanjutnya baik dari wilayah Indonesia bagian barat menuju Indonesia wilayah timur begitu pun sebaliknya. Akan tetapi, karena adanya wabah Covid-19 saat ini jam operasional penerbangan di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar ialah sebagai berikut:

1. Garuda Indonesia Airlines (domestik & internasional)
2. Lion Air (domestik)
3. Sriwijaya Air (domestik)
4. Air Asia (Internasional)
5. Slik Air (Internasional)
6. Wings Air (domestik)
7. Trans Nusa (domestik)
8. Airfast (domestik)
9. Batik Air (domestik)
10. Citilink Air (domestik)

Dari beberapa maskapai penerbangan yang beroperasi di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar Lion Air merupakan maskapai yang memiliki jam terbang terpadat. Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar memiliki keunggulan yang mempunyai *Runway 03-21* digunakan untuk penerbangan militer.

2.2.1 Aerodrome Data Bandara

Tabel 2. 1 Data Umum Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin

1.	Nama/Name	Bandar Udara/ Airport	SULTAN HASANUDDIN (International Airport)
		Telepon/ Phone	(0411) 550123
		Faksimil/ Facsimile	(0411) 553183

		Alamat/ Address	Jl. Bandara Sultan Hasanuddin International Airport Makassar – 90552
		Email	humas.upg@ap1/ www.hasanuddin-airport.com
2.	Lokasi/ Location Luas/Wide	05 ⁰ 03'39" S ;119 ⁰ 33' 16" E 817,532 Ha	
3.	Kode Referensi bandara Kelas Bandara/Air port Class	4E Kelas/Class I-A	
4.	Elevasi/elev ation Suhu/ Temperature	33,5 ⁰ C	
5.	Kode/Code ICAO/IATA	WAAA UPG	
6.	Jarak Dari Kota	20 KM SW (Kota Makassar/ Makassar City)	
7.	Jam Operasi	Pelayanan Pesawat Udara : H24 Administrasi : Senin - Kamis 08.00 – 16.30 WITA Jumat : 08.00 – 15.30WITA Bea Cukai dan Imigrasi : 07.00 – 23.00 WITA	

		Kesehatan dan Sanitasi : H24 Handling : H24 Keamanan : H24	
8.	Landasan / Runway	Arah/ Direction Dimensi/ Dimensio n PCN Over Run & RESA Strip Turning Area RGL	: RWY 13/13 and RWY 03/21 : 2.500 m x 45 m (RWY 13/31) 3.202 m x 45 m (RWY 03/21) : 81/F/C/W/T (RWY 13/31) 94/F/C/W/T (RWY03/21) : Over Run RWY 31 : 60 m x 45m Over Run RWY 21 : 60 m x 45m RESA RWY 21 : 170 m x 90m RESA RWY 13 : 90 m x 90m RESA RWY 31 : 90 m x 90m Stopway RWY 03 : 102m x 45m Stopway RWY 21 : 60m x 45m Stopway RWY 13 : 60m x 45m Stopway RWY 31 : 60 m x 45m CWY RWY 03 : 298 m x 300 m CWY RWY 21 : 290 m x 300 m CWY RWY 13 : 150 m x 300 m CWY RWY 03 : 150 m x 300 m Surface : Asphalt : RWY 03/21 : 3382 m 300 m RWY 13/31 : 2620 m x 300 m RWY 13 : 3200 m RWY 31 : 3600 m : RWY 03/21 & RWY 13/31
9.	Approach & Runway	RWY Design	: RWY 03/21 & RWY 13/31 : Threshold : Green

	Lighting	Colour	RWY Edge Light : White RWY End : Red		
		PAPI	: RWY 03 : PAPI, Left/3.02 ⁰ RWY 21 : PAPI, Left/3.01 ⁰ RWY 13 : PAPI, Left/2,91 ⁰ RWY 31 : PAPI, Left/3 ⁰		
10.	Helicopter Landing Area	Tidak Tersedia/Not Available			
11.	Taxiway (TW)	No. Taxiway	Posisi/ Position	Dimensi/ Dimensi on	Strength
		A	TW/EXIT TW	158 x 23	63/F/B/W/ U
		B	TW/EXIT TW	217 x 26.5	68/F/B/W/ U
		C	TW/EXIT TW	800 x 3	34/F/C/Y/ U
		West Parallel (WP)	Parallel dari RWY 03/21	3.363 x 23	77/F/C/X/ T
		South Parallel (SP)	Parallel dari RWY 13/31	945 x 23	68//F/B/W /U
		D	TW/EXIT TW	322 X 30	77/F/C/X/ T
		E	TW/EXIT TW	338 x 23	77/F/C/X/ T

		F	TW/EXIT TW	338 x 23	77/F/C/X/ T
		G	TW/EXIT TW	332 x 30	77/F/C/X/ T
		H	TW/EXIT TW	161 x 23	77/F/C/X/ T
		I	TW/EXIT TW	204 x 23	77/F/C/X/ T
		J	TW/EXIT TW	120 x 45	77/F/C/X/ T
12.	Apron	North Apron Luas/Wide : 69.147 m² PCN : 63/F/B/W/U Surface : Asphalt Concrete & Rigid Pavement Apron (New) Luas/Wide : 157.028 m² PCN : 74/R/B/X/T Surface : Concrete Apron Caro Luas/Wide : 10.652 m² PCN : 74/R/C/X/T Surface : Concrete Parking stand : 34 Kapasitas/Capacity			
		Type	Plane	Parking position stand	
				Alt.1	Alt. 2
		Wide Big Body		0	0

		Wide Body	B-747, A333, A332	3	0
		Narrow Body	A320,319,B739, B738, B735,735,734,733,732	29	0
		Small Body	C208	1	0
		Total		33	0
		Helicopter		0	0
13.	Terminal	TERMINAL PENUMPANG INTERNASIONAL Luas/Wide : 3.815,32 Kapasitas/Capacity : 564.620 penumpang pertahun/ Pax Per Year DOMESTIC Luas/Wide : 47.189,59 Kapasitas/Capacity : 7 Juta penumpang pertahun / Million Pax Per Year VIP Luas/Wide : 3.500 Kapasitas/Capacity : 250 penumpang per jam/ Pax Per Hour Jumlah Trolley : 1.010 unit TERMINAL KARGO/CARGO TERMINAL DOMESTIC AND INTERNASIONAL Luas/Wide : 4.000 CHECK-IN COUNTER INTERNASIONAL			

		Jumlah/Quantity : 4 Luas/Wide : 4.681,15 DOMESTIC Jumlah/Quantity : 44 Luas/Wide : 4.681, 15	
14.	PKP - PK	Tersedia/Available Konfigurasi/Configura tion	: CAT VIII - Rescue Car Type : 2 Unit - Foam Tender : 5 Unit - Salvage : 1 Unit
			- Commando Car : 2 unit - Ambulance : 3 unit - Facility Car : 1 unit - Nurse Car : 1 Unit
15.	Air Field Lighting	ILS Cat 1	
16.	Power Supply	PLN Genset	: 5.540 kVA : 4 unit (3 unit = 2.000 KVA, 1 unit 1000 KVA)
17.	Water Supply	Kapasitas/Capacity : 800 m/hari/day	
18.	Peralatan Mekanikal/ Mechanical Equipment	Passenger Moving Step Baggage Handing Lift	

19.	Fasilitas Pengamanan/ Security Facility	X-ray HMTD WMTD ETD
20.	Tempat parkir/ Parking Lot	Terminal penumpang/ passengers Terminal : Mobil : 42.869 Motor : 4.869 Terminal Cargo/Cargo Terminal : 2.780
21.	Peralatan GSE/GSE Yard	Luas/Wide : 21.694
22.	Pelayanan Meterorologi/Meteorology Service	Pengamatan /Observation : Tersedia/Available Prakiraan/Forecast : Tersedia/Available
23.	Fasilitas CIQ/CIQ Facilities	Bea & Cukai : Tersedia/Available Imigrasi/Immigration : Tersedia/Available Karantina/Quarantine & : Health, Animal, Plant Fish
24.	Transportasi Darat/Land Transportasi	Taksi, Rent Car dan Damri Bus
25.	Pelayanan Umum/ Public Service	Hotels (near airport and town), Restaurant, Medical Facilities, Bank and post office, Tourist Office, ATM, Money Changer, Wifi, Musholla, Toilet, Trolley, Kidzone, Reading Corner, Internet Corner.

26.	Fasilitas Penunjang Lainnya/ Supporting Facilities Other	Food & Beverages
-----	--	------------------

1. Pelayanan dan Fasilitas Teknis Penanganan Pesawat Udara
(Handling Service dan Facilities)

Tabel 2. 2 *Pelayanan dan Fasilitas Teknis Penanganan Pesawat Udara*

1.	Fasilitas penanganan kargo	Fork Lifts, Conveyor Belts
2.	Bahan bakar	Avtur
3.	Fasilitas pengisian bahan bakar	4 Bunker + 13 Unit Refuellers @ 4 x 2000 KL @ 656 KL for Refuellers Avtur Jet A1 for international and domestic
4.	Hangar	Tidak tersedia
5.	Fasilitas perbaikan pesawat udara	Tidak tersedia
6.	Keterangan	Pertamina DDPU Hasanuddin

2. Fasilitas Penumpang (Passenger Facilities)

Tabel 2. 3 *Data Fasilitas Penumpang*

1.	Hotel	Tersedia
2.	Restauran	Tersedia

3.	Transportasi	Taxi, bus, rent car
4.	Bank dan kantor pos	Tersedia
5.	Kantor pariwisata	Dinas Pariwisata Kota Makassar 0411449718
6.	Fasilitas Kesehatan	Tersedia
7.	Pelayanan bagasi	Tersedia

3. Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (*Airport Rescue and Fire Fighting Section*)

Tabel 2. 4 Data PK-PPK

1.	Kategori bandar udara untuk ARFF	8
2.	Fasilitas ARFF	3 Unit Foam Tender Type 1 3 Unit Ambulance 1 Unit Nurse Tender 1 Unit Comando Car 53 Orang Basic ARFF 4 Orang Junior ARFF 29 Orang Senior ARFF 13 Orang Salvage
3.	Ketersediaan peralatan pemindahan pesawat rusak	1 Unit salvage untuk B747 series dan A330

2.2.2 Fasilitas Listrik Bandar Udara

Fasilitas Listrik Bandar Udara merupakan peralatan dan utilitas bandar udara yang digunakan untuk menunjang operasi bandar udara, yang terdapat dalam Peraturan Dirjen Perhubungan Udara nomor KP 2 Tahun 2013, meliputi :

A. Fasilitas Sisi Udara (Airside)

Fasilitas sisi udara adalah bagian yang sangat penting

pada Bandar udara karena menentukan untuk pesawat dapat *landing* dan *take off* dengan lancar. Fasilitas airside pada Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar adalah sebagai berikut :

1. Runway Edge Light

Runway edge light merupakan rambu penerangan landas pacu, terdiri dari lampu-lampu yang dipasang pada jarak tertentu di tepi kiri dan kanan landas pacu untuk memberi tuntunan kepada penerbang pada pendaratan, dan tinggal landas pesawat terbang disiang hari padasaat cuaca buruk atau berkabut serta pada saat malam hari. Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin memiliki dua buah landasan pacu (*runway*) namun yang sering digunakan untuk kegiatan penerbangan yaitu landasan pacu dengan penomoran RWY 03 dan RWY 21 . RWY 03-21 adalah landasan pacu tunggal (*single runway*) yang merupakan konfigurasi paling sederhana atau hanya memiliki satu jalur untuk *take off* dan *landing*. RWY 03-21 memiliki panjang 3500 meter dan lebar 45 meter. *Runway* tersebut menggunakan perkerasan lentur (*asphalt*). Kekuatan (*PCN*) dan permukaan *runway* yaitu PCN 94 F/C/W/T.



Gambar 2. 3 Runway Edge Light
Sumber : Dokumentasi Pribadi

2. Threshold Light

Threshold light adalah rambu penerangan yang berfungsi sebagai petunjuk ambang batas landasan yang berwarna hijau. *Threshold light* terletak pada batas ambang landasan pacu tegak lurus dengan *centerline runway*. (KP 326 Tahun 2019)

Threshold light memiliki konfigurasi yang berbeda-beda tergantung dengan lebar *runway*. Di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin memiliki *runway* 03-21 sepanjang 3100 m dengan lebar 45 m, maka konfigurasi *threshold light runway* 03-21 yang digunakan adalah 5 7 7 5.



Gambar 2. 4 Threshold Light
Sumber : Dokumentasi Pribadi

3. Runway End Light

Runway end light yang terdapat di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar merupakan alat bantu visual yang terpasang pada pinggir akhir dari kedua ujung suatu landasan pacu. *Runway end light* digunakan untuk menunjukkan batas akhir dari landasan pacu dan ditandai dengan lampu berwarna merah.



Gambar 2. 5 Runway End Light
Sumber : Dokumentasi Pribadi

4. Taxiway Edge Light

Taxiway Light merupakan suatu peralatan *Airfield Lighting System* yang berfungsi sebagai lampu penerangan landasan yang menghubungkan antara *runway* dengan *apron*. Lampu ini berwarna biru dan mempunyai tipe lampu *omni directional* (memancar kesegala arah). Lampu untuk menunjukkan batas sisi kanan kiri *taxiway*. Jarak antar lampu maksimal 60 meter. (KP 326 Tahun 2019).



Gambar 2. 6 Taxiway Edge Light
Sumber : Dokumentasi Pribadi

5. PAPI (Precision Approach Path Indicator)

PAPI Light yang terdapat di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar yaitu rambu penerangan untuk memberikan petunjuk pada setiap posisi

pesawat terbang untuk sebagai penuntun sudut pendaratan. PAPI *Light* yang terdapat di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar terdiri dari 4 (empat) unit terpasang pada posisi kiri landasan dilihat dari arah pesawat.

Selama melakukan pendekatan pendaratan, pilot akan melihat indikator pendekatan yang ditunjukkan :

- a. Jika pesawat terlalu tinggi di atas *approach slope*, keempat unit berwarna putih.
- b. Jika pesawat berada sedikit di atas *approach slope*, tiga unit berwarna putih (terjauh dari runway), satunya berwarna merah.
- c. Jika pesawat dekat atau pada *approach slope*, dua unit berwarna putih dan dua berwarna merah.
- d. Jika pesawat berada sedikit di bawah *approach slope*, tiga unit berwarna merah (paling dekat dengan runway), dan satunya berwarna putih.
- e. Jika pesawat terlalu jauh di bawah *approach slope*, keempat unit akan berwarna merah.



Gambar 2. 7 PAPI (Precision Approach Path Indicator)
Sumber : Dokumentasi Pribadi

6. Movement Area Guidance Sign (MAGS)

MAGS yang terdapat di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar adalah tanda yang

digunakan sebagai petunjuk untuk memandu pilot dari *taxiway* menuju *apron*. MAGS pada dasarnya terbagi 2 bagian yaitu MAGS *mandatory* dan MAGS *information*. MAGS *mandatory* merupakan *guidance sign* yang berisi perintah untuk pilot dan harus di taati, adapun ciri dari MAGS *mandatory* yaitu MAGS yang berlatar belakang merah dan warna tulisan nya putih. Sedangkan MAGS *information* merupakan *guidance sign* yang berisi informasi berkaitan dengan *runway* maupun *taxiway*, ciri dari MAGS *information* yaitu MAGS yang berlatar belakang kuning dan warna tulisan nya hitam.



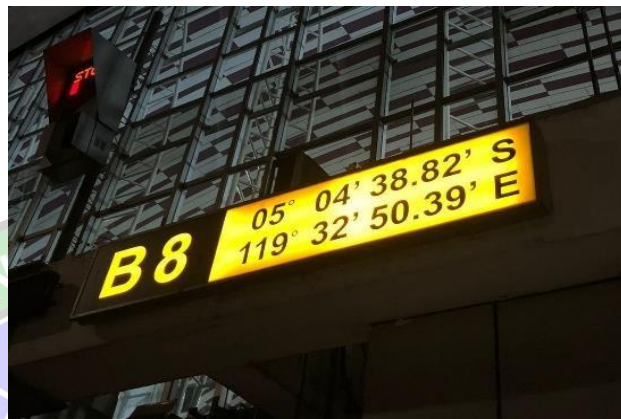
Gambar 2. 8 MAGS
Sumber : Dokumentasi Pribadi

7. Automatic Docking Guidance System (ADGS)

Advanced Docking Guidance System / Visual Docking Guidance System adalah peralatan yang memandu pesawat udara secara visual menuju ke tempat parkir (*stop position*) di *Apron* secara otomatis. ADGS menggunakan teknologi *Laser scanning* dan pengukuran jarak pesawat dan mampu untuk mengetahui posisi pesawat dengan metode 3D.

Setiap ADGS dikontrol melalui operator panel dan/atau *Superior System (Gate Operating System / GOS)*. GOS dapat mengontrol dan memonitoring setiap VDGS

yang terhubung ke system melalui jaringan *network*. GOS dapat terhubung ke *Flight Information System*, sehingga dapat mengoperasikan ADGS secara otomatis berdasarkan jadwal penerbangan yang telah disediakan oleh FIS.



Gambar 2. 9 ADGS
Sumber : Dokumentasi Pribadi

8. Wind Direction Indicator

Wind Direction Indicator (WDI) atau juga dikenal dengan *Windsock* adalah sebuah instrumen berbentuk kerucut terpotong berbahan kain yang dibuat sedemikian rupa sehingga dapat memberikan indikasi yang jelas akan arah angin permukaan dan kecepatan angin di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar. WDI harus dipasang atau ditempatkan sedemikian rupa sehingga terlihat dari sebuah pesawat yang sedang mengudara atau di daerah pergerakan dengan ketinggian setidaknya 300 meter.



Gambar 2. 10 *Wind Direction Indicator*
Sumber : Dokumentasi Pribadi

9. Sirene

Sirine yang terdapat di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar adalah peralatan sirine yang dibunyikan petugas tower yang berfungsi untuk mengusir hewan-hewan atau orang yang berpotensi menjadi *hazard*.



Gambar 2. 11 Sirene
Sumber : Dokumentasi Pribadi

10. Flood Light

Suatu penerangan yang mampu menerangi daerah *apron* untuk aktivitas kendaraan untuk menghindari kecelakaan maupun penggunaan pada malam hari pada *loading* dan *unloading* barang dan penumpang. Lampu

apron juga berfungsi sebagai penerangan pada saat teknisi pesawat sedang melakukan perbaikan ataupun *maintenance*. Dibandara ini menggunakan *type* lampu SON-T dan lampu LED, dikarenakan daerahnya yang sering berkabut. Di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar terdiri dari 49 tiang.



Gambar 2. 12 Flood Light
Sumber : Dokumentasi Pribadi

11. Inset Approach Light

Inset Approach Light harus dibuat terutama dari bahan paduan aluminium dan harus mampu menahan semua tekanan yang diakibatkan oleh benturan, terguling, dan beban statis pada pesawat modern tanpa menyebabkan kerusakan pada lampu atau pada ban pesawat dan kendaraan. Lampu tidak boleh menonjol di atas permukaan perkerasan lebih dari 12 mm. Lampu harus dapat dilepas pasang hingga ke bagian-bagian komponennya hanya dengan menggunakan kunci Allen A/F 5 mm.

Lampu harus dipasang ke dalam pot / alas tempat duduk berukuran 12" atau 15.5" dengan menggunakan adaptor yang sesuai. Kartrid ringan harus memiliki kesamaan bagian dengan zona pendaratan, garis tengah

landasan pacu, dan versi ujung landasan pacu untuk menyederhanakan dan mengurangi penyimpanan suku cadang bandara. *Inset Approach Light* yang digunakan di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin memiliki daya 3 x 105 Watt.



Gambar 2. 13 Inset Approach Light
Sumber : Dokumentasi Pribadi

B. Fasilitas Sisi Darat (Landside)

Fasilitas sisi darat adalah wilayah Bandar Udara yang tidak langsung berhubungan dengan kegiatan operasi penerbangan. Fasilitas *landside* pada Bandara Internasional Sultan Hasanuddin meliputi:

1. Transformator

Transformator adalah alat yang digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan arus bolak balik (AC). Transformator terdiri dari tiga komponen pokok, yaitu : kumparan utama (primer) yang berfungsi sebagai input, kumparan kedua (Sekunder) yang berfungsi output, dan inti besi yang berfungsi untuk memperkuat medan magnet yang di hasilkan. Ada dua jenis transformator yaitu step up dan step down yang berfungsi masing – masing untuk menaikkan dan menurunkan tegangan.

Sebuah Transformator yang sederhana pada dasarnya terdiri dari 2 lilitan atau kumparan kawat yang terisolasi yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder. Pada kebanyakan Transformator, kumparan kawat terisolasi ini dililitkan pada sebuah besi yang dinamakan dengan Inti Besi (Core). Ketika kumparan primer dialiri arus AC (bolak-balik) maka akan menimbulkan medan magnet atau fluks magnetik disekitarnya. Kekuatan Medan magnet (densitas Fluks Magnet) tersebut dipengaruhi oleh besarnya arus listrik yang dialirinya. Semakin besar arus listriknya semakin besar pula medan magnetnya.

Fluktuasi medan magnet yang terjadi di sekitar kumparan pertama (primer) akan menginduksi GGL (Gaya Gerak Listrik) dalam kumparan kedua (sekunder) dan akan terjadi pelimpahan daya dari kumparan primer ke kumparan sekunder.

Sedangkan Inti besi pada Transformator atau Trafo pada umumnya adalah kumpulan lempengan-lempengan besi tipis yang terisolasi dan ditempel berlapis-lapis dengan kegunaanya untuk mempermudah jalannya *Fluks Magnet* yang ditimbulkan oleh arus listrik kumparan serta untuk mengurangi suhu panas yang ditimbulkan.



Gambar 2. 14 Transformator
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar memiliki 27 unit trafo yang digunakan di beberapa tempat. Dan perawatan trafo oleh teknisi memiliki jadwal masing-masing agar trafo tetap bekerja dengan baik dan mengetahui jika ada kerusakan. Pendingin yang digunakan pada trafo adalah ONAN dimana pengertian O adalah minyak atau fluida sintesis dengan titik pembakaran lebih kecil dari 300° , N adalah aliran konveksi alami

Melalui pendingin, A adalah udara dan N adalah konveksi natural. Jadi ONAN adalah menggunakan minyak untuk pendingin internal dengan konveksi natural didalam tankinya dan menggunakan udara dengan konveksi natural untuk pendingin eksternal. Sebuah trafo ONAN jika ditambahkan sebuah kipas untuk pendingin eksternalnya maka tersebut menjadi ONAN.

Tabel 2. 1 Spesifikasi Trafo Bandara Sultan Hasanuddin

NO	Jenis Transformator	KVA	Pendingin	Merk	Ket	Lokasi
1.	Step Up	2500	Onan	Trafo	3 Section	PH Baru
2.	Step Up	1000	Onan	Trafo	2 Section	PH Batangase
3.	Step Up	800	Onan	Trafo	2 Section	PH Baru
4.	Step Up	500	Onan	Unido	2 Section	PH Baru
5.	Step Down	2500	Onan	Trafo/ Schneider	2 Section	Terminal
6.	Step Down	2000	Onan	Trafo	2 Section	Terminal
7.	Step Down	1600	Onan	Trafo	1 Section	PH Baru
8.	Step Down	630	Onan	Trafo	3 Section	Cargo 2, PH Batangase, Terminal Lama.
9	Step Down	500	Onan	Unido	2 Section	PH Baru, PH Batangase
10.	Step Down	315	Onan	Unido	1 Section	G.Radar 2

11.	Step Down	200	Onan	Unindo	5 Section	G.Apron Lama, G.Radar 1, SST2, SST3, Tower.
12.	Step Down	50	Onan	Unindo	1 Section	SST 4
13.	Step Down	25	Onan	Unindo	1 Section	SST 5

2. Generator Set (Genset)

Pada Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin yang dimana Genset itu berfungsi sebagai Back Up ketika PLN (Perusahaan listrik Negara) mengalami pemadaman. Genset terdiri atas dua bagian utama yaitu mesin penggerak dan alternator.

Genset (Generator Set) adalah sebuah perangkat yang berfungsi menghasilkan daya listrik. Disebut sebagai generator set karena didalamnya terdapat perpaduan dari dua jenis perangkat berbeda yaitu mesin dan generator. Mesin berfungsi sebagai pemutar dari generator itu sendiri sehingga menghasilkan induksi elektromagnetik yang dihasilkan dari perangkat generatornya. Mesin dapat berupa perangkat mesin diesel berbahan bakar solar atau mesin berbahan bakar bensin, sedangkan generator atau alternator merupakan kumparan atau gulungan tembaga yang terdiri dari stator (Kumparan statis) dan rotor (Kumparan berputar/dinamis).

Pada alat kali ini yang digunakan adalah arus AC (bolak-balik), maka dari itu generator yang digunakan adalah generator AC. Generator arus bolak-balik atau disebut dengan alternator adalah suatu peralatan yang

berfungsi untuk mengkonversi energi mekanik (gerak) menjadi energi listrik (elektrik) dengan perantara induksi

medan magnet. Perubahan energi ini terjadi karena adanya perubahan medan magnet pada kumparan jangkar. Terdapat 4 buah Genset yang berada di Gedung power house Baddo-Baddo Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar. Berikut ini spesifikasi dari genset yang berada di Gedung power house Baddo- Baddo.



Gambar 2. 15 Genset MPH baru kapasitas 3x2000 kVA
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 2. 2 Spesifikasi genset PH baru kapasitas 3x2000 kVA

Genset 1,2,3			
Diesel	Mitsubishi		
Model	S 16 R – PTAA2		
Serial Number	12701		
RatedOut Put	1684 Kw		
STAMFORD			
Serial Number	X06E200837	Stator WDG	IZ
Machine ID Number	-	Stator Conn	Start

Frame / Core	PI 734 F1	AVR	MX 321
--------------	-----------	-----	--------

KVA Base Rate (BR)	2020.0	Mounting Type	IMB 15
KW Base Rate (BR)	1616.0	Cooling Method	IC 01
Hz	50.0	Weight Kg	3840.0
Rpm	1500.0		
Volts	380.0		
Phase	3.0		
Amps Base Rate (BR)	3069.1		
BF	0.8		
Rating	CONT		
Ex. Volts	50.0		
Ex. Amps	3.1		
Ambient Temp, C	40		
Enclure	IP23		
Insulation Class	Class H		



Gambar 2. 16 Genset MPH baru kapasitas 1000 kVA
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 2. 3 Spesifikasi genset PH baru kapasitas 1000 kVA

Genset 4		
Model NO.	C1100 D5B	
Serial NO.	C14H002063	
IMPORTANT		
Model&Serial No: Reuired When Ordering Parts		
Power Generation Cummins	Cummins Power Generation (China) Co.,Ltd	
Made in China		
YEAR OF MANUFACTURE:	8-Mar-2014	
PERFORMANCE BY ISO 8528	Prime	Standby
RATED POWER (kW)	823	906
RATED POWER (kVA)	1029	1133
RATED CURRENT (A)	1485	
POWER FACTOR	0.8	
FREQUENCY (Hz)	50	
RATED VOLTAGE (V)	400	

ROTATING SPEED (r/min)	1500
CONTROLLER VOLTAGE (V)	24
CONTROLLER No.	PC3.3
ALTITUDE BEFORE POSSIBLE	1500
MAX. AMBIENT TEMPERATURE (°C)	40
GENSET MASS-DRY (kg)	8179
PERFORMANCE CLASS	G2

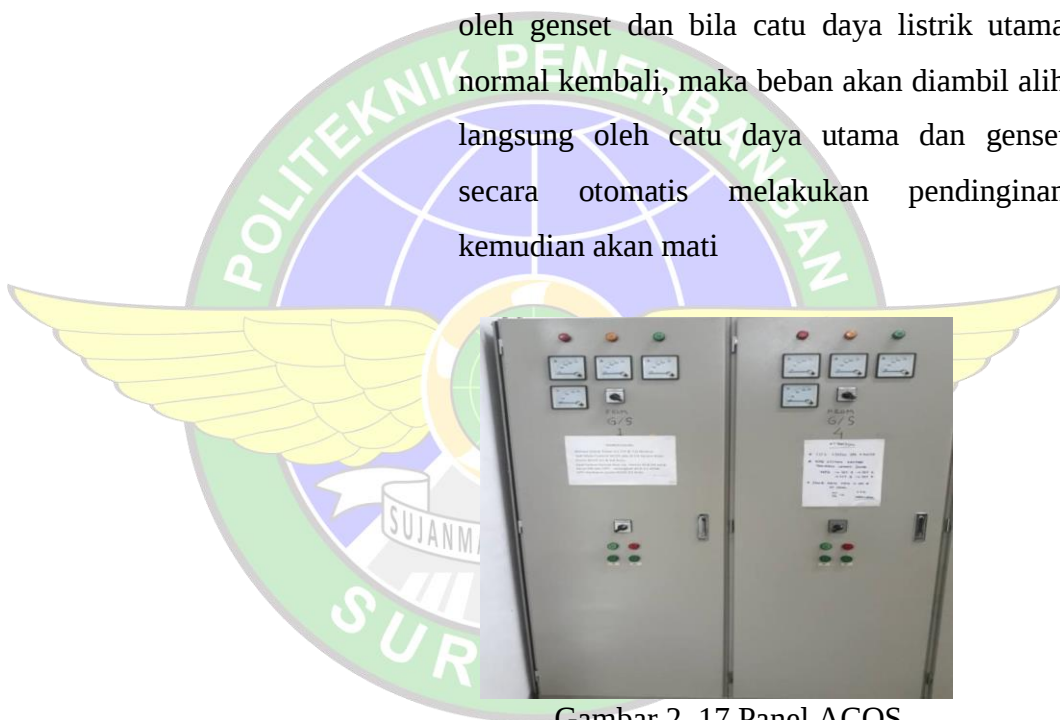
Adapun sistem pengoperasian genset di Bandar Udara Sultan Hasanuddin Makassar ialah sebagai berikut:

1. Automatic: dimana pengambilalihan beban oleh genset terjadi secara otomatis apabila suplai utama (PLN) terjadi gangguan/pemadaman. Sementara itu untuk Bandar Udara Sultan Hasanuddin sendiri pengoperasian secara otomatis diambil alih oleh PLC.
2. Manual: dimana pengambilalihan beban oleh genset terjadi secara manual yaitu seorang teknisi harus mengoperasikan genset tersebut secara manual apabila terjadi gangguan/pemadaman oleh suplai utama (PLN).

Selain itu, di bandara ini juga telah dilengkapi dengan sistem Automatic Change Over Switch (ACOS) yaitu suatu sistem kerja yang berguna sebagai pengambilalihan / mem-back up beban secara otomatis dari PLN ke genset saat aliran listrik PLN padam atau sebaliknya yang dikontrol oleh unit kontrol otomatis, yaitu ATS

(Automatic Transfer Switch) dan AMF (Automatic Main Failure). Berikut cara kerja ACOS secara otomatis:

1. Kedudukan ACOS harus pada posisi Auto selanjutnya bila catu daya listrik utama (PLN) dimatikan/padam maka genset akan running dengan sendirinya
2. Selanjutnya setelah genset running beberapa detik dan sudah stabil sesuai setting panel ACOS maka secara otomatis beban diambil alih oleh genset dan bila catu daya listrik utama normal kembali, maka beban akan diambil alih langsung oleh catu daya utama dan genset secara otomatis melakukan pendinginan kemudian akan mati



Gambar 2. 17 Panel ACOS
Sumber : Dokumentasi Pribadi

3. Panel Tegangan Menengah

Panel Tegangan Menengah adalah seperangkat peralatan listrik yang dipasang pada gardu distribusi yang berfungsi sebagai pembagi, pemutus, penghubung, pengontrol, dan proteksi, sistem penyaluran tenaga listrik. Panel TM berfungsi sebagai pembagi, pemutus, penghubung, pengontrol dan

pengaman sistem penyaluran tenaga listrik tegangan menengah. Pemutus arus / daya energi listrik pada panel TM adalah PMT SF6 (Gas SF6 sebagai media pemadam busur api). Di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar panel TM ini menggunakan merk Merlin Gerin dan Schneider Electric SM6.



Gambar 2. 18 Panel Kubikel
Sumber : Dokumentasi Pribadi

A. Genset Control Panel

Panel ini berfungsi sebagai panel control dan sebagai proteksi apabila genset terjadi masalah. Panel ini dioperasikan dengan Deepsea(DSE 8610 MKII). Kita dapat mengoperasi genset seperti Melakukan On, Off, Sinkron, Auto, Manual, dan Asinkron. Dan adapun lampu indikator jika terjadi masalah pada generator set.



Gambar 2. 19 Genset Control Panel
Sumber : Dokumentasi Pribadi

B. Panel Metering

Suatu panel yang berfungsi untuk memberikan informasi seperti Arus, Tegangan, Frekuensi, Power faktor, Alarm, dan static energy. Informasi yang digunakan di Main Power House Bandara Sultan Hasanuddin ialah Power logic PM8000, PM5500, PM710, dan Sepam.



Gambar 2. 20 Panel Metering
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Seiring kemajuan teknologi, Bandara Internasional Sultan Hasanuddin ingin memajukan peralatan yang ada demi membantu pekerjaan lebih mudah dan lebih praktis. Adapun beberapa sistem control yang digunakan untuk sistem distribusi di Bandara Sultan Hasanuddin ialah SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) dan BCMS (Building Control and Monitoring System).

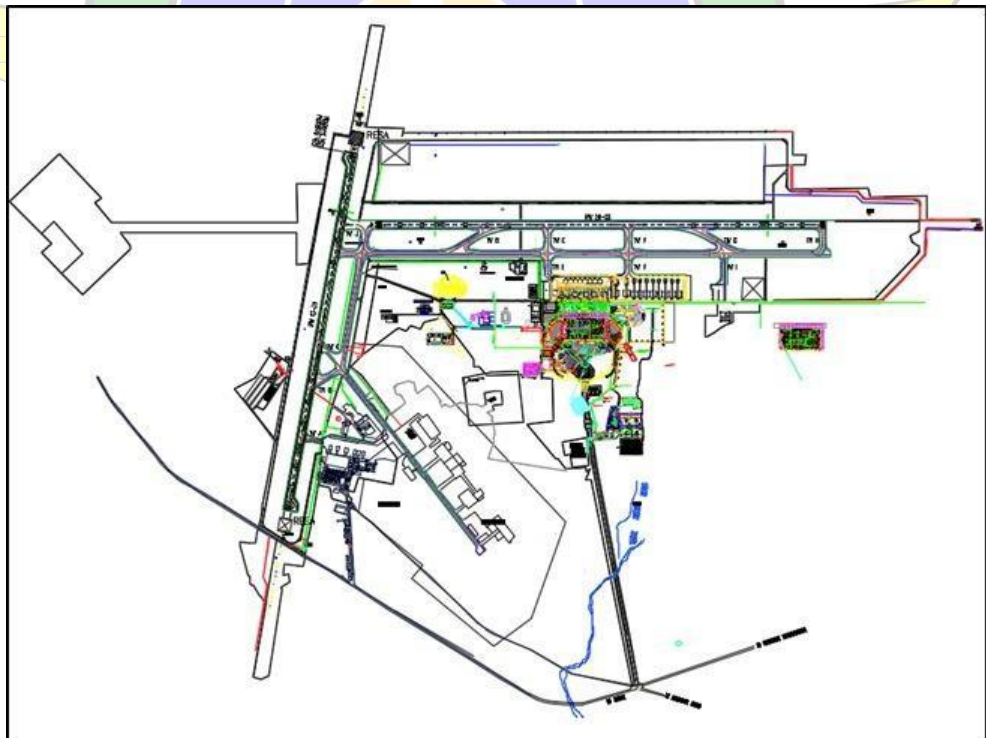
4. CCR (Constant Current Regulator)

Constant Current Regulator adalah suatu perangkat / alat yang dipergunakan untuk mempertahankan arus yang diinginkan. CCR digunakan untuk mengubah tegangan konstan menjadi arus konstan (proses). Arus ini diperoleh dari rangkaian seri paralel antara kapasitor dan induktor.



Gambar 2. 21 Constant Current Regulator
 Sumber : Dokumentasi Pribadi

2.2.3 Layout Bandar Udara

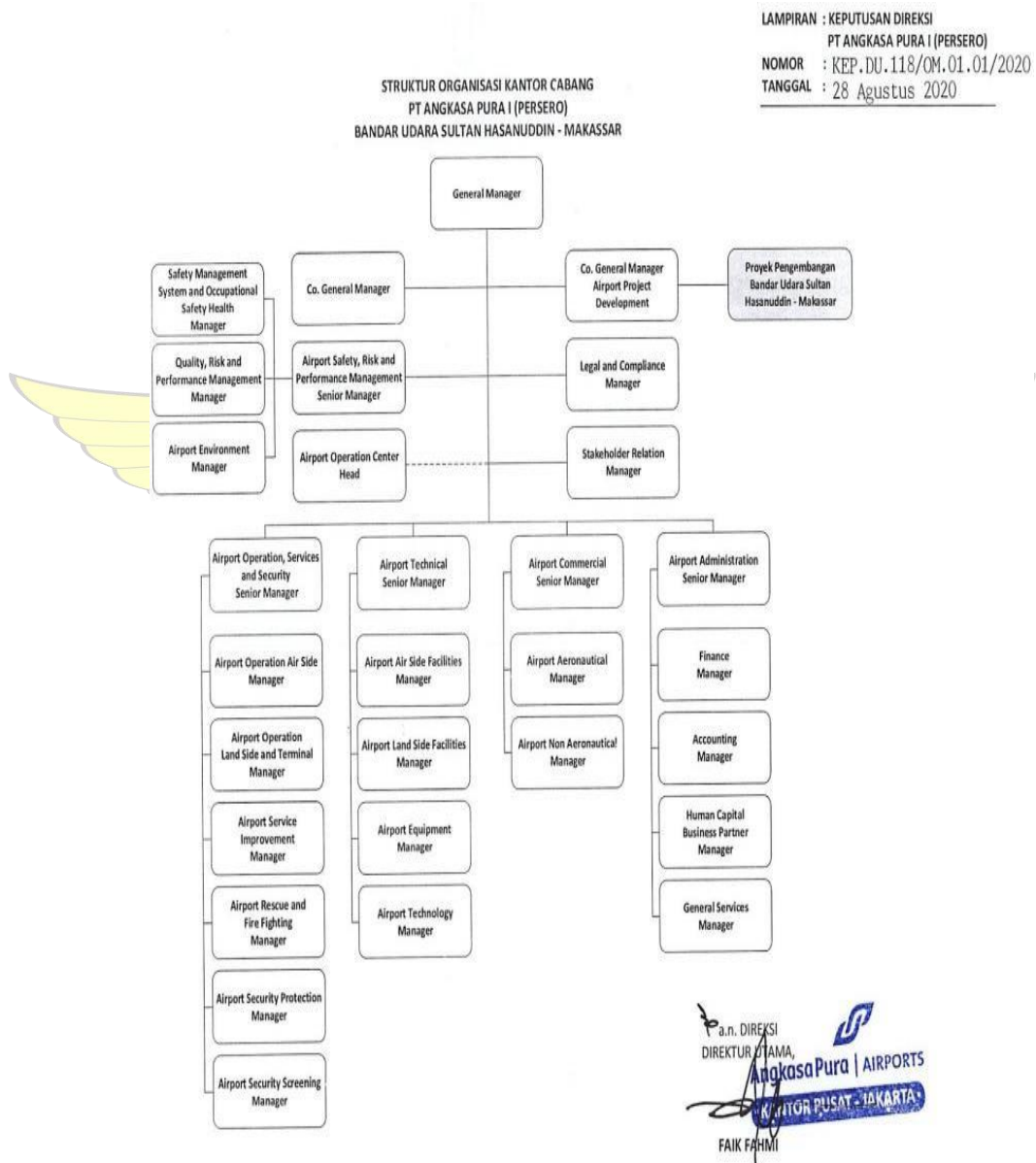


Gambar 2. 22 Lay Out Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin

2.3 Struktur Organisasi

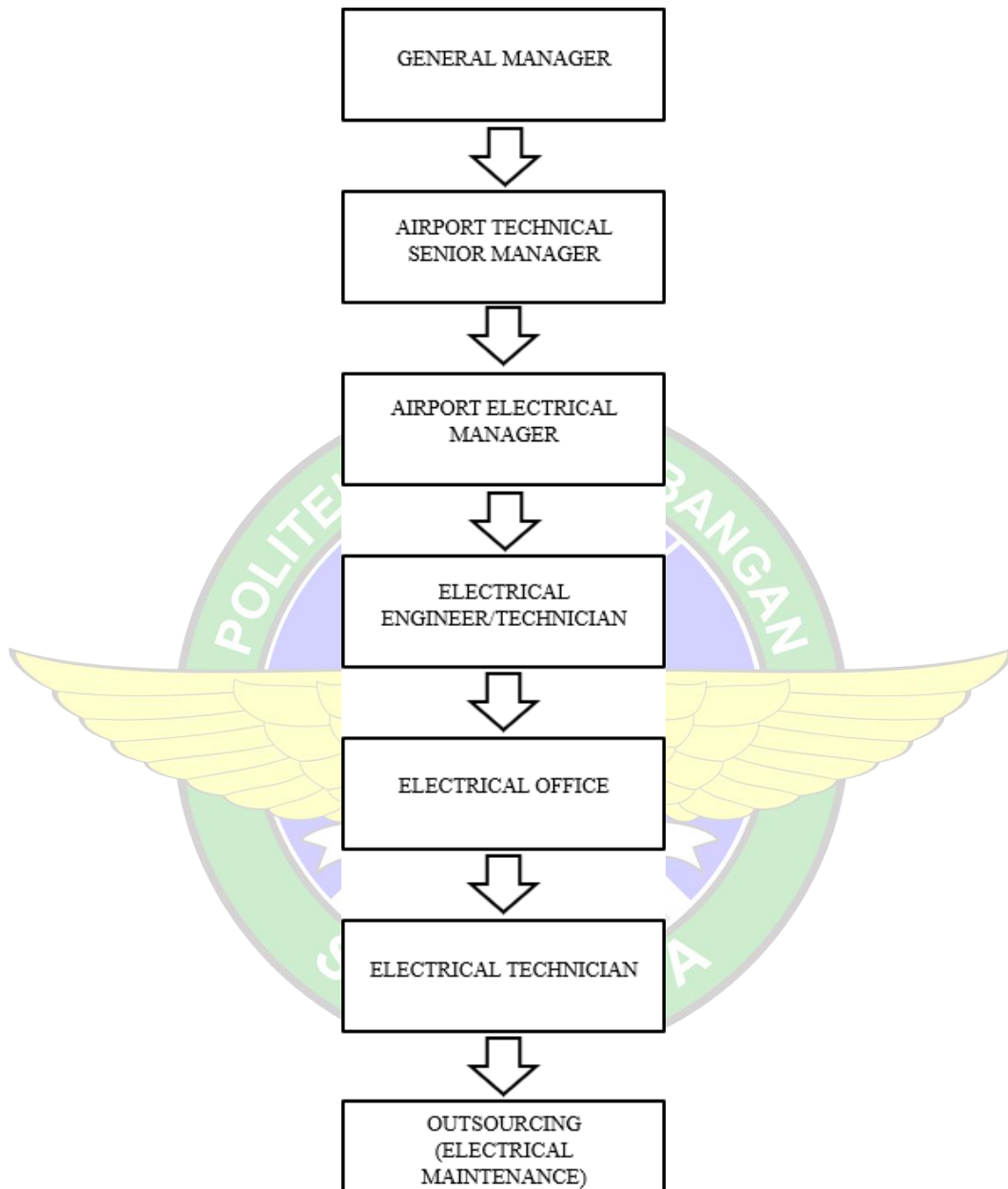
2.3.1 Struktur Organisasi PT. Angkasa Pura I (Persero) Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar

Berdasarkan lampiran Keputusan Direksi PT. Angkasa Pura I (Persero) Nomor : KEP. /OM. /2013 tentang struktur organisasi cabang PT. Angkasa Pura I (Persero) Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar, sebagai berikut:



Gambar 2. 23 Struktur Organisasi Kantor Cabang PT. Angkasa Pura I (Persero) Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar

2.3.2 Struktur Organisasi Unit Electrical



Gambar 2. 24 Struktur Organisasi Unit Electrical

1. General Manager

Penanggung jawab dalam pengelolaan dan pengendalian terhadap jalannya proses perencanaan, implementasi, evaluasi keseluruhan program kerja

tahunan yang disetujui oleh Kantor Pusat termasuk aspek safety, security & compliance di Kantor Cabang serta optimalisasi pemanfaatan sumber daya dalam hal menjaga kualitas layanan kepada pelanggan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

2. Airport Technical Senior Manager

Bertanggung jawab sebagai pengawas pekerjaan pada ruang lingkup Airport Air Side Facilities Manager, Airport Land Side Facilities Manager, Airport Equipment Manager, dan Airport Technology Manager.

3. Airport Equipment Manager

Bertanggung jawab atas administrasi dan teknis seluruh fasilitas listrik dan mekanikal.

4. Electrical Supervisor

Bertanggung jawab memberikan bimbingan, instruksi, arahan dan kepemimpinan kepada sekelompok individu (tim) untuk tujuan mencapai hasil kunci serta menyiapkan kondisi fasilitas peralatan baik di sisi power maupun penerangan agar dapat berfungsi normal, sehingga dapat menunjang keselamatan penerbangan serta kenyamanan operasional.

5. Electrical Engineer/Technician

Electrical Engineer/Technician adalah tenaga ahli dalam bidang kelistrikan bandara

6. Electrical Maintenance

Electrical Maintenance adalah tenaga kerja kontrak yang direkrut dari pihak ketiga yang menangani kelistrikan di bandara.

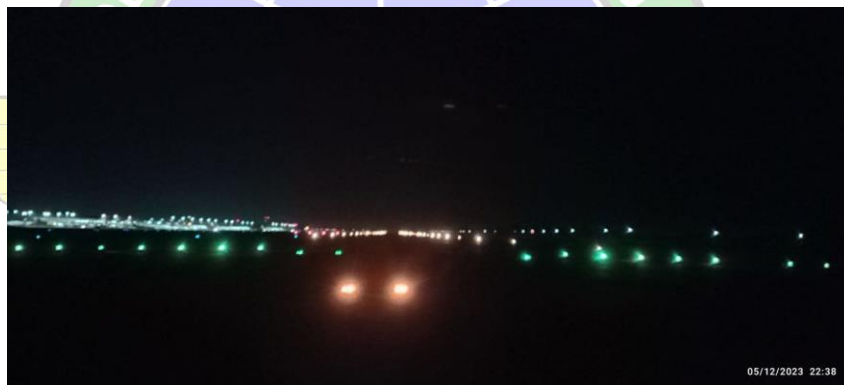
BAB III

TINJAUAN TEORI

3.1 Airfield Lighting System (ALS)

Airfield Lighting System (ALS) atau juga disebut dengan *Aeronautical Ground Lighting (AGL)* berfungsi untuk membantu dan melayani pesawat terbang secara visual saat melakukan proses *take-off*, landing, dan melakukan *taxi* agar dapat bergerak secara efisien dan aman.

Secara umum lampu ALS yang terdapat pada wilayah utama bandara (*Landing Movement*) dikelompokkan menjadi tiga jenis lampu yaitu lampu *Runway*, lampu *Taxiway* dan *Apron*. Setiap jenis lampu ALS memiliki nama lampu rambu yang berbeda-beda sesuai dengan lokasi penempatan lampu tersebut.



Gambar 3. 1 *Airfield Lighting System*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

3.1.1 Runway Edge Light

Runway Edge Light merupakan penerangan landas pacu, terdiri dari lampu-lampu yang dipasang pada jarak tertentu di tepi kiri dan kanan landas pacu, digunakan untuk memberi tuntunan atau petunjuk kepada penerbang saat pendaratan dan lepas landas pesawat terbang di siang hari pada saat cuaca buruk atau berkabut, serta pada malam hari. Terdapat 2 jenis lampu *Runway Edge Light* berdasarkan pemasangannya, lampu *Elevated & Insert. Runway*

Edge Light Elevated adalah lampu yang dipasang berdiri tegak menggunakan tiang crackable. Sedangkan *Runway Edge Light Insert* adalah lampu yang dipasang tanpa tiang *crackable* dan dipasang tertanam di areanya. Berikut merupakan spesifikasi lampu *Runway Edge Light* pada Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

Tabel 3. 1 Data Runway Edge Light

Lokasi	Jumlah	Kapasitas	Merk/Type	Keterangan
Runway 13-31	84	150 Watt	PK30D	74 Elevated
		105 Watt	PK30D	10 Inset
Runway 03-21	106	150 Watt	PK30D	90 Elevated
		105 Watt	PK30D	16 Inset



Gambar 3. 2 Runway EdgeLight
Sumber : Dokumentasi Penulis

Kriteria penempatan *Runway edge light* harus ditempatkan disepanjang landas pacu dan harus berada di dua baris paralel berjarak sama dari garis tengah (*center line*). *Runway edge light* ditempatkan sepanjang tepi daerah tersebut dinyatakan untuk digunakan sebagai landas pacu atau luar tepi daerah pada jarak tidak lebih dari 3 (tiga) meter. Untuk *Instrument Runway* jarak antar lampu tidak lebih dari 60 meter dan pada *Non Instrument Runway* tidak lebih dari 100 meter. *Runway edge light* akan tetap menampilkan warna *clear* (putih), kecuali :

-
- Diagram illustrating the Runway Edge Light Configuration (Gambar 3.3). The diagram shows a rectangular runway layout with various lighting systems. At the top, two boxes labeled 'CCR REH 1' and 'CCR REH 2' are connected to a series of lights along the left edge. The runway is divided into sections by dashed lines, with labels 'THRESHOLD' at the left and right ends, and 'R/W CENTRE LINE' in the middle. The bottom edge is labeled 'CLEAR/YELLOW', 'CLEAR/CLEAR', and 'YELLOW/CLEAR'. A table at the bottom right provides technical specifications and a legend.
- | BENTENG UNIVERSAL PRODUKSI/INDUSTRIAL GRAHA | | | | Tahun Anggaran: | |
|---|--------|---------|---------|-----------------|-------|
| BENTENG UNIVERSAL PRODUKSI/INDUSTRIAL GRAHA | | | | L/M/L/M | |
| SUB BENTENG/STATE LIGHTING | | | | | |
| Runway Edge Lighting System REH 1+2 | | | | REH 1 | REH 2 |
| SAB - Cat 1 (R+H) | | | | REH 1 | REH 2 |
| Layout | | | | REH 1 | REH 2 |
| SKALA | URUTAN | OPERASI | DISKUSI | REH 1 | REH 2 |

Sumber : SKEP 114 VI 2002

Current Regulator (CCR)

current regulator (CCR) adalah catu daya arus untuk mensuplai peralatan *Airfield Lighting System*.

prinsip kerja *Thyristor*, yaitu pengaturan beban arus yang dikontrol
mik.

fungsi sebagai pengatur arus tetap khusus didesain untuk memenuhi daya rangkaian lampu penerangan *airfield lighting system* seperti *taxiway light*, *PAPI light*, *approach light*. Dengan berbagai macam intensitas cahaya (brightness) yang dapat diatur sesuai kebutuhan pendaratan masing-masing bandar udara saat terjadi kondisi yang buruk dari cuaca yang menyangkut pencahayaan dan jarak pandang

penglihatan. Adapun langkah-langkah pengoperasian CCR untuk lampu *Runway* berdasarkan *Standart Pengoperasian Procedure* (SOP) sebagai berikut :

A. Manual

1. Masukkan (“ON” kan) *fuse runway* pada panel MVSB
2. Atur *Selector* pada *Marshalling Cabinet* ke posisi “Manual”
3. Atur step *Brightness* CCR sesuai yang diinginkan :

- **B 1 E** : *Brightness 1*
- **B 2 E** : *Brightness 2*
- **B 3 E** : *Brightness 3*
- **B 4 E** : *Brightness 4*
- **B 5 E** : *Brightness 5*

4. Untuk mematikan, tekan **B 0 E**.

B. Remote

1. Masukkan (“ON” kan) *fuse runway* pada panel MVSB
2. Atur *Selector* pada *Marshalling Cabinet* ke posisi “Remote”
3. Atur CCR *runway* pada posisi “Remote” dengan menekan tombol “**B B E**”
4. Tekan tombol *step brightness runway* pada *control desk* di ATC sesuai dengan yang diinginkan
5. Untuk mematikan, tekan tombol “0” pada *control desk*.

Tabel 3. 2 Data Constant Current Regulator (CCR)

Lokasi	Jumlah	Kapasitas	Merk/Type	Keterangan
Substasion 2	6	20 KW	Cooper Crouse Hinds/REGD	PALS 21 Sirkuit 1
		20 KW	Cooper Crouse Hinds/REGD	PALS 21 Sirkuit 2
		20 KW	Cooper Crouse Hinds/REGD	Taxiway Sirkuit 1
		15 KW	Cooper Crouse Hinds/REGD	Runway Sirkuit 1
		7,5 KW	Cooper Crouse Hinds/REGD	Threshold 21
		4 KW	Cooper Crouse Hinds/REGD	PAPI 21
Substasion 3	6	20 KW	Cooper Crouse Hinds/REGD	PALS 03 Sirkuit 1
		20 KW	Cooper Crouse Hinds/REGD	PALS 03 Sirkuit 2
		20 KW	Cooper Crouse Hinds/REGD	Taxiway Sirkuit 2

		20 KW	Cooper Crouse Hinds/REGD	Runway Sirkuit 2
		7,5 KW	Cooper Crouse Hinds/REGD	Threshold 03
		4 KW	Cooper Crouse Hinds/REGD	PAPI 03
PH Bado- Bado	3	10 KW	ADB/MCR III	Taxiway Sirkuit 1
		15 KW	ADB/MCR 43A	Taxiway Sirkuit 2
		10 KW	ADB/MCR III	Taxiway Sirkuit 3
PH Batangase	10	20 KW		PALS 13 Sirkuit 1
		20 KW		PALS 13 Sirkuit 2
		10 KW		Taxiway B/SP
		7,5 KW		Taxiway Alpha
		10 KW		Taxiway Charlie

		25 KW		Runway Sirkuit 1
		25 KW		Runway Sirkuit 2
		7,5 KW		Thershold Sirkuit 2
		10 KW		PAPI 13
		4 KW		PAPI 31



Gambar 3. 4 Constant Current Regulator
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 3.5 Name Plate Constant Current Regulator
 Sumber: Bandara Internasional Sultan Hasanuddin
 Makassar

CCR yang digunakan untuk *runway* memiliki merk/type Cooper Crouse Hind FAA L828 dengan kapasitas 20KW. Masukan (*input*) tegangan 380V dengan frekuensi 50 Hz dan arus 58 A serta keluaran (*output*) dari CCR adalah 6.6 A.

Menghitung kapasitas CCR :

Jumlah lampu x Daya lampu + *losses cable*

Losses cable : $I^2 \times R$

Hambatan : $R = \rho \frac{L}{A}$

Tapping CCR (Output Voltase) : $V = \frac{P}{I}$

Keterangan :

R : Hambatan (Ω)

ρ : Hambatan jenis (Cu 0,0176 Ω mm²/ m)

L : Panjang kabel (m)

A : Luas penampang kabel (mm²)

I : Arus (A)

l : Tahanan Jenis (ohm/km)

3.3 Megger (Insulation Tester)

Megger merupakan salah satu alat ukur yang berfungsi untuk mengukur tahanan isolasi dari penghantar. Sebelum instalasi listrik di operasikan, ada tahapan yang harus dipenuhi yaitu pengujian isolasi. Megger memiliki kriteria pengukuran sebagai berikut :

- Tegangan alat ukur tersebut umumnya dengan tegangan tinggi arus searah yang besarnya berkisar antara 500 volt sampai dengan 10.000 volt.
- Tegangan megger dipilih berdasarkan pada tegangan kerja suatu peralatan atau instalasi yang akan diuji.



Gambar 3. 5 Megger (*Insulation Tester*)
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 3. 3 Tabel Spesifikasi *Insulation Tester*

Spesifikasi Megger (<i>Insulation Tester</i>)	
Merk/Type	HIOKI 1R3455 High Voltage Insulation Tester
Fungsi	Mengukur nilai isolasi tegangan tinggi
Tegangan uji	250V – 5000V / 5 KV
Resistansi	10M Ω - 10T Ω
Sumber Daya Listrik	Baterai Alkaline LR6 (AA) X 6, Baterai 9459 atau Adaptor AC 9735 atau 9418-15 (100-240 VAC)
Dimensi dan Massa	260mm (10,24 inci) L X 250,6mm (9,87 inci) T X 119,5 mm (4,07 inci) D. 2,8 kg (98,8 oz)

Tampilan	Skala Cahaya LCD Digital, maks 999 dgt.
Pengukuran Suhu	-10°C hingga 70°C. Akurasi $\pm 1,0^{\circ}\text{C}$ (0,0°C hingga 40,0°C)
Jarak pengukuran	0,0 M Ω hingga 500 G Ω (250V) 0,0 M Ω hingga 1 T Ω (500V) 0,0 M Ω hingga 2 T Ω (1 KV) 0,0 M Ω hingga 5 T Ω (2,5 KV) 0,0 M Ω hingga 10T Ω (5KV)
Pengukuran Tegangan	$\pm 50\text{V}$ hingga $\pm 100\text{KV}$ DC dan 50V hingga 750V AC (50/60Hz). Akurasi $\pm 5\%$ rdg. ± 5 dgt Resistansi Masukan $\pm 10\text{ M}\Omega$

3.4 Tahanan Isolasi Kabel

Nilai resistansi isolasi pada suatu penghantar listrik merupakan parameter dasar yang penting dan menunjukkan tingkat performa penghantar tersebut. Penghantar juga memiliki potensi resiko terjadinya hubungan singkat (Short Circuit) jika suatu penghantar yang berbeda potensial bersentuhan dengan penghantar lainnya. untuk menghindari resiko aliran listrik mengalir benda- benda lainnya, maka dibutuhkan bahan isolator untuk melindungi suatu penghantar dari berbagai gangguan yang mungkin terjadi.

Nilai resistansi atau tahanan isolasi suatu penghantar listrik akan mengalami penurunan dari waktu ke waktu tergantung dari kondisi lingkungan, kelembaban, debu, suhu, dan gangguan tekanan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemeriksaan dan pengukuran setiap isolasi suatu penghantar listrik, apakah masih memiliki nilai resistansi yang baik atau tidak. Adapun fungsi isolasi adalah sebagai berikut :

1. Mencegah perpindahan aliran listrik dari dua jenis penghantar yang berbeda potensial, yang dapat mengakibatkan terjadinya hubungan singkat.
2. Mencegah perpindahan aliran listrik dari suatu penghantar menuju ke tanah sehingga mengakibatkan kerugian / kebocoran arus listrik

3. Mencegah perpindahan listrik dari suatu penghantar menuju benda lainnya. seperti resiko kabel listrik tersentuh manusia, tanah atau benda lain di sekitarnya.

Ketentuan-ketentuan tentang tahanan isolasi ini sudah diatur dalam Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011 yaitu sebagai berikut :

1. Tahanan isolasi dari bagian instalasi listrik dalam ruangan yang kering harus mempunyai nilai sekurang-kurangnya 1000 Ohm tiap 1 Volt tegangan nominalnya, dengan pengertian bahwa arus bocor dari tiap bagian instalasi listrik pada tegangan nominalnya tidak boleh melebihi 1 mA tiap 100 m panjang instalasi listrik.
2. Tahanan isolasi dari bagian instalasi listrik dalam ruang yang lembab atau basah harus mempunyai nilai sekurang-kurangnya 100 Ohm tiap 1 Volt tegangan nominalnya.

Menurut Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor PR 26 TH 2022 tentang Pedoman Pengoperasian Pemeliharaan Peralatan Bantu Pendaratan Visual (*Airfield Lighting System*), syarat tahanan isolasi adalah :

Tabel 3. 4 Syarat Tahanan Isolasi

Panjang rangkaian (m)	Tahanan minimum yang dipersyaratkan terhadap tanah (mega ohm)
3,000m atau kurang	50
3,000m - 6,000m	40
6,000m atau lebih	30

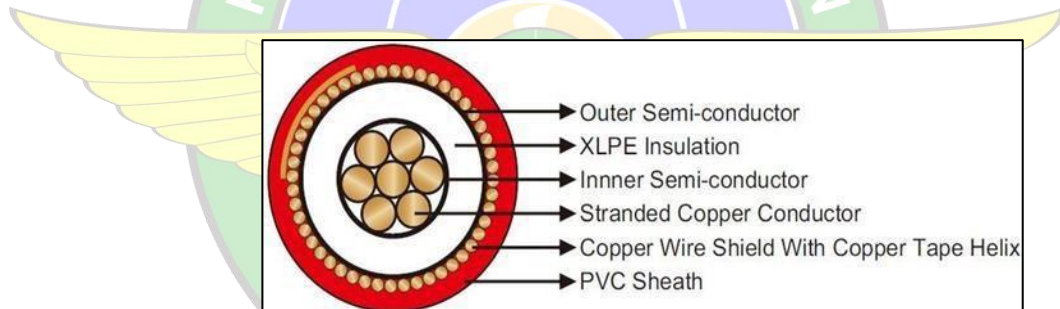
3.4 Under Ground Cable

Semua kabel yang ditanam di dalam tanah harus dilengkapi dengan metal armoring dan tahan terhadap rayap dan bahan kimia. Khusus untuk kabel primer AFL sesuai persyaratan menggunakan kabel tipe FL2XCY 1 x 6 mm² 5000 V. Untuk kabel sekunder digunakan kabel tipe NYHY.

3.4.1 Kabel FL2XCY

Kabel FL2XCY merupakan jenis kabel penghantar arus listrik yang digunakan pada jalur listrik penerangan *Airfield Lighting System* yang memiliki diameter 6 mm dan yang biasanya dihubungkan ke CCR yang hanya memiliki 1 core saja dan menggunakan PVC sebagai isolasinya, yang bertujuan untuk menahan *core* pada kabel tersebut agar aman. Untuk jenis kabel ini adalah kabel tanam.

Jenis kebel berisolasi layer luar berwarna merah dengan pelindung di bawah isolasi *screen wire*, dan juga sekaligus sebagai *grounding*. Dan kabel FL2XCY merupakan kabel bawah tanah (*wire underground*). Dan Kabel ini digunakan sebagai kabel primer peralatan penerangan lapangan udara untuk sirkuit seri yang menghubungkan Regulator Arus Konstan dan transformator isolasi, dan antara transformator isolasi



Gambar 3. 6 Kabel FL2XCY

Sumber: Google Images

Bagian-bagian dari kabel FL2XCY yaitu :

1. Konduktor tembaga telanjang (tanpa pelindung)
2. Senyawa semi konduktor yang diekstrusi
3. Isolasi XLPE
4. Senyawa semi konduktor yang diekstrusi
5. Layar kawat tembaga anil
6. Pengikat pita yang cocok
7. Selubung PVC

Tabel 3. 5 Spesifikasi Kabel FL2XCY

Conductor	Stranded bare cooper conductor
Inner Semi-Conductor	Extruded semi- conducting compound
Outer Semi-Conductor	Extruded semi- conducting compound
Shield	Concentric layer of bare copper wires, counterhelix of a copper tape
Sheath	PVC

3.4.2 Kabel NYHY

Kabel NYHY

N = Kabel inti tembaga

Y = Isolasi PVC

Y = Isolasi PVC

H = Kabel Fleksibel (Serabut)

Y = Selubung luar Isolasi PVC

Kabel NYHY adalah kabel dengan inti tembaga serabut (tembaga fleksibel) berisolasi PVC, dengan inti tunggal atau lebih dari satu, dan selubung luar PVC. Kabel NYHY termasuk kabel building wire kabel ini berinti serabut inibiasanya di pasang pada instalasi listrik yang memerlukan fleksibilitas yang tinggi,biasanya kabel jenis ini di tanam di tanah dengan spesifikasinya sama sepertikabel NYY maupun kabel NYM hanya saja yang membedakan adalah Cu atau tembaganya serabut visual dari kabel NYHY adalah hitam. Kabel ini memiliki tiga bagian utama, yaitu, bagian konduktor, isolator bagian dalam (PVC) dan bagian pelindung luar (sheating).

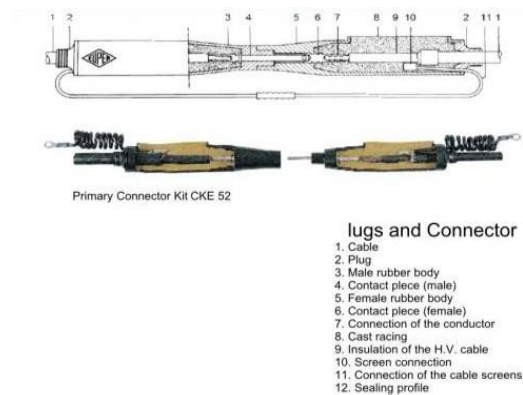
Bahan konduktor : Tembaga
Jenis : Tegangan Rendah
Voltage : 0,6/1KV SNI IEC 60502-1



Gambar 3. 7 Kabel NYYHY
Sumber: Google Images

3.5 Primary Connector Kit

Primary Connector Kit berfungsi sebagai penyambung daya atau power supply. Konektor AGL adalah bagian paling sensitive dari sirkuit utama, oleh karena itu, dengan menggunakan konektor berkualitas tinggi adalah cara termudah untuk meningkatkan kehandalan sirkuit penerangan lapangan terbang. Primary Connector Kit dirancang untuk memastikan suatu sambungan tahan dengan air dan tahan lama untuk lingkungan apapun. Struktur modular kit ini mudah disambungkan dan diputuskan antara kabel primer dan transformator. Konektor utama tersedia untuk kabel yang disaring dan dilindungi dan tidak dilapisi. Instalasi cepat dan sederhana dipandu dengan manual terlampir dan divisualisasikan.



Gambar 3. 8 Connector Kit
Sumber: *Google Images*

Spesifikasi :

1. FAA AC 150 / 5345-26 untuk L 823 tipe I kelas B gaya 3 dan 10 konektor.
2. Menggunakan bahan elastomer termoplastik yang sama dengan konektor berlawanan dari transformator seri atau kabel primer.
3. Pin Soket dibuat dari masing-masing berlapis nikel dan timah (5 mikron menit). Tembaga, dianil sebagai untuk dikerutkan ke kabel konduktor.
4. Kit konektor primer yang diisi resin untuk kabel yang tidak disaring ketika CKE 52, Kit konektor ini menawarkan keunggulan permanen koneksi ke konektor kabel dan dilepas.

3.6 Trafo Series

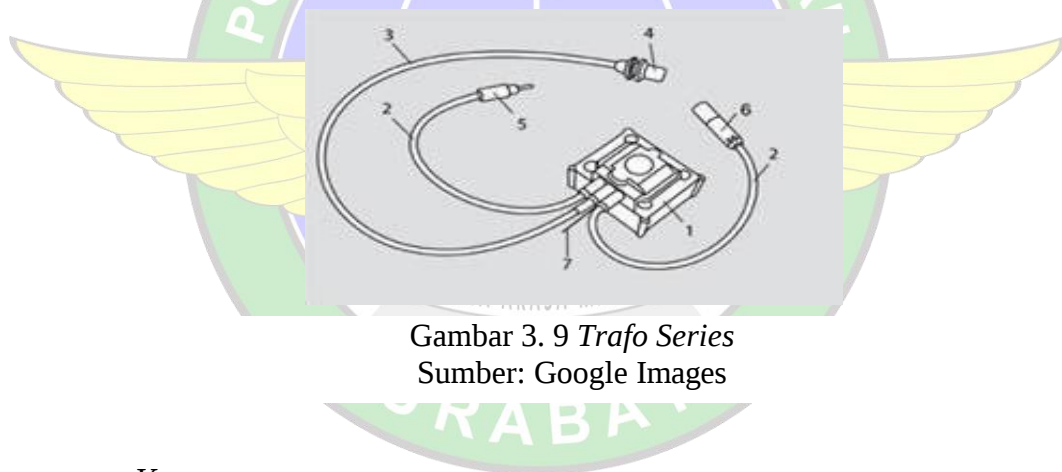
Series Transformer dirancang untuk membatasi hubungan listrik secara langsung antara arus primer dan sekunder tanpa merubah rating tegangan dan arus. Gulungan utama dari semua trafo di sirkuit tertentu dihubungkan dalam rangkaian dan dipasang dari *constant current regulator*. Pada prinsipnya *series trafo* sama dengan jenis trafo secara umum, seperti trafo elektronika maupun trafo tenaga, yakni dapat memindahkan daya listrik dari satu sirkuit ke sirkuit lainnya

berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. *Series Transformator* ini meningkatkan keamanan bagi semua personil operasi.

Isolating transformer (series trafo) type *water proof*, dapat ditanam di dalam tanah atau ditempatkan pada pit trafo. Setiap series trafo dilengkapi dengan 2 (dua) sambungan kabel primer dan 1 (satu) sambungan sekunder yang menjadi satu kesatuan desain.

Tabel 3. 6 Spesifikasi *Trafo Series*

FAA	AC 150/5345-47
ICAO	<i>Aerodrome Design Manual Part 5, para. 3.2.1.7</i>
IEC	61823
Current	6,6 A (Primary & Secondary) Power (Secondary)
Frequency	50 Hz
FAA	AC 150/5345-47



Gambar 3. 9 *Trafo Series*
Sumber: Google Images

Keterangan :

1. Enkapsulasi (wadah trafo)
2. Single core primary cable
3. Two core secondary cable
4. Two pole plug female
5. Primary connector kit joint sleeve male
6. Primary connector kit joint sleeve female
7. Grounding

3.7 Resin

Resin biasanya diaplikasikan pada sambungan kabel tegangan menengah hingga tegangan 24kV (max). Produk ini dapat diaplikasikan ke dalam berbagai kebutuhan, seperti sambungan kabel untuk kabel jenis single dan three core berinsulasi polimer (XLPE, EPR, PE, PVC) atau sambungan kabel transisi antara kabel berinsulasi kertas minyak (PILC) dengan kabel berinsulasi polimer. Pada masa sekarang salah satu fungsi dari resin yaitu digunakan untuk menyambungkan atau memperbaiki kabel NYHY pada trafo series dan kabel FL2XCY yang mengalami kerusakan.



Gambar 3. 10 Resin
Sumber: Dokumentasi Pribadi

BAB IV

PELAKSANAAN OJT

4.1 Lingkup Pelaksanaan OJT

Penerbangan merupakan bagian dari sistem transportasi nasional yang mempunyai karakteristik mampu bergerak dalam waktu cepat untuk mendukung pertumbuhan ekonomi, pengembangan wilayah, pemerataan hubungan antar bangsa. Oleh karena itu perlu dikembangkan potensi dan peranannya secara efektif dan efisien.

Adapun yang menjadi ruang lingkup dalam pelaksanaan *On The Job Training* (OJT) 2 meliputi :

1. *Airfield Lighting System* (ALS) adalah alat bantu pendaratan visual yang berfungsi membantu dan melayani pesawat terbang selama lepas landas atau *take off*, mendarat atau landing dan melakukan *taxi* agar dapat bergerak secara efisien dan aman.
2. *Constant Current Regulator* (CCR) adalah catu daya arus konstan yang digunakan untuk mensuplai peralatan *Airfield Lighting System* (ALS).
3. *Automatic Docking Guidance System* (ADGS) adalah peralatan yang memandu pesawat udara secara visual menuju ke tempat parkir (*stop position*) di Apron secara otomatis.

Untuk pelaksanaannya, *On The Job Training* (OJT) 2 sesuai dengan kompetensi dilaksanakan di Unit Electrical Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar. Selama melaksanakan kegiatan *On The Job Training*, taruna diawasi oleh pembimbing OJT Politeknik Penerbangan Surabaya, Pegawai, Senior dan Supervisor lokasi OJT.

4.2 Jadwal Pelaksanaan OJT

Pelaksanaan program On The Job Training (OJT) 2 bagi Taruna/I Program Studi Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara Angkatan XVI Politeknik Penerbangan Surabaya dilaksanakan pada semester 5 selama kurang lebih 5 bulan, tepatnya mulai tanggal 02 Oktober 2023 sampai dengan 29 Februari 2024 di PT. Angkasa Pura I (Persero) Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar. Selama melaksanakan OJT, taruna mempelajari secara langsung cara pengoperasian, perawatan peralatan dan memahami bagaimana cara menyelesaikan suatu permasalahan.

Adapun teknik pelaksanaannya, 1 bulan pertama mengikuti sistem *office hours*, yaitu Senin – Jumat (Pukul 08.00 s/d 17.00 WITA). Selanjutnya mengikuti shift teknisi 2 hari pagi, 2 hari malam dan 2 hari libur, dimulai dari pukul 08.00 s/d 20.00 WITA untuk dinas pagi dan 20.00 s/d 08.00 WITA untuk dinas malam. Dan untuk 1 bulan terakhir kembali mengikuti sistem *office hours*.

4.3 Permasalahan

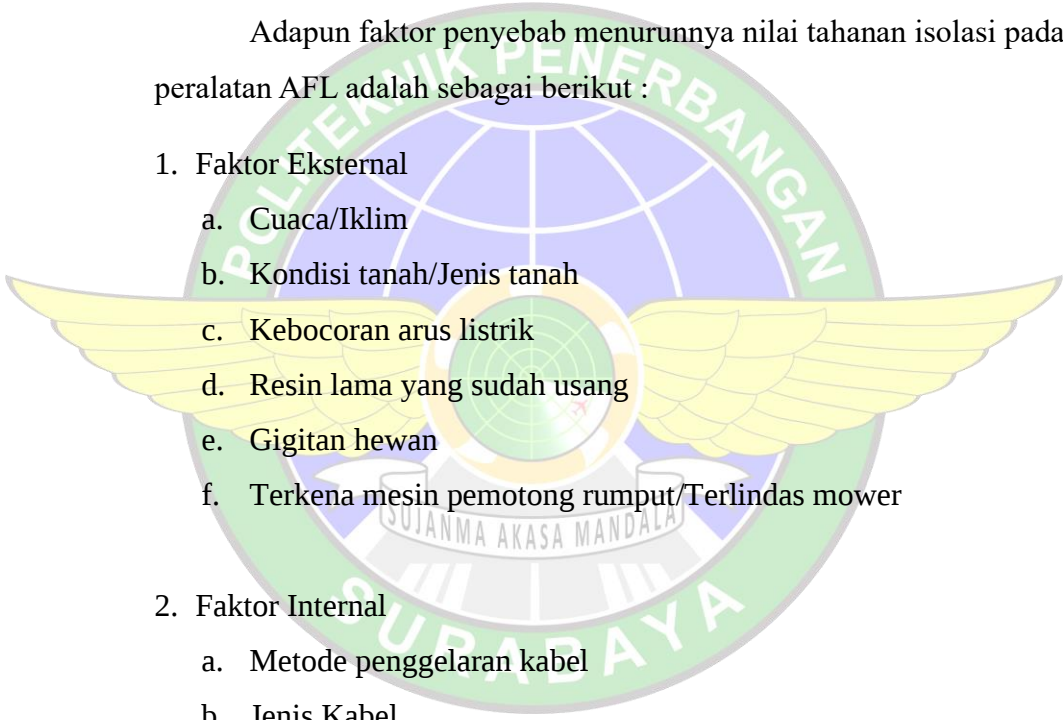
4.3.1 Latar Belakang Permasalahan

Airfield Lighting System (AFL) merupakan alat bantu pendaratan visual yang berfungsi membantu dan melayani pesawat terbang selama tinggal landas, mendarat maupun melakukan taxi agar dapat bergerak secara efisien dan aman. Maka dari itu teknisi listrik bandara harus tetap menjaga performa dari setiap komponen yang terkait dengan *Airfield Lighting* agar dapat bekerja secara optimal sehingga tercapainya keselamatan penerbangan.

Komponen utama *Airfield lighting* adalah CCR (Constant Current Regulator), Jaringan (Kabel), Isotrafo, dan Beban (Lampu). Komponen-komponen tersebut bekerja secara bersamaan sehingga turunnya performa dari suatu komponen akan mempengaruhi performa komponen lain. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi performa komponen *Airfield Lighting* adalah tahanan isolasi. Nilai tahanan

isolasi yang dibawah standar akan menimbulkan dampak terhadap CCR seperti suara dengung pada CCR semakin keras, terjadi pemborosan daya dikarenakan arus bocor, dan dapat menyebabkan *short circuit* pada kabel. Permasalahan yang saat ini terjadi pada Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar adalah nilai tahanan isolasi pada *Circuit 2 Runway Edge Light* memiliki kondisi yang kurang baik dimana nilai tahanan isolasi kabel FL2XCY pada CCR *Circuit 2 Runway Edge Light* dengan Panjang 7.221m hanya 0,03 Mega Ohm, jauh dibawah tahanan minimum yang dipersyaratkan.

Adapun faktor penyebab menurunnya nilai tahanan isolasi pada peralatan AFL adalah sebagai berikut :

- 
1. Faktor Eksternal
 - a. Cuaca/Iklim
 - b. Kondisi tanah/Jenis tanah
 - c. Kebocoran arus listrik
 - d. Resin lama yang sudah usang
 - e. Gigitan hewan
 - f. Terkena mesin pemotong rumput/Terlindas mower
 2. Faktor Internal
 - a. Metode penggelaran kabel
 - b. Jenis Kabel
 - c. Proses pemasangan *Connector kit*

Faktor yang mempengaruhi tahanan isolasi kabel pada peralatan *Airfield Lighting System* khususnya *Runway Edge Light*, yakni sebagai berikut :

a. Kelembapan kabel

Kelembapan kabel merupakan faktor yang paling berpengaruh pada tahanan isolasi kabel, dalam hal ini perlu diperhatikan saat melakukan perawatan atau pemeliharaan kondisi bak trafo seharusnya dalam keadaan kering sehingga dapat mengurangi dampak penurunan tahanan isolasi pada kabel. Berikut adalah contoh gambar kondisi bak trafo yang tergenang air.



Gambar 4. 1 Kondisi *Box Trafo*
Sumber: *Dokumentasi Pribadi*

Dilihat dari gambar diatas dapat dilakukan pengurasan air secara rutin menggunakan pompa air sehingga kabel tetap dalam kondisi kering agar kualitas kabel terjaga.

b. Usia kabel

Usia kabel juga merupakan faktor yang paling penting pada tahanan isolasi kabel. Dalam hal ini semakin tua usia kabel maka dapat berpengaruh pada keandalan kabel tersebut, serta dapat juga mempengaruhi *life time* peralatan (*Runway Edge Light*)



Gambar 4. 2 Kondisi Kabel
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Dilihat dari gambar diatas kondisi usia kabel yang hampir mendekati batas maksimal usia kabel, maka perlu dilakukan penggantian kabel sebelum mencapai usia maksimal kabel agar dapat menjaga keandalan peralatan. Menurut Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) batas maksimal usia kabel mencapai 25-30 tahun. Namun jika kabel telah dirangkai dalam suatu instalasi, maka didalam persyaratan PUIL harus dilakukan pengecekan secara reguler minimal setiap 5 tahun sekali.

c. Sambungan kabel primer dan Sekunder yang bermasalah.

Dari hasil pemeriksaan secara visual, pada bak trafo didapati kondisi sambungan yang sudah tidak sesuai dikarenakan penataan yang kurang rapih saat menutup bak trafo, dampak yang dihasilkan dari penataan yang salah yaitu kabel berpotensi patah atau *shortcircuit* yang diakibatkan oleh lengkungan kabel yang tidak pas, disamping itu terdapat juga *Connector Kit* yang mengalami kerusakan akibat gigitan tikus dan banyaknya serangga seperti semut yang menyebabkan tegangan dan arus listrik tidak mengalir sempurna karena hanya terjadi induksi pada *Plug* dan *Receptable*.

Terdapat juga kondisi isolasi yang sudah buruk pada sambungan, maka dari itu akan dilakukan pengisolasian kembali dengan cara membuka bungkus yang lama.



Gambar 4. 3 kondisi Sambungan kabel
Sumber: *Dokumentasi Pribadi*

Berdasarkan standar minimum nilai tahanan isolasi menurut Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor PR 26 Tahun 2022, dengan panjang kabel 6.000m atau lebih adalah 30 Mega Ohm.

Jika tidak segera dilaksanakan tindak lanjut dari permasalahan tersebut, dikhawatirkan akan terjadi permasalahan yang mengganggu operasional penerbangan atau lainnya. Maka dari itu penulis mengangkat permasalahan **“ANALISA RENDAHNYA NILAI TAHANAN ISOLASI PADA CIRCUIT 2 RUNWAY EDGE LIGHT DI BANDARA INTERNASIONAL SULTAN HASANUDDIN MAKASSAR”**.

4.3.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang permasalahan diatas, penulis merumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara untuk memperbaiki atau meningkatkan nilai tahanan isolasi pada *Ruway Edge Light*?
2. Faktor apa saja yang menjadi penyebab rendahnya nilai tahanan isolasi?

4.3.3 Tujuan Penyelesaian Masalah

Dari permasalahan yang terjadi, adapun tujuan penyelesaian masalah adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui faktor penyebab rendahnya nilai tahanan isolasi
2. Mengetahui cara melakukan perbaikan dan peningkatan nilai tahanan isolasi pada Runway Edge Light
3. Mengetahui nilai tahanan isolasi menggunakan alat ukur megger (Insulation Tester)

4.3.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, agar tidak terlalu luas maka perlu membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. Pembahasan mengenai analisa penyebab rendahnya nilai tahanan isolasi
2. Pembahasan mengenai langkah-langkah perbaikan atau peningkatan nilai tahanan isolasi

4.4 Penyelesaian Masalah

Dengan adanya permasalahan pada nilai tahanan isolasi kabel FL2XCY *Circuit 2 Runway Edge Light*, maka dilakukan analisa penyebab permasalahan tersebut terjadi, yang mengacu pada Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor PR 26 Tahun 2022. Untuk mengetahui dimana titik rendahnya nilai tahanan isolasi dapat dilakukan dengan cara mengukur menggunakan alat megger (*Insulation Tester*). Adapun sebelum melakukan pengukuran nilai tahanan isolasi, langkah analisa penyebab rendahnya nilai tahanan isolasi adalah sebagai berikut :

4.4.1 Perhitungan Output CCR *Runway Edge Light*

Nilai resistansi atau tahanan isolasi kabel FL2XCY pada CCR *Runway Edge Light Circuit 2* mengalami penurunan dari waktu ke waktu dikarenakan kondisi lingkungan, kelembaban air,

gangguan tekanan dan banyaknya sambungan dari perbaikan *short circuit*. Sebelum melakukan pengukuran tahanan isolasi, terlebih dahulu melakukan perhitungan kapasitas CCR untuk mengetahui penggunaan daya dan *output* tegangan dari CCR

Tabel 4. 1 Total Penggunaan Daya

Nama Lampu	Jenis Lampu	Daya Lampu	Jumlah
Runway Edge Light (Elevated)	Halogen	150 W	46
Runway Edge Light (Insert)	Halogen	105 W	3
Threshold Light (Insert)	Halogen	150 W	21
Total Penggunaan Daya			10.365 W

Untuk *circuit 2* CCR *runway edge light* diketahui memiliki kapasitas sebesar 25KVA. Panjang kabel 7.221m. Maka :

$$\begin{aligned}
 R &= \rho \frac{L}{A} & \text{Losses cable} &= I^2 \times R \\
 &= 0,0176 \, \Omega / \text{mm}^2 \times \frac{7.221}{6 \text{ mm}^2} & &= (6.6)^2 \times 21 \, \Omega \\
 &= 21 \, \Omega & &= 914,76 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas CCR} &: \frac{(\text{Jumlah lampu} \times \text{Daya lampu}) + \text{losses cable}}{\cos \phi} \\
 &: \frac{((46 \times 150) + (3 \times 105) + (21 \times 150)) + 914,76}{0,8} \\
 &: \frac{(6.900 + 315 + 3.150) + 914,76}{0,8} \\
 &: \frac{10.365 \text{ Watt} + 914,76}{0,8} = \frac{11.279,76}{0,8} = 14.100 \text{ KVA}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tapping CCR (Output Voltase)} : V &= \frac{P}{I} \\ &= \frac{14.100}{6,6} = 2.136 \text{ V}\end{aligned}$$

Tegangan Output CCR *Runway Edge Light Circuit 2* ini adalah 2.136V. Menurut PUIL 2001 Bagian 3.20 (Resistansi isolasi suatu instalasi listrik tegangan rendah) untuk menentukan nilai minimum resistansi isolasi adalah $1000 \Omega \times \text{Tegangan Kerja}$

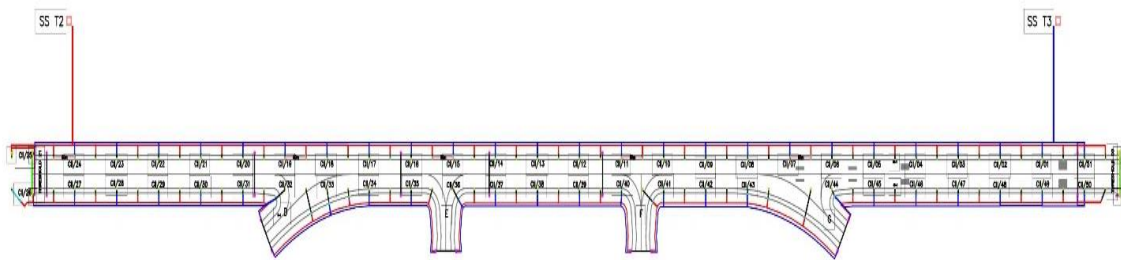
$$\begin{aligned}\text{Minimum Tahanan Isolasi} : 1000 \Omega \times \text{Tegangan Kerja (Output CCR)} \\ &= 1000 \Omega \times 2.136 \\ &= 2,13 \text{ M}\Omega\end{aligned}$$

4.4.2 Pengukuran Tahanan Isolasi

Adapun Langkah – Langkah dalam melakukan pengukuran tahanan isolasi *Runway Edge Light* menggunakan megger yakni :

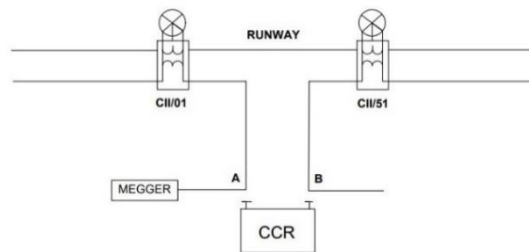
2. Off CCR *Runway Edge Light* secara manual sebelum melakukan pengukuran
3. Offkan power CCR (MCCB di Offkan)
4. Siapkan peralatan yang harus disiapkan seperti Isolasi, *Tool kit*, *Rubber* dan *Megger*
5. Turun kelapangan untuk mencari *Box Trafo Series* yang akan dilakukan pengukuran sebagai titik awal kabel FL2XCY yang akan dilakukan pengukuran, misalnya *Box Trafo Series CII/01*
6. Buka *box trafo* dan lepas *Primary Connector Kit* berserta *Grounding*
7. Setelah itu pindah ke *Box Trafo* berikutnya, buka *Box Trafo* dan lepaskan *Primary Connector Kit* beserta *Grounding*
8. Siapkan megger lalu pasang *test prob (+)* dan *Test prob (-)* sesuai dengan tempatnya dan *setting selector switch* dengan tegangan 5000v

9. Setelah itu sambungkan *Test prob (+)* dengan *core* kabel FL2XCY dan *Test prob (-)* dengan *Grounding*
10. Tekan tombol *Presss to Test* untuk memulai pengukuran dan amati hasil pengukuran
11. Setelah selesai pengukuran, lepaskan sambungan *Test prob (+)* beserta *Test prob (-)* dan kembalikan settingan *selector switch* ke posisi *Off*
12. Sambungkankan kembali *Primary Connector Kit* dengan *rubber* dan dilapasi dengan isolasi, sambungkan juga kembali *Grouding* dan lakukan yang sama pada *Box Trafo* yang sebelumnya dibuka
13. Dan tutup kembali *Box Trafo*

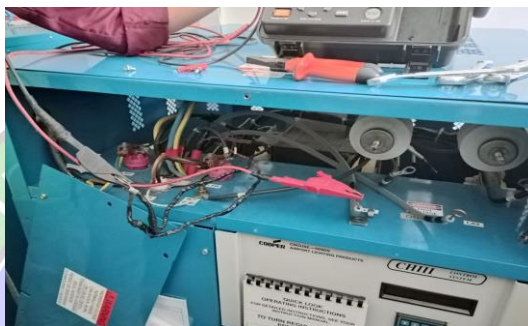


Gambar 4. 4 Wiring Runway Edge Light
 Sumber : Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar

Langkah pertama pengukuran tahanan isolasi *Runway Edge Light* (Circuit 2) secara keseluruhan menggunakan alat ukur Megger (Insulation Tester) pada kabel FL2XCY CCR Cooper Crouse Hind FAA L828, dengan hasil sebagai berikut :



Gambar 4. 5 *Wiring* Pengukuran Tahanan Isolasi Secara Keseluruhan
 Sumber : Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar



Gambar 4. 6 Pengukuran Tahanan Isolasi pada CCR
 Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4. 7 Proses Pengukuran Tahanan Isolasi Secara Keseluruhan
 Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Tahanan Isolasi Keseluruhan

Connection	Hasil Pengukuran 1 menit	
	Tegangan	Ω
Keseluruhan	5000 V	0.03 M Ω

Dari Tabel diatas hasil Pengukuran pada CCR secara keseluruhan didapatkan hasil $0.03 \text{ M}\Omega$, dengan proses pengukuran menggunakan tegangan uji 5000 Volt. Maka dari hasil pengukuran tahanan isolasinya masih dibawah batas minimum standar tahanan isolasi yaitu $30 \text{ M}\Omega$. Hasil pengukuran dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 4. 8 Hasil Pengukuran Tahanan Isolasi Keseluruhan (looping) CCR
Sumber : Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar

Setelah dilakukan pengukuran tahanan isolasi keseluruhan, dibutuhkan analisa lebih lanjut mengenai rendahnya tahanan isolasi pada *runway edge light circuit 2*.

Sebelum melakukan pengukuran tahanan isolasi, terlebih dahulu harus memeriksa kontinuitas untuk mengetahui kabel yang akan dilakukan pengukuran sudah benar agar tidak terjadi kesalahan dalam pengukuran tahanan isolasi. Adapun Langkah - langkah memeriksa kontinuitas adalah sebagai berikut:

1. Off CCR *Runway Edge Light* secara manual sebelum melakukan pengukuran
2. Siapkan peralatan yang harus disiapkan seperti Isolasi, *Tool kit*, *Rubber* dan *Multitester*
3. Turun kelapangan untuk mencari Box *Trafo Series* yang akan dilakukan pemeriksaan sebagai titik awal kabel FL2XCY yang akan dilakukan pemeriksaan, misalnya box trafo series CII/01

4. Buka *box trafo* dan lepas *Primary Connector Kit* dan sambungkan
5. Grounding ke Core Kabel FL2XCY yang akan diperiksa
6. Setelah itu pindah ke *Box Trafo* berikutnya, Buka *Box Trafo* dan lepaskan *Primary Connector Kit* beserta Grounding
7. Siapkan *Multitester* dan Setting *Selector Swicth* ke *Ohm*
8. Sambungkan Test prob (+) dengan core kabel FL2XCY dan Test prob (-) dengan Grounding
9. Jika ada kontinuitas, multitester akan mengeluarkan bunyi maka kabel tersebut benar adalah ujung kabel yang dilepas sebelumnya
10. Setelah selesai, kembalikan multitester kembali ke posisi Off dan sambungkan kembali *Primary Connector Kit* dengan rubber serta dilapasi dengan isolasi, sambungkan juga kembali Grounding dan lakukan yang sama pada *Box Trafo* yang sebelumnya dibuka
11. Tutup kembali *Box Trafo* dengan benar.

Setelah mengetahui nilai tahanan isolasi suatu circuit secara keseluruhan, analisa nilai tahanan isolasi dapat dilakukan dengan cara melakukan pengukuran tahanan isolasi tanpa trafo (bypass)

1. Teknisi listrik terlebih dahulu berkoordinasi dengan pihak ATC untuk memastikan aktifitas penerbangan sudah OFF
2. Memutus arus listrik pada CCR yang memiliki nilai tahanan isolasi yang rendah di substasion tempat CCR berada.
3. Kemudian melakukan pengukuran tahanan isolasi per gawang *runway edge light circuit 2*.

Berdasarkan KP 608 Tahun 2015 point 5.1.3.1 halaman 48 Tabel 5-1. Nilai tahanan yang disarankan untuk pemeliharaan antara lain sebagai berikut :

Tabel 4. 3 Nilai tahanan yang dipersyaratkan

Panjang circuit (CCT)	Tahanan minimum yang dipersyaratkan terhadap tanah (MegaOhm)
3.000m atau kurang	50
3.000m - 6.000m	40
6000m atau lebih	30

Pengukuran nilai tahanan isolasi Runway Edge Light CCT 2 SST 3 dari lampu pertama ujung runway 03 sisi timur.

Tabel 4. 4 Data hasil pengukuran tahanan isolasi tanpa trafo (bypass) sebanyak 10 gawang

NO.	NAMA FASILITAS RUNWAY CCT 2	NILAI TAHANAN (Ω)		KETERANGAN
1	CCR SST 3 Looping	0,03 M Ω		Dibawah standart
2	CCR SST 3 - Lampu 1	5,02 M Ω		Dibawah standart
3	Lampu 1- 2	5,47 M Ω		Dibawah standart
4	Lampu 2- 3	16,7 M Ω		Dibawah standart
5	Lampu 3- 4	4,79 M Ω		Dibawah standart
6	Lampu 4 - 5	5,81 M Ω		Dibawah standart
7	Lampu 5 - 6	2,36 M Ω		Dibawah standart
8	Lampu 6 - 7	1,63 M Ω		Dibawah standart
9	Lampu 7 - 8	24,0 M Ω		Dibawah standart
10	Lampu 8 - 9	11,5 M Ω		Dibawah standart
11	Lampu 9 - 10	531 M Ω		Sesuai standart

Kesimpulan :

1. Analisa rendahnya nilai tahanan isolasi *runway circuit 2* Untuk saat ini telah dilakukan pengukuran tahanan isolasi tanpa trafo (bypass) sebanyak 10 gawang pada *circuit 2*
2. Setelah dilakukan pengukuran tahanan isolasi antar gawang (tiap jarak 120 meter) didapati hanya 1 gawang yang memenuhi standart yaitu Lampu 9 - Lampu 10.

Setelah ditemukan titik lampu yang menjadi penyebab rendahnya nilai tahanan isolasi maka dilakukan pengecekan mulai dari trafo, titik sambungan, CKE serta kabel FL2XCY untuk dapat dipastikan letak kerusakannya. Untuk mendapatkan nilai tahanan isolasi yang memenuhi standar, maka perlu untuk dilakukan tindakan perbaikan lebih lanjut. Adapun langkah-langkah perbaikan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut :

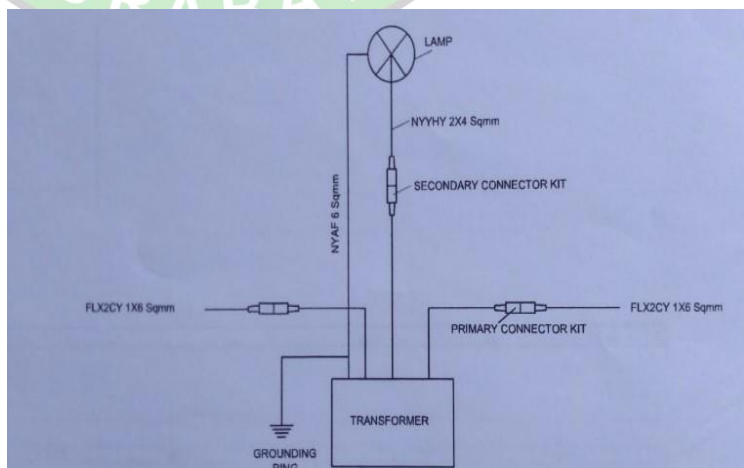
4.4.2.1 Penggantian Trafo Series

Jika setelah melakukan analisa penyebab turunnya tahanan isolasi pada *Circuit 2 Runway Edge Light* ditemukan kerusakan pada trafo series dan connector kit , maka dilakukan pergantian trafo series dan connector kit. Penggantian tersebut diharapkan dapat memperbaiki keberlangsungan suplay listrik menuju lampu pada *Runway Edge Light* agar sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan dan juga meningkatkan keandalan peralatan sehingga kegiatan operasional dapat berjalan normal.

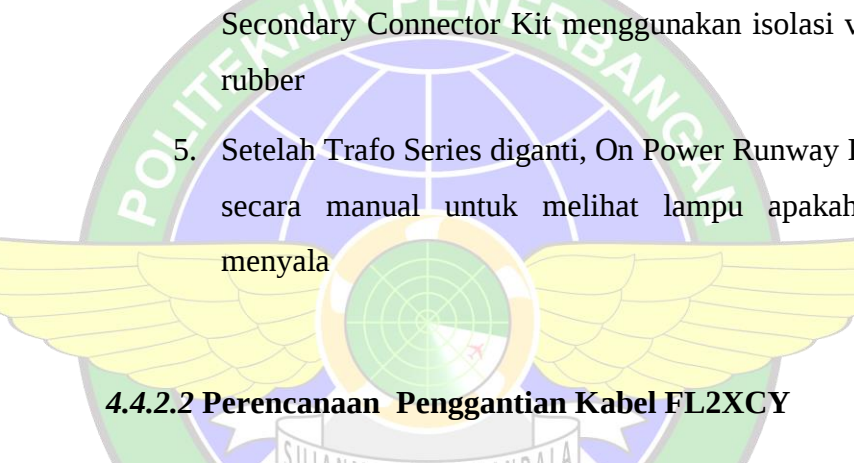
Sebelum melakukan penggantian trafo terlebih dahulu melakukan perbaikan trafo series yang

mengalami kerusakan yaitu dengan meresin bagian kabel NYHY pada trafo series yang mengalami kerusakan yang disebabkan oleh gigitan serangga. Berikut adalah Langkah – Langkah dalam meresin Trafo Series, yaitu sebagai berikut:

1. Siapkan semua peralatan yang dibutuhkan
2. Bersihkan Trafo Series dari debu atau kotoran tanah
3. Buat tanda pada bagian yang ingin resin dengan botol plastik atau barang barang mungkin bisa terpakai, agar resin dapat melekat dengan baik
4. Siapkan resin yang sudah di campur terlebih dahulu
5. Tuangkan atau oleskan resin pada bagian trafo yang mengalami kerusakan
6. Lalu letakan resin pada tempat yang bersih dan tidak ada debu maupun kotoran
7. Tunggu resin hingga mengering



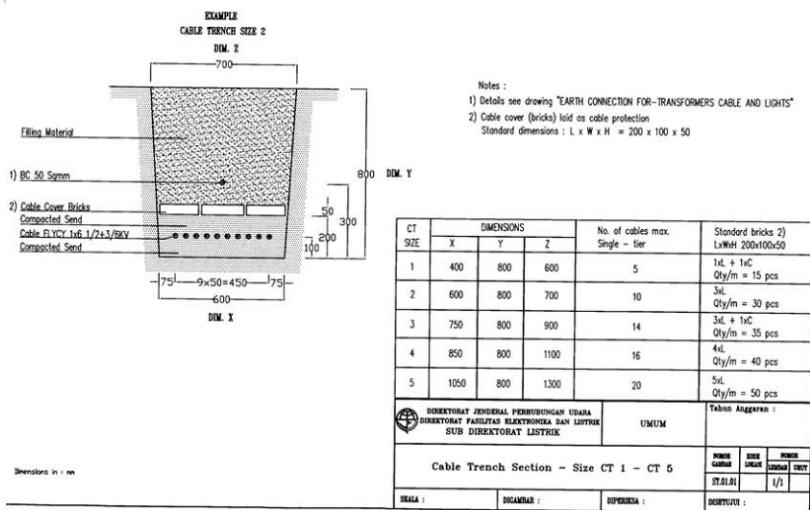
Gambar 4. 9 *Wiring Isolating Tranformers*
Sumber : Dokumentasi Pribadi



4. Mengisolasi pada sambungan Primary Connector Kit dan Secondary Connector Kit menggunakan isolasi vnyl dan rubber
5. Setelah Trafo Series diganti, On Power Runway Lighting secara manual untuk melihat lampu apakah sudah menyala

4.4.2.2 Perencanaan Penggantian Kabel FL2XCY

4.4.2.2 Perencanaan Penggantian Kabel FL2XCY



Gambar 4. 10 Kontruksi Galian Tanah
Sumber : SKEP 114

Konstruksi lubang galian untuk perletakan kabel harus cukup, sekurang-kurangnya 0,40 m yang harus disesuaikan dengan banyak kabel yang akan diletakkan didalam galian tersebut seperti dinyatakan dalam tabel berikut ini. Perletakan kabel pada satu lubang galian ditetapkan maksimum 7 kabel. Lebih dari itu, direkomendasikan menggunakan jalur galian yang berbeda atau membangun terowongan kabel.

Tabel 4. 5 Dimensi Galian Tanah pada SKTM Tanah Biasa

Jumlah Kabel	Lebar [cm]	Kedalaman *) [cm]
1	40	80
2	50	80
3	60	80
4	80	80
5	60	90

1. Langkah Kerja Penggantian kabel

a. Prosedur Penggalian Tanah

Pekerjaan penggalian tanah dilaksanakan menggunakan peraturan yang terdapat pada Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011 yaitu:

1. Pada pemasangan kabel tanah harus diperhatikan konstruksi dan karakteristik kabel yang bersangkutan.
2. Pemasangan kabel di dalam tanah harus dilakukan dengan cara demikian rupa sehingga kabel itu cukup terlindungi
3. Kerusakan mekanis dan kimiawi yang mungkin timbul di tempat kabel tanah tersebut dipasang, letak kabel tanah tersebut harus ditandai dengan patok tanda kabel yang kuat, jelas, dan tidak mudah hilang. Catatan: Perlindungan

terhadap kerusakan mekanis pada umumnya dianggap mencukupi bila kabel tanah itu ditanam.

a) Minimum 0,8 m di bawah permukaan tanah pada jalan yang dilewati kendaraan.

b) Minimum 0,6 m di bawah permukaan tanah yang tidak dilewati kendaraan.

4. Kabel tanah harus diletakkan di dalam pasir atau tanah halus, bebas dari batu- batuan, di atas galian tanah yang stabil, kuat dan rata dengan ketentuan tebal lapisan pasir atau tanah halus tersebut tidak kurang dari 5 cm di sekeliling kabel tanah tersebut. Catatan: Sebagai tambahan perlindungan, maka di atas urugan pasir dapat dipasang beton, batu atau bata pelindung. Setelah galian tanah selesai maka dilaksanakan penggelaran kabel FL2XCY menuju titik lampu Runway Edge Light.

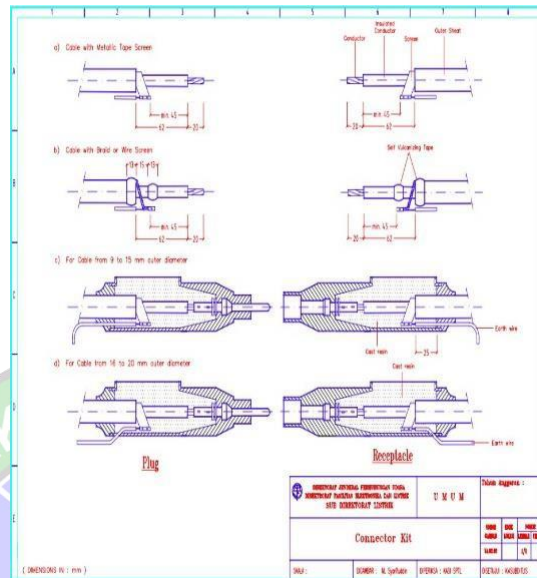
b. Metode penggelaran

1. Gesekan badan kabel dengan permukaan tanah dapat berakibat luka pada isolasi kabel maka sebaiknya hindarkan kabel dari gesekan dengan tanah dengan cara membuat dudukan hasfel kabel yang tinggi.
2. Pengaturan pelepasan kabel dari hasfel jangan sampai terpuntir, karena akan mengakibatkan daya rekat isolasi kabel (PVC) akan berkurang terhadap *HLPE & armour*.
3. Panjang penarikan kabel dan untuk kabel balik diusahakan jaraknya 50 m. Sebaiknya memakai Rol kabel saat pelepasan kabel dari hasfel maupun Rel Rol saat kabel ditarik.

4.4.2.3 Penggantian Connector kit

Berikut adalah standar gambar penyambungan kabel Primary menggunakan connector kit menurut Peraturan

Direktorat Jenderal Perhubungan Nomor : SKEP 114 tahun 2002 tentang Standar Gambar Instalasi Sistem Penerangan Bandar Udara.



Gambar 4. 11 Konsep Penyambungan Kabel
Sumber: SKEP-14-VI-2002

Berikut langkah-langkah penggantian *Connector kit* (CKE) adalah sebagai berikut :

1. Kupas kabel FL2XCY pada bagian luar yang berwarna merah
2. Pisahkan groundingnya
3. Kupas kulit kabel yang berwarna hitam hingga menjadi putih
4. Ukur tembaga dan sesuaikan dengan konektor kit yang akan dipasang
5. Tandai dan potong sesuai ukuran yang sudah ditandai
6. Kupas kabel putih terakhir
7. Masukkan tutup konektor kit terlebih dahulu

8. Setelah tutup konektor kit terpasang, masukan ring pengikat tembanya
9. Rapatkan menggunakan tang *cramping* dan masukan konektor kit nya
10. Sebelum meresin konektor kit harus di cek ketahanan kabel menggunakan megger terlebih dahulu
11. Siapkan resin yang sudah di campur terlebih dahulu
12. Buka resin lalu tuangkan ke konketor kit
13. Biarkan resin mengering

4.4.2.4 Langkah Pemeliharaan (Maintenance)

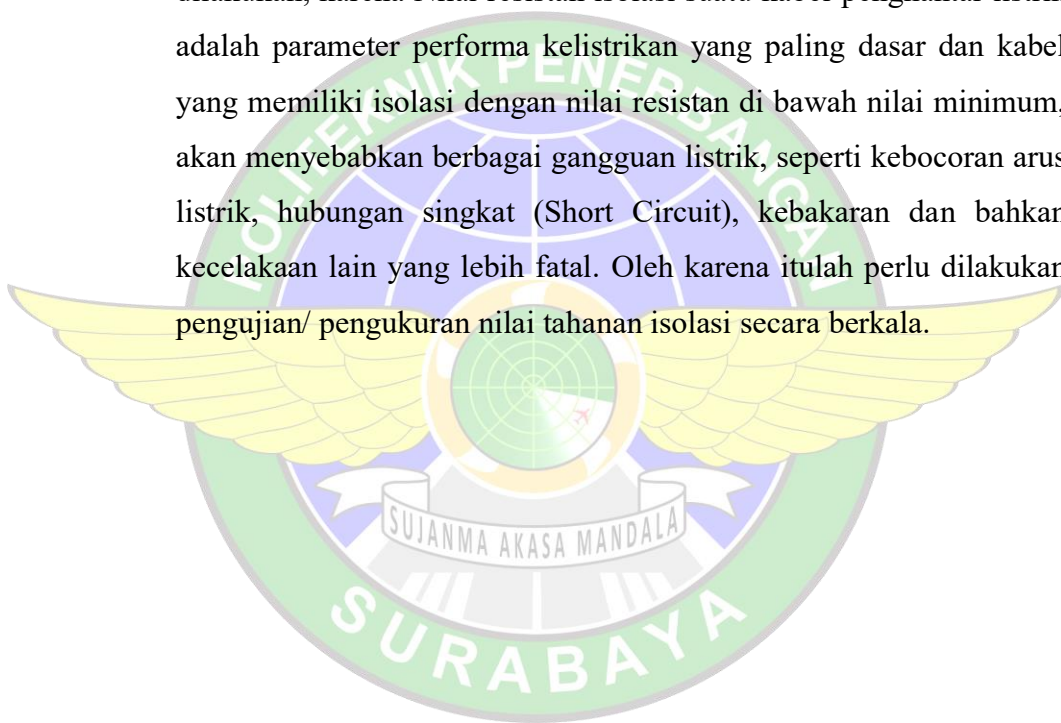
Metode pemeliharaan tahanan isolasi juga harus diketahui untuk menjaga nilai tahanan isolasi agar sesuai standar. Adapun langkah-langkah pemeliharaan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengukuran tahanan isolasi secara rutin untuk memastikan tahanan isolasi masih baik atau tidak.
2. Membersihkan area *mainhole* secara berkala.
3. Melakukan pengecekan pada sambungan kabel secara berkala.
4. Menggunakan pipa pada jalur sirkuit kabel untuk menghindari gigitan hewan dan genangan air.
5. Membersihkan tiap sambungan CKE dari korona menggunakan alkohol secara berkala.
6. Mengganti secara rutin & periodic isolasi pada sambungan konektor kit. Isolasi *vinyl* (PVC) tidak tahan panas karena iklim (*fatigue*) tetapi tahan air sedangkan isolasi rubber daya rekatnya kurang kalau terkena air

hanya mengandalkan sifat elastisitas jika terkena panas akan mengikat. Oleh karena itu setiap 6 bulan sekali harus diganti bersamaan datangnya musim penghujan dan setelah musim hujan selesai.

7. Menyimpan trafo di atas *mainhole* agar tidak terendam oleh air di didalam *mainhole*.

Perbaikan tahanan isolasi kabel yang rendah perlu untuk segera dilakukan, karena Nilai resistansi isolasi suatu kabel penghantar listrik adalah parameter performa kelistrikan yang paling dasar dan kabel yang memiliki isolasi dengan nilai resistansi di bawah nilai minimum, akan menyebabkan berbagai gangguan listrik, seperti kebocoran arus listrik, hubungan singkat (Short Circuit), kebakaran dan bahkan kecelakaan lain yang lebih fatal. Oleh karena itulah perlu dilakukan pengujian/ pengukuran nilai tahanan isolasi secara berkala.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

5.1.1 Kesimpulan Permasalahan

Dari hasil kegiatan yang telah penulis lakukan ketika melaksanakan OJT di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar mengenai analisa rendahnya nilai tahanan isolasi pada *runway edge light circuit 2* sehingga penulis dapat menarik kesimpulan, sebagai berikut :

- a. Berdasarkan hasil survey tahanan isolasi *Circuit 2 Runway Edge Light* saat ini mengalami penurunan sampai dibawah 30 megaohm di beberapa sambungan, maka dari itu dibutuhkan pergantian *Trafo Series* dan pembersihan *Trafo Series, Connector Kit* maupun pemeliharaan pada *Box Trafo*
- b. Rencana penggantian *Trafo Series* dan rancangan pergantian kabel FL2XCY nantinya diharapkan dapat memperbaiki tahanan isolasi sehingga keberlangsungan *supply* catu daya listrik menuju lampu *Runway Edge Light* tercapai

5.1.2 Kesimpulan Pelaksanaan OJT

Setelah melaksanakan kegiatan *On the job training* (OJT) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar, maka penulis dapat mengambil kesimpulan;

1. Kegiatan *On The Job Training* membantu para taruna mengaplikasikan secara langsung ilmu yang telah didapat di kampus.
2. Kegiatan *On The Job Training* dapat melatih tanggung jawab dalam mengerjakan suatu pekerjaan, menambah pengetahuan, pengalaman, keterampilan kerja dan gambaran sebagai Teknisi Listrik Bandar Udara.
3. Kegiatan *On The Job Training* membantu taruna melatih tanggung jawab dalam melakukan suatu pekerjaan

4. Kegiatan *On The Job Training* membantu taruna agar mampu berinteraksi dengan lingkungan dan individu baru sehingga mampu untuk bekerjasama dalam mencari solusi dan memecahkan masalah dalam pekerjaan.
5. Dalam menangani suatu masalah di lapangan, diperlukan analisis awal terhadap segala bentuk permasalahan yang terjadi dan teknisi juga bekerja dalam *teamwork* sehingga permasalahan dapat selesai dengan cepat dan tetap mengutamakan keselamatan kerja sesuai *Standard Operation Procedure* (SOP).

5.2 Saran

5.2.1 Saran Permasalahan

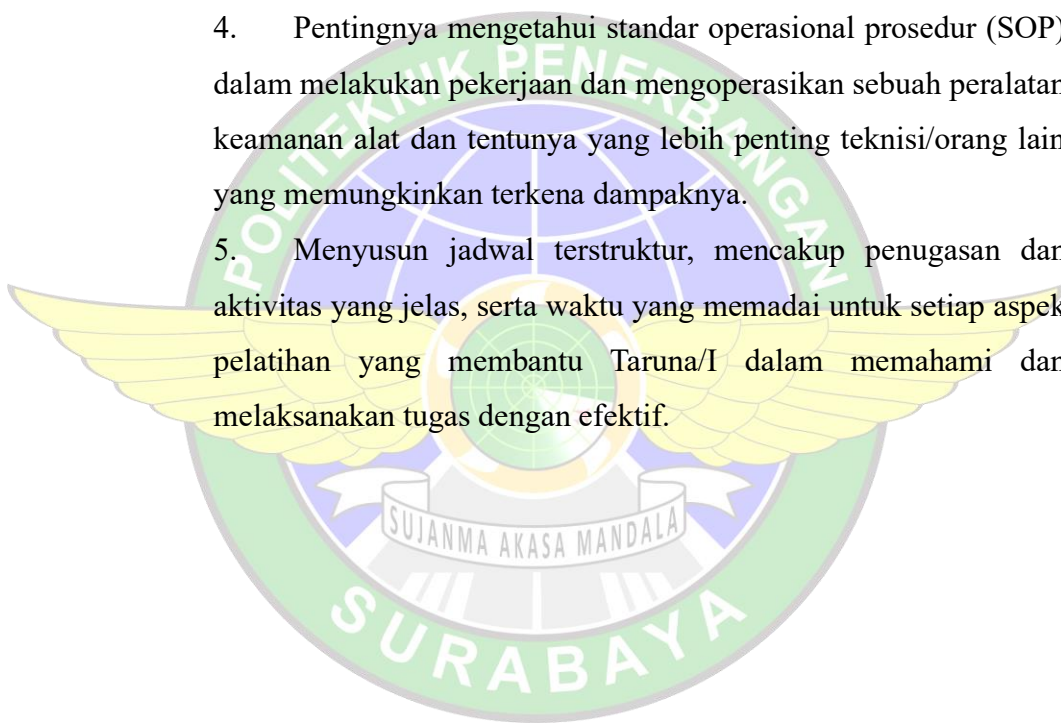
Mengingat bahwa Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar memiliki peran penting dalam bidang transportasi udara serta untuk menyikapi berbagai permasalahan yang ditemukan oleh penulis pada BAB IV, adapun saran yang diberikan penulis adalah sebagai berikut :

- a. Sebaiknya dilakukan pemeriksaan rutin pada *Trafo Series*, sambungan *Primary Connector Kit* dan *Secondary Connector Kit* serta kondisi *Box Trafo* agar tetap terjaga untuk menjaga stabilitas tahanan isolasi.
- b. Mohon dilaksanakan pergantian kabel FL2XCY yang mengalami penurunan tahanan isolasi.
- c. Dilakukan perbaikan pada isolasi *Trafo Series* serta *Primary Connector Kit* yang mengalami kerusakan agar dapat mengembalikan nilai tahanan isolasi sesuai standart.

5.2.2 Saran Pelaksanaan OJT

Tanpa bermaksud mengkritik, melainkan dengan harapan agar kegiatan *On The Job Training* selanjutnya dapat berjalan dengan lebih baik maka penulis memberikan saran kepada pihak yang bersangkutan sebagai berikut :

1. Dalam pelaksanaan *On The Job Training*, taruna/i diharapkan bisa aktif menanyakan hal yang masih perlu dipahami, berkomunikasi ke senior, *outsourcing* listrik dan supervisor serta menjaga sikap dan disiplin.
2. Perlu adanya kolaborasi kerja antara Taruna/I dengan teknisi dan staf lainnya di Bandara untuk membantu memahami dunia kerja.
3. Pelaksanaan *On The Job Training* akan lebih terarah jika mengikuti jadwal kegiatan dan evaluasi yang telah ditetapkan.
4. Pentingnya mengetahui standar operasional prosedur (SOP) dalam melakukan pekerjaan dan mengoperasikan sebuah peralatan keamanan alat dan tentunya yang lebih penting teknisi/orang lain yang memungkinkan terkena dampaknya.
5. Menyusun jadwal terstruktur, mencakup penugasan dan aktivitas yang jelas, serta waktu yang memadai untuk setiap aspek pelatihan yang membantu Taruna/I dalam memahami dan melaksanakan tugas dengan efektif.



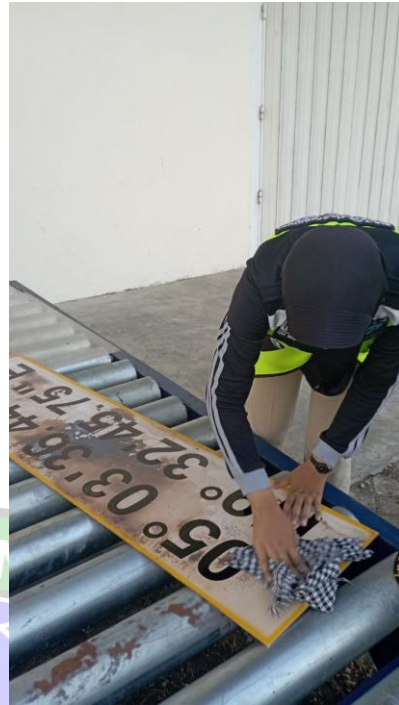
DAFTAR PUSTAKA

- ICAO. (2016). "Electrical System". *Annex 14 Seventh Edition, Aerodrome Design and Operation, Vol 1 Chapter 8*.
- Pemerintah Republik Indonesia (2009). Undang Undang Penerbangan. *Undang-Undang No.1 Tahun 2009*.
- Masrul. (2019). Tahanan Isolasi Circuit Runway Edge Light di Bawah Standar Bandar Udara Halim Perdana Kusuma Jakarta Timur.
- Peraturan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000), Jakarta: Yayasan PUIL.
- Kementerian Perhubungan (2002). Tentang Standar Gambar Instalasi Sistem Penerangan Bandar Udara. *Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor SKEP/114/VI/2002*.
- Kementerian Perhubungan (2013). Tentang Kriteria Penempatan Peralatan dan Utilitas Bandar Udara. *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP. 2 Tahun 2013, Bagian A.2.1*.
- Perhubungan, K. (2022). Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor PR.26 Tahun 2022. *Pedoman Pengoperasian dan Pemeliharaan Peralatan Bantu Visual dan Sistem Kelistrikan*, , Bagian 6.2.3.1.
- SAFEGATE, A. (2024). *Transformers and Cable, Primary Connector Kits*. adbsfegate.com: <https://adbsafegate.com/products/airfield/transformers-cables/primary-connector-kits/>
- Kementerian Perhubungan Udara (2015). Pedoman Teknis Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139-27, Prosedur Pemeliharaan Alat Bantu Pendaratan Visual (Advisory Circular 139-27). *Peraturan Direktur Perhubungan Udara Nomor : KP 608 Tahun 2015, Point 5.1.3.1 Halaman 48 Tabel 5.1*.

LAMPIRAN









**LAPORAN KEGIATAN *ON THE JOB TRAINING* TARUNA POLITEKNIK
PENERBANGAN SURABAYA DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL
SULTAN HASANUDDIN MAKASSAR**

Nama Taruna : Nasyafia Ahsanul Amala
NIT : 30121019
Instansi : Politeknik Penerbangan Surabaya
Supervisor : FADHELY
Waktu : 02 Oktober 2023 s/d 29 Februari 2024

A. Kegiatan Bulan Oktober

Tanggal	Shift	Jenis Kegiatan
16 Oktober 2023	OH	1. Kurvey MPH dan Penyerahan Barang B3 ke Unit Enviroment 2. Materi Kontaktor
17 Oktober 2023	OH	1. Pengecekan Circuit Taxiway
18 Oktober 2023	OH	1. Monitoring PH Wika 2. Pembahasan Jalur TRD Bandara
19 Oktober 2023	OH	1. Kurvey Gudang PH 2. Materi Star Delta, Konfigurasi Approach Light, Konfigurasi Threshold
20 Oktober 2023	OH	1. Materi Photocell, Penerangan PJU dengan Photocell dan Kontaktor, Phase Sequence Meter, Jenis dan Ukuran Fitting Lampu, dan Flir Meter
23 Oktober 2023	OH	1. Ground check PAPI 03, 21, dan 13 2. Kalibrasi PAPI 13
24 Oktober 2023	OH	1. Perawatan flood light Apron zona 2 2. Kalibrasi PAPI 03 dan 21
25 Oktober 2023	OH	1. Perawatan harian Genset 2. Perawatan flood light Apron zona 4
26 Oktober 2023	OH	1. Rotasi lampu TL LED Parking stand R24 dan R26
27 Oktober 2023	OH	1. Perbaikan parking stand R4 2. Perbaikan dan pengecatan pipa bahan bakar genset PH Batangase
30 Oktober 2023	OH	1. Supporting kegiatan divisi Enviroment dalam

		pengecekan insinerator di TPS
31 Oktober 2023	OH	1. Perawatan ruang panel dan CCR SST-3 dan SST-4 2. Peletakan beton supporting alat navigasi Airnav

B. Kegiatan Bulan November

Tanggal	Shift	Jenis Kegiatan
2 November 2023	PS	1. Kurvey PH Batangase 2. Ujian security awarness 3. Screening security awarness
3 November 2023	PS	1. Kurvey ruangan gardu bandara lama, dekat bengkel batam aerothercnic, terminal bandara lama, radar lama 2. Inspeksi Taxiway light whisky papa request dari tower dalam kondisi hujan
4 November 2023	M	1. Perbaikan lampu PJU Sonte 400W 2. Perbaikan PJU yang tumbang di depan basarnas 3. Inspeksi AFL
5 November 2023	M	1. Inspeksi AFL
8 November 2023	PS (TM)	1. Penggantian lampu TL dan Bohlam di toilet pria wanita basement 2. Perbaikan lampu txe d,e,f
9 November 2023	PS	1. Penggelaran kabel sekunder lampu taxi delta circuit 2. Bypass kabel taxi lama dan penyambungan primer lampu taxi menjadi 1 circuit
10 November 2023	M	1. Penggantian lampu TGS d,e,f,i 2. Wiring taxi
11 November 2023	M	1. Penggantian lampu TL TGS d, e, h
14 November 2023	PS	1. Foto pas bandara di otban 2. Penggelaran kabel dan perbaikan lampu taxi whisky papa antara delta dan echo, L2 3. Perbaikan runway edge circuit SST-3
15 November 2023	PS	1. Penggelaran kabel dan perbaikan lampu taxi whisky papa antara delta dan echo, L1
16 November 2023	M	1. Penggantian lampu Bipin 45 watt taxi whisky papa dan

		lampu pk 150 watt runway edge 2. Inspeksi AFL 3. Pengecekan alat unit mekanikal 4. Pengecekan lampu jalan arah dari kedatangan
17 November 2023	M	1. Penggantian lampu, trafo series, dan kabel sekunder runway edge light yang mati
20 November 2023	PS	1. Perawatan ruang gardu cargo dan radar lama
21 November 2023	PS – M	1. Pemindahan kWh meter Lion Aerothecnic 2. Penggelaran kabel sqfl runway 21 3. Revisi autocad wiring power diagram 2023 4. Setting fcu sqfl runway 21 5. Penggelaran kabel power sqfl 21
22 November 2023	M	1. Pemasangan fcu sqfl runway 21
23 November 2023	M	1. Perbaikan genset silent ph 2. Dokumentasi als dan inspeksi 3. Penggantian lampu threshold 21 dan threshold 31
26 November 2023	PS	1. Pemasangan fcu sqfl runway 21 2. Perbaikan kabel putus di depan ws 3. Perbaikan flood light yang tersambar petir
27 November 2023	PS	1. Pengecekan permasalahan threshold 21 di main hole runway 21
28 November 2023	M	1. Perbaikan lampu penerangan dan lampu taman di kantor cabang 2. Inspeksi afl
29 November 2023	M	1. Perapihan jalur kabel stopkontak dan lampu penerangan tenda kegiatan PKD 2023 2. Penggantian mcb 16A di tiang PJU suplai penerangan tenda 3. Penggantian bohlam lampu pk 150w runway edge 4. Inspeksi runway 03-21 dan runway 13-31

C. Kegiatan Bulan Desember

Tanggal	Shift	Jenis Kegiatan
2 Desember 2023	PS	1. Instalasi master sqfl pas 21

3 Desember 2023	PS	1. Perawatan sst-3 dan sst-4
4 Desember 2023	M	1. Penggantian lampu insert threshold 21, 7 pasang
5 Desember 2023	M	1. Penggantian mcb lampu taman di panel kantor cabang 2. Penggalian jalur kabel flexy taxiway hotel
8 Desember 2023	PS	1. Perawatan solar cell RGL dan pengecekan kerusakan led TGS foxtrot 2. Pengecekan kwh meter dan power lintas
9 Desember 2023	PS	1. Pengecekan dan sosialisasi pengoperasian panel listrik di TS 2. Pengecekan galian jalur kabel flexy golf dan wp
10 Desember 2023	M	1. Inspeksi AFL 2. Penggalian jalur kabel fl2fcu
11 Desember 2023	M	1. Inspeksi AFL 2. Penggalian jalur kabel fl2xcy
14 Desember 2023	PS	1. Supporting PPG pengiriman genset portabel 2. Supporting Elban melepas CCTV jalan depan masjid 3. Rotasi lampu parking stand R29 dan R28
15 Desember 2023	PS	1. Reset kwh meter PT Anugrah Cargo 2. Penyambungan kabel fl2xcy bekas terbakar dengan resin di sst3
16 Desember 2023	M	1. Inspeksi AFL 2. Penggalian jalur kabel fl2xcy
17 Desember 2023	M	1. Penggantian 5 flood light di cargo 2. Inspeksi AFL
20 Desember 2023	PS	1. Pemotongan rumput pada bak trafo dan tgs sekitar taxiway hotel, foxtrot, excho 2. Pengecekan kebakaran di ujung runway 31 3. Pemasangan smart breaker kontrol flood light fire station
21 Desember 2023	PS	1. Pengecoran jalan operasional samping PALS-21 bar ke-21 lokasi crossing kabel power SQFL PALS-21 yang baru 2. Penggantian lampu pijar LED dan TL LED di terminal keberangkatan

22 Desember 2023	M	1. Inspeksi AFL 2. Penggantian lampu Taxi PK dan Bipin
23 Desember 2023	M	1. Pemasangan flood light 200w di terminal kedatangan 2. Inspeksi AFL 3. Support pengawalan mobil crane
26 Desember 2023	PS	1. Perawatan panel dan trafo di mph 2. Pengecekan power divisi security
27 Desember 2023	PS	1. Pengecekan lampu runway edge 2. Pengecekan lampu approach 03-21 dan 13
28 Desember 2023	M	1. Sosialiasi pengoperasian acb di basement 2. Simulasi blackout PLN
29 Desember 2023	M	1. Instalasi counter check-in garuda indonesia di ups 2. Penggelaran kabel dan perbaikan runway light circuit 2

D. Kegiatan Bulan Januari

Tanggal	Shift	Jenis Kegiatan
15 Januari 2024	OH	1. Kurvey MPH Baddo 2. Pengecekan timer PJU sekitar kedatangan 3. Supporting APS pemotongan dahan pohon sekitar CCTV dan PJU di jalan masuk bandara
16 Januari 2024	OH	1. Perawatan genset PH baru 2. Perbaikan mobil crane MPH
17 Januari 2024	OH	1. Perawatan genset PH baru 2. Perawatan genset PH Wika 3. Pemotongan rumput sekitar TGS
18 Januari 2024	OH	1. Perawatan genset PH baru 2. Pengecekan listrik di DBM Cargo
19 Januari 2024	OH	1. Kurvey ruangan teknisi 2. Dokumentasi exhaust genset PH Wika 3. Perapihan jalur kabel FL2XCY sekitar pagar PALS-13 4. Pengecekan dan pengukuran grounding dan penangkal petir SST-2, SST-3, SST-4, PH Batangase, Kantor Cabang, AVSEC, Terminal, PK Baru, dan WTP
22 Januari 2024	OH	Off
23 Januari 2024	OH	Off

24 Januari 2024	OH	Off
25 Januari 2024	OH	Off
26 Januari 2024	OH	Off
29 Januari 2024	OH	1. Pemotongan rumput sekitar TGS 2. Penggelaran kabel power PALS-13
30 Januari 2024	OH	1. Pengecekan kabel FL2XCY dan trafo PALS-13 2. Pemotongan rumput sekitar threshold runway-13
31 Januari 2024	OH	Off

E. Kegiatan Bulan Februari

Tanggal	Shift	Jenis Kegiatan
1 Februari 2024	OH	1. Pemotongan dahan pohon sekitar cargo
2 Februari 2024	OH	1. Pemotongan dahan pohon sekitar cargo 2. Pemasangan flood light di cargo
5 Februari 2024	OH	1. Pembuatan jalur galian kabel FL2XCY autocad 2. Perawatan genset 3. Pengecekan instalasi di PGOL
6 Februari 2024	OH	1. Penyemprotan racun rumput di sekitar TGS dan landing T
7 Februari 2024	OH	1. Perawatan genset
12 Februari 2024	OH	1. Perawatan genset 2. Kontinuitas kabel kontrol SQFL-03 3. Pemotongan rumput di sekitar PAPI-03
13 Februari 2024	OH	1. Perawatan genset PH Wika 2. Perawatan fasilitas listrik di PALS-03
15 Februari 2024	OH	1. Pemotongan dan penyemprotan racun rumput di sekitar fasilitas listrik airside
16 Februari 2024	OH	Off
19 Februari 2024	OH	1. Perakitan lampu penerangan jalan 2. Penggantian lampu penerangan jalan di bandara Lama
20 Februari 2024	OH	1. Penggantian lampu penerangan jalan di bandara Lama
21 Februari 2024	OH	1. Perbaikan TGS TXE circuit 2 SST-3 2. Penggantian lampu floodlight apron bandara lama

22 Februari 2024	OH	1. Pemotongan rumput di sekitar bak trafo Taxiway WP 2. Pengajuan dan Pengurusan Sertifikan OJT
23 Februari 2024	OH	1. Perbaikan control desk di Tower MATSC
26 Februari 2024	OH	1. Perbaikan penerangan outdoor masjid 2. Standby dan persiapan ujian OJT
27 Februari 2024	OH	1. Pelaksanaan Ujian OJT II

