

**IDENTIFIKASI GANGGUAN FUNGSI KERJA PADA
TRANSMISI KENDARAAN *FOAM TENDER* OSHKOSH F1
BANDAR UDARA ADI SOEMARMO – SURAKARTA**

LAPORAN *ON THE JOB TRAINING* (OJT) II



DISUSUN OLEH:

Tar. IKMAL SHOLEH
NIT. 15052210035

COURSE: TMB 15 BRAVO

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK MEKANIKAL BANDAR UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA
CURUG-TANGERANG**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

IDENTIFIKASI GANGGUAN FUNGSI KERJA PADA TRANSMISI KENDARAAN *FOAM TENDER* OSHKOSH F1 BANDAR UDARA ADI SOEMARMO – SURAKARTA

Disusun oleh:

Tar. IKMAL SHOLEH
NIT. 15052210035

Laporan *On the Job Training* telah diterima dan disetujui sebagai syarat penilaian
On the Job Training

Disetujui oleh,

Supervisor
On The Job Training II



HABASIN ALENDE
NIP. 20240322

Dosen Pembimbing
On The Job Training II



YENNI ARNAS, S.T., M.Si
NIP. 19660331 199603 2 001

Mengetahui,
Airport Equipment Departement Head
Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta



YUSTRIYOGO
NIP. 20240434

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan *On the Job Training* telah dilakukan pengujian di depan Tim Penguji pada tanggal 12 Februari 2025 dan dinyatakan memenuhi syarat sebagai salah satu komponen penilaian *On the Job Training*.

Tim Penguji,

Ketua

Sekretaris

Anggota


MUHAMMAD SAMUDERA
N.A.N., A.Md.T
NIP. 20001106 202210 1 002


HABASIN ALENDE
NIP. 20240322


SAIFFAN SURYA
WARDANU
NIP. 20247200

Mengetahui,

KETUA PROGRAM STUDI
D-III TEKNIK MEKANIKAL BANDAR UDARA


KGS. M. ISMAIL, S.SI.T., M.T.
NIP. 19831009 200812 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang senantiasa melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan *On the Job Training* (OJT) II dengan baik dan sesuai waktu yang telah ditentukan.

Penulisan laporan ini dibuat berdasarkan pengalaman penulis selama melaksanakan *On the Job Training* di Bandar Udara Adi Soemarmo – Surakarta. Pelaksanaan *On the Job Training* merupakan suatu kegiatan praktik kerja secara langsung di lapangan untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang sudah didapatkan selama perkuliahan di kampus PPI Curug guna menambah wawasan pengetahuan dan terlibat secara langsung dengan permasalahan yang ada di lapangan.

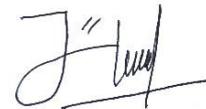
Kegiatan *On the Job Training* merupakan salah satu syarat kelulusan dalam mata kuliah praktek lapangan pada Program Studi Diploma-III Teknik Mekanikal Bandar Udara di Politeknik Penerbangan Indonesia Curug. Dalam penyusunan laporan ini banyak pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, perhatian, serta bimbingan kepada penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada Allah SWT, atas diberikannya kesehatan serta kenikmatan yang amat berlimpah terhadap penulis.
2. Kedua Orang Tua saya yang selalu mendoakan, memberi semangat dan memberi dukungan terhadap penulis.
3. Bapak Capt. Megi Hudi Helmiadi, S.SiT., M.A selaku Direktur Politeknik Penerbangan Indonesia Curug.
4. Bapak Erick Rofiq Nurdin, selaku General Manager Bandar Udara Adi Soemarmo Surakarta
5. Bapak KGS. M. Ismail, S.SiT, MT selaku Ketua Program Studi Mekanikal Bandar Udara
6. Bapak Yustriyogo selaku Airport Equipment Department Head Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta
7. Bapak Habasin Alende selaku Airport Equipment Koordinator Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta

8. Bapak Saiffan Surya Wardanu selaku Airport Equipment Technician Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta.
9. Bapak Ikhsan Cahyo selaku Airport Equipment Technician Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta.
10. Bapak Didyanto Kurniawan selaku Airport Equipment Koordinator Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta.
11. Bapak Sentot Wahyudi selaku Airport Equipment Engineering Bandar Udara Adi Soemarmo – Surakarta.
12. Ibu Yenni Arnas, ST, M.Si. selaku dosen pembimbing kegiatan OJT.
13. Rekan-rekan CV. Prisma Pradana yang telah memberikan pengetahuan selama melaksanakan *On The Job Training II* di Bandar Udara Adi Soemarmo.
14. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Mekanikal Bandar Udara, yang telah memberikan ilmu kepada penulis.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis dalam pelaksanaan kegiatan *On the Job Training* dan penulisan laporan *On the Job Training*. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Semoga laporan *On the Job Training* ini dapat bermanfaat di kemudian hari.

Surakarta, 10 Februari 2025



Ikmal Sholeh

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan <i>On The Job Training</i>	3
1.2.1 Maksud Pelaksanaan <i>On The Job Training</i>	3
1.2.2 Tujuan dari penyusunan laporan <i>On the Job Training</i> :.....	4
BAB II PROFILE LOKASI OJT	5
2.1 Sejarah Bandar Udara Adi Soemarmo Surakarta	5
2.2 Penjelasan Logo Perusahaan	7
2.3 Visi dan Misi.....	9
2.3.1 Visi	9
2.3.2 Misi	9
2.4 Data Umum	9
2.4.1 Layout Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta	9
2.4.2 Aerodrome Data Bandara.....	10
2.5 Struktur Organisasi Perusahaan.....	13
2.5.1 Struktur Organisasi Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta	13
2.5.2 Fasilitas Mekanikal Bandar Udara Adi Soemarmo – Surakarta	15
BAB III TINJAUAN TEORI	18
3.1 Kompetensi Bidang Mekanikal Bandar Udara.....	18
3.1.1 <i>Traction Equipment Movement (TQM)</i>	18
3.1.2 <i>Air Conditioning System (ACS)</i>	23
3.1.3 <i>Water and Pump System (WPS)</i>	28
3.1.4 Alat – alat Besar (A2B).....	34
3.2 Teori Yang Mendukung Topik Permasalahan.....	37

3.2.1 Sejarah Kendaraan PKP-PK (<i>Foam Tender</i>)	37
3.2.2 Pengertian kendaraan PKP-PK (<i>Foam Tender</i>)	38
3.2.3 <i>Foam Tender</i> /mobil PKP-PK	39
3.2.4 Kendaraan <i>Foam Tender Oshkosh Strike</i>	40
3.2.5 Spesifikasi Kendaraan <i>Foam Tender OSHKOSH F1</i>	41
3.2.6 Standar Teknis dan Operasi Peraturan Keselamatan PKP-PK.....	42
3.2.7 Pengertian Transmisi	44
3.2.8 Sistem Kerja Transmisi Kendaraan <i>Foam Tender OSHKOSH F1</i>	56
BAB IV PELAKSANAAN ON THE JOB TRAINING	70
4.1 Lingkup Pelaksanaan <i>On the Job Training</i>	70
4.1.1 <i>Traction Equipment</i>	70
4.1.2 <i>HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning)</i>	71
4.1.3 A2B (Alat-Alat Besar)	71
4.1.4 <i>Water and Pump System (WPS)</i>	72
4.2 Jadwal Pelaksanaan <i>On the Job Training</i>	73
4.3 Permasalahan	73
4.3.2 Batasan Masalah	76
4.3.3 Penyebab Gangguan Fungsi Kerja Pada Transmisi	77
4.3.4 Dampak Dari Permasalahan.....	78
4.4 Penyelesaian Masalah.....	79
4.4.1 Analisis Permasalahan	79
4.4.2 Penanganan Masalah.....	81
BAB V Kesimpulan dan Saran	99
5.1 Kesimpulan.....	99
5.2 Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo Lama Angkasa Pura	7
Gambar 2. 2 Logo Perusahaan PT. Angkasa Pura I	8
Gambar 2. 3 Logo Terbaru InJourney Airports	8
Gambar 2. 4 Layout Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta	9
Gambar 2. 5 Struktur Organisasi di Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta ...	13
Gambar 3. 1 Eskalator.....	19
Gambar 3. 2 Elevator	19
Gambar 3. 3 Conveyor	20
Gambar 3. 4 Conveyor Timbangan	21
Gambar 3. 5 Automatic Door	21
Gambar 3. 6 Garbarata	22
Gambar 3. 7 AC Split Wall.....	23
Gambar 3. 8 AC Cassette	24
Gambar 3. 9 AC Ceiling.....	25
Gambar 3. 10 AC Split Duct	25
Gambar 3. 11 Chiller.....	27
Gambar 3. 12 Air handling Unit.....	27
Gambar 3. 13 Fan Coil Unit.....	27
Gambar 3. 14 Diffuser.....	28
Gambar 3. 15 Transfer Pump	29
Gambar 3. 16 Distribusi Pump.....	30
Gambar 3. 17 Deepweel Pump.....	30
Gambar 3. 18 Sand Filter	30
Gambar 3. 19 Carbon Filter	31
Gambar 3. 20 Sewage Treatment Plant.....	31
Gambar 3. 21 Hydrant.....	32
Gambar 3. 22 Jockey Pump	33
Gambar 3. 23 Electric Pump	33
Gambar 3. 24 Diesel Engine Pump	34
Gambar 3. 25 Runway Sweeper.....	34
Gambar 3. 26 Foam Tender (Mobil PKP-PK).....	35
Gambar 3. 27 Tractor Mower.....	35
Gambar 3. 28 Utility Car.....	36
Gambar 3. 29 Commando Car	36
Gambar 3. 30 Ambulance.....	37
Gambar 3. 31 Kendaraan Foam Tender OSHKOSH F1	39
Gambar 3. 32 Layout letak transmisi	40
Gambar 3. 33 Transmisi Allison	44
Gambar 3. 34 Torque converter.....	46
Gambar 3. 35 2.Planetary gear unit.....	48

Gambar 3. 36 Brake	51
Gambar 3. 37 1.Hydraulic control unit	52
Gambar 3. 38 Fungsi dari elektronik.....	55
Gambar 3. 39 Sistem Dengan Transmisi.....	56
Gambar 3. 40 Sistem Kerja Tanpa Transmisi.....	57
Gambar 3. 41 Transmisi Allison	58
Gambar 3. 42 Clutch (Kopling)	59
Gambar 3. 43 Kontrol Elektronik Pada Transmisi.....	60
Gambar 3. 44 Shift Control Selector.....	63
Gambar 3. 45 Transmisi Control Module	67
Gambar 3. 46 Sistem Kerja Transmission Control Module	68
Gambar 4. 1 Permasalahan kode error Trans 2QT LO.....	74
Gambar 4. 2 Permasalahan kode error P0880	75
Gambar 4. 3 Penyelesaian masalah dengan menggunakan metode Fault Tree Analysis (FTA).....	80
Gambar 4. 4 Tampilan kode error Trans Oil 2QT LO.....	85
Gambar 4. 5 Dokumentasi pengecekan kualitas oil life secara langsung	86
Gambar 4. 6 Dokumentasi pengecekan kualitas oil life dengan indikator instrument display transmisi	87
Gambar 4. 7 Tampilan indikator display level oli transmisi sebelum dilakukan penambahan oli	89
Gambar 4. 8 Dokumentasi penambahan oli transmisi	89
Gambar 4. 9 Dokumentasi setelah dilakukan pengecekan dan penambahan level oli transmisi.....	90
Gambar 4. 10 Informasi rekomendasi oli transmisi kendaraan.....	91
Gambar 4. 11 Fluid Detected for Oil Level Sensor.....	91
Gambar 4. 12 Tampilan kode error P0880	92
Gambar 4. 13 Informasi kapasitas tegangan battery	93
Gambar 4. 14 Rangkaian parallel battery	94
Gambar 4. 15 Dokumentasi pengukuran tegangan pada battery.....	94
Gambar 4. 16 Relay Trombetta	95
Gambar 4. 17 Dokumentasi pengukuran Tegangan pada relay.....	96
Gambar 4. 18 Dokumentasi pembersihan dan pelumasan pada relay.....	97
Gambar 4. 19 Indikator display selector transmisi setelah dilakukan pembersihan dan pelumasan pada relay	98

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data Umum Bandara	10
Tabel 2. 2 Struktur Organisasi Bandara Udara Adi soemarmo - Surakarta.....	14
Tabel 3. 1 Spesifikasi kendaraan foam tender oshkosh strike f1	41
Tabel 3. 2 Kapasitas kendaraan foam tender oshkosh strike f1	42
Tabel 3. 3 Fasilitas penunjang kendaraan utama PKP-PK.....	44
Tabel 4. 1 Jadwal OJT (On The Job Training)	73

LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Data Informasi Diagnostic Trouble Code:	103
Lampiran 1. 2 Surat Pengantar On The Job Training:	112
Lampiran 1. 3 Jadwal Pelaksanaan On The Job Training	117
Lampiran 1. 4 LogBook Kegiatan On The Job Training:	117
Lampiran 1. 5 Kartu Bimbingan On The Job Training:	121
Lampiran 1. 6 Dokumentasi Kegiatan On The Job Training:	122

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dalam dunia penerbangan saat ini begitu pesat, seiring berjalanya waktu perkembangan dalam bidang teknologi tentu saja membuat perusahaan dan instansi pemerintah juga membutuhkan pekerja yang memiliki kemampuan sumber daya manusia yang unggul. Persaingan di dunia kerja saat ini semakin meningkat, sehingga tidak hanya ilmu pengetahuan saja yang diperhatikan, tetapi kompetensi dan ketrampilan baik dari segi *softskill* dan juga *hardskill* juga perlu di perhatikan.

Faktor di atas menjadi perhatian dan pertimbangan oleh Politeknik Penerbangan Indonesia Curug guna mempersiapkan mahasiswa/I agar nantinya siap terjun di dunia kerja. Dalam upaya meningkatkan kompetensi dan keterampilan mahasiswa/I melalui program pendidikan yang sudah di masukkan dalam kurikulum pembelajaran program studi D – III Teknik Mekanikal Bandar Udara, yaitu pada program mata kuliah *On The Job Training (OJT)*.

On The Job Training (OJT) merupakan suatu kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi (Pendidikan, Penelitian, dan Pengabdian) untuk lebih mengenal dan menambah wawasan dan ruang lingkup pekerjaan sesuai bidangnya. Tujuan dari pelaksanaan *On The Job Training (OJT)* adalah agar nantinya mahasiswa dapat belajar dan mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang sudah didapatkan selama pembelajaran di kampus untuk dapat diaplikasikan secara nyata di lingkungan perusahaan.

Program Studi D – III Teknik Mekanikal Bandar Udara merupakan salah satu program studi vokasi yang berada di Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, kekhususan program studi ini adalah untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi bidang mekanikal bandar udara sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan nomor 37 Tahun 2021, meliputi

fasilitas *Traction Equipment* (TQM), *Air Conditioning System* (ACS), *Water and Pump System* (WPS), dan Alat-alat Berat Bandara (A2B). Dari empat kompetensi bidang keahlian tersebut, lulusan D - III Teknik Mekanikal Bandar Udara harus mampu melakukan pemeliharaan, perawatan, memperbaiki peralatan, menganalisa gangguan/kerusakan, serta mampu merencanakan/mendesain pemasangan atau perubahan sistem fasilitas dan peralatan mekanikal yang ada di Bandar Udara.

Pelaksanaan *On The Job Training* dilaksanakan selama 5 (lima) dari tanggal 07 Oktober sampai dengan 28 Februari 2025 yang berlokasi di Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta. Bandara ini merupakan salah satu bandar udara yang berada di Kota Surakarta Jawa Tengah. Pelaksanaan *On The Job Training II* ini difokuskan pada kompetensi bidang mekanikal Alat -Alat Besar Bandar Udara (A2B) dan *Water Treatment Plant* (WTP). Dalam penulisan ini, penulis mengambil permasalahan pada kompetensi bidang Alat -Alat Besar Bandar Udara (A2B), yaitu pada unit PKP-PK fasilitas kendaraan *Foam Tender* OSHKOSH STRIKE F1 jenis kendaraan TIPE 1.

Kendaraan PKP-PK yang berada di Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta terdiri dari kendaraan utama (*foam tender*), (*utility car*), (*nurse tender*), (*mobil commando*), (*ambulance*), dan kendaraan serba guna (*multipurpose*). Kendaraan *Foam Tender* adalah kendaraan PKP-PK yang dilengkapi bahan pemadam api berupa air, bahan busa (*foam concentrate*) dan jenis tepung kimia (*dry chemical powder*), kendaraan *rapid intervention vehicle* adalah kendaraan PKP-PK yang dilengkapi dengan bahan pemadam jenis tepung kimia (*dry chemical powder*), *commando car* adalah kendaraan yang dirancang khusus sebagai pemandu operasional kendaraan PKP-PK, *nurse tender* adalah kendaraan yang dirancang khusus untuk mensuplai air yang digunakan untuk memasok air ke kendaraan jenis *foam tender*, *ambulance* adalah kendaraan yang dirancang khusus untuk mengangkut dan memindahkan korban kecelakaan penerbangan.(Nadim & Nadim, 2015)

Dalam pelaksanaan *On The Job Training* (OJT) II ditemukanya suatu permasalahan pada sistem transmisi kendaraan *Foam Tender*

OSHKOSH F1. Permasalahan tersebut ditemukan ketika personil PKP-PK melakukan perawatan harian dan *checklist* kendaraan. Indikasi gangguan fungsi kerja pada sistem transmisi tersebut diketahui ketika kendaraan hendak dioperasikan, saat dipindahkan *switch* transmisi tidak dapat berganti dan terdapat kode *error* dan simbol gangguan pada *display* layar transmisi. Demi menjaga keselamatan dan pelayanan di Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta permasalahan tersebut harus segera dianalisis dan diatasi. Dari temuan permasalahan di atas, penulis mengambil judul laporan:

**“IDENTIFIKASI GANGGUAN FUNGSI KERJA PADA TRANSMISI
KENDARAAN *FOAM TENDER* OSHKOSH F1 BANDAR UDARA
ADI SOEMARMO – SURAKARTA”**

Tujuan identifikasi ini adalah untuk mengetahui, mengidentifikasi, dan mengatasi gangguan fungsi kerja pada transmisi kendaraan *Foam Tender* OSHKOSH F1 Bandar Udara Adi Soemarmo – Surakarta.

1.2 Maksud dan Tujuan *On The Job Training*

Dalam pelaksanaan *On the Job Training* yang dilaksanakan di Bandar Udara Adi Soemarmo – Surakarta mempunyai maksud dan tujuan sebagai berikut:

1.2.1 Maksud Pelaksanaan *On The Job Training*

Maksud dari pelaksanaan *On The Job Training* di Bandar Udara Adi Soemarmo – Surakarta sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan ilmu pengetahuan dan ketrampilan yang telah ditempuh selama melaksanakan pendidikan di kampus untuk diterapkan dalam lingkup dunia kerja.
2. Menambah wawasan dan mengembangkan ilmu pengetahuan dalam bidang mekanikal untuk dapat diterapkan dalam dunia

kerja secara nyata yang mencakup pekerjaan yang ditangani oleh unit *Mekanikal Equipment* di bandara.

3. Memahami pentingnya perawatan pada transmisi kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1*.
4. Mengidentifikasi ketika terjadi gangguan/kerusakan yang terjadi pada sistem transmisi kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1*.

1.2.2 Tujuan dari penyusunan laporan *On the Job Training*:

1. Menambah wawasan ilmu serta pengalaman kerja secara nyata dari perusahaan/Industri sebagai upaya dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan penerapan keterampilan yang telah dipelajari selama melaksanakan kegiatan *On The Job Training*.
2. Menganalisis dan mencari solusi pada setiap permasalahan/kerusakan yang terjadi pada peralatan fasilitas bandara dalam lingkup unit *Mekanikal Equipment* bandara.
3. Mengidentifikasi gangguan pada fungsi kerja transmisi kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1*.
4. Menganalisis faktor-faktor penyebab gangguan pada transmisi kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1*.
5. Mempelajari sistem kerja pada transmisi kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1*.
6. Mengidentifikasi kerusakan atau gangguan yang terjadi pada kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1*.
7. Menyelesaikan gangguan pada fungsi kerja transmisi kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1*.

BAB II

PROFILE LOKASI OJT

2.1 Sejarah Bandar Udara Adi Soemarmo Surakarta

Bandara Adi Soemarmo adalah bandara yang terletak di kota Surakarta (Solo) 57108, Jawa Tengah yang terletak di Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah. Bandar Udara Adi Soemarmo Surakarta dulu bernama Pangkalan Udara (Lanud) Panasas, karena terletak di kawasan Panasas. Bandara ini dibangun pertama kali pada tahun 1940 oleh Pemerintah Belanda sebagai lapangan terbang darurat. Ketika bala tentara Jepang masuk ke Indonesia bandara tersebut sempat dihancurkan oleh Belanda namun dibangun lagi oleh Pemerintah Jepang pada tahun 1942 sebagai basis militer penerbangan angkatan laut (Kaigun Bokusha). Setelah Proklamasi Kemerdekaan Republik Indonesia penyelenggaraan bandara dilaksanakan oleh “Penerbangan Surakarta” yang diresmikan pada tanggal 6 Februari 1946.

Pada tanggal 1 Mei 1946, “Penerbangan Surakarta” berubah menjadi “Pangkalan Udara Panasas” yang hanya diperuntukkan penerbangan militer. Pangkalan udara tersebut pertama kali digunakan secara resmi untuk penerbangan komersial pada tanggal 23 April 1974 yang dilayani oleh Garuda Indonesia dengan rute Jakarta-Kemayoran-Solo & Solo-Jakarta-Kemayoran dengan frekuensi 3-kali seminggu. Pada tanggal 25 Juli 1977, “Pangkalan Udara Panasas” berubah nama menjadi “Pangkalan Udara Utama Adi Soemarmo” yang diambil dari nama Adi Soemarmo Wiryokusumo (adik dari Agustinus Adisucipto).

Pada tanggal 31 Maret 1989, bandara ini ditetapkan menjadi Bandara Internasional dengan melayani penerbangan rute Solo-Kuala Lumpur & Solo – Singapore (*Changi Airport*). Pada tanggal 1 Januari 1992, Bandara Adi Soemarmo dikelola oleh Perusahaan Umum Angkasa Pura I yang pada tanggal 1 Januari 1993 berubah keadaan menjadi Perseroan Terbatas Angkasa Pura I.

Angkasa Pura didirikan oleh Pemerintah Indonesia pada tahun 1962 dengan nama Perusahaan Negara (PN) Angkasa Pura Kemayoran. Pada tanggal 20 Februari 1964, PN Angkasa Pura Kemayoran secara resmi mengambil alih seluruh aset dan operasional Bandara Kemayoran dari Kementerian Perhubungan dan diberi tanggung jawab mengelola bandara di wilayah Tengah dan timur Indonesia.

Pada tahun 1984, Pemerintah Indonesia mendirikan Perusahaan Umum (Perum) Bandar Udara Jakarta Cengkareng untuk mengelola Bandara Soekarno-Hatta. Pada tahun 1986, nama perusahaan ini berubah menjadi Perum Angkasa Pura II. Hal ini juga diikuti dengan perubahan nama Perum Angkasa Pura menjadi Perum Angkasa Pura I yang ditugaskan untuk mengelola bandara di kawasan timur Indonesia.

Pada tanggal 6 September 2024, PT Angkasa Pura Indonesia dibentuk di bawah bendera InJourney sebagai solusi strategis untuk meningkatkan konektivitas udara yang efisien dan efektif, sekaligus mendukung ekosistem pariwisata guna mendorong pertumbuhan dan pemerataan ekonomi di Indonesia. Kehadiran PT Angkasa Pura Indonesia (InJourney Airports) diharapkan mampu meningkatkan konektivitas udara, mendukung pertumbuhan pariwisata di Indonesia, meningkatkan cakupan dan kecepatan logistik udara, serta meningkatkan efektivitas dan sinergitas pelayanan bandara di Indonesia.

Bandara Internasional Adi Soemarmo Surakarta mempunyai status penerbangan rute Internasional sejak 31 Maret 1989 sampai dengan 2 April 2024. Status Internasional di cabut berdasarkan Keputusan Menteri Nomor 31 tahun 2024 tentang penetapan Bandara Internasional yang ada di Indonesia.

Bandara Adi Sumarmo saat ini memiliki jalur landasan 6200m x 45m, terminal internasional 3.517 m² dan domestik 9.438 m². Bandara ini berjarak sekitar 14 KM dari Kota Surakarta, beroperasi mulai pukul 06.00 WIB hingga 20.00 WIB. Adapun fasilitas yang ada di Bandara Adi Sumarmo diantaranya terminal domestik dan internasional yang masing-

masing memiliki tiga lantai baik untuk terminal kedatangan maupun keberangkatan. Fasilitas-fasilitas publik yang bisa digunakan diantaranya International baggage claim, ruang grafity roller, ruang kedatangan, ruang keberangkatan, ruang tiket, bank, bea cukai, money changer, toilet, konsesi dan lain sebagainya(Shofura, 2017)

2.2 Penjelasan Logo Perusahaan

PT. Angkasa Pura I (Persero) pernah melakukan perubahan pada logo perusahaannya. Sebelumnya, logo perusahaan di dominasi dengan warna merah dan biru, namun kini warna tersebut berganti menjadi hijau dan biru.



Gambar 2. 1 Logo Lama Angkasa Pura

Sumber: <https://www.ap1.co.id>

Perubahan tersebut berdasarkan keinginan manajemen yang bertujuan untuk menjadikan 13 bandar udara yang dikelolanya menjadi Airport City, sehingga penyebutan perusahaan BUMN ini menjadi Angkasa Pura Airports. Perubahan identitas perusahaan merupakan upaya Angkasa Pura I untuk mengembangkan citra perusahaan ke arah yang lebih baik dan membawa hasil yang nyata bagi pencapaian visi, misi, dan tujuan perusahaan.



Gambar 2. 2 Logo Perusahaan PT. Angkasa Pura I

Sumber: <https://balifreeinformation.blogspot.com/2015/01/pt-angkasa-pura-i-is-ready-to-merge.html>

Arti dari Logo tulisan “Angkasa Pura” berdampingan dengan tulisan “Airports” untuk memperjelas bisnis yang digeluti perusahaan. Logo perusahaan tampil dengan warna yang lebih cerah dan segar yaitu warna hijau memberi makna bagi bisnis yang membumi, berakar, tumbuh dan lestari. Sedangkan warna biru melambangkan langit atau angkasa. Kedua warna tersebut bersanding dengan simbol yang melambangkan ‘give and take’ yang merupakan prinsip kemuliaan pelayanan dan profesionalisme dan kebersamaan ‘together stronger’. Simbol tersebut adalah ‘senyuman’ yang melambangkan citra pelayanan yang ramah dan manusiawi sebagai kebanggaan perusahaan. simbol tersebut juga melambangkan ‘inter-locking’ yang mencerminkan ‘safety and security concept’ yang merupakan unsur terpenting di bandara. Penerapan simbol dengan sudut 47 aerodinamis mencerminkan tekad dan semangat transformasi yang diupayakan demi kemajuan perusahaan.



Gambar 2. 3 Logo Terbaru InJourney Airports

2.3 Visi dan Misi

2.3.1 Visi

“Menjadi Badan Publik yang Informatif dan Kolaboratif”

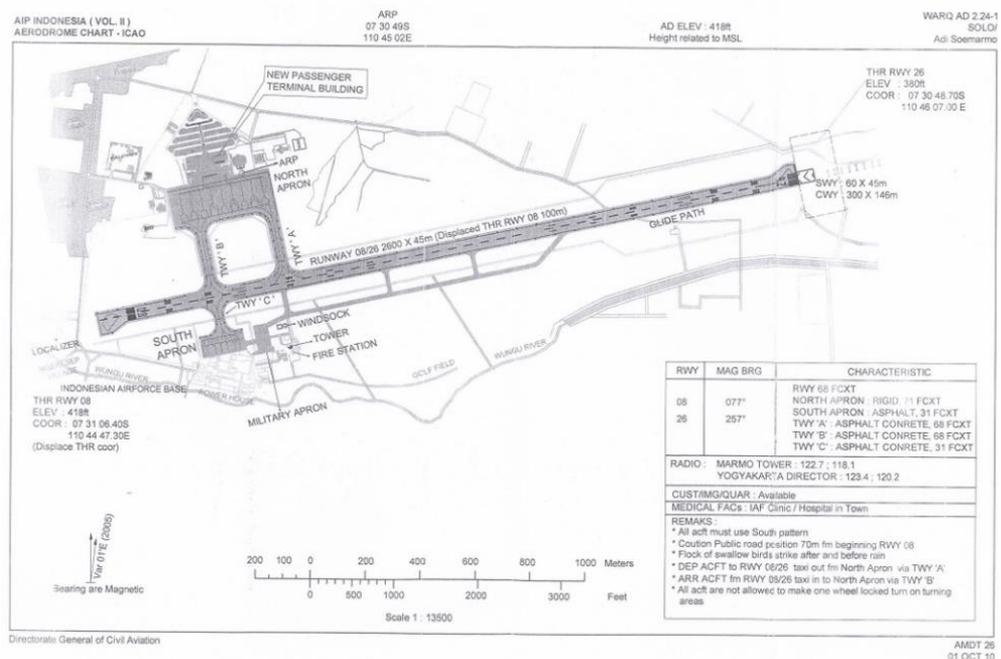
2.3.2 Misi

Misi Perusahaan adalah:

1. Menerapkan prinsip-prinsip keterbukaan informasi sesuai ketentuan yang berlaku.
2. Menyediakan media layanan informasi yang efektif dan efisien
3. Melakukan sinergi penyelenggaraan layanan informasi dengan anak Perusahaan.
4. Meningkatkan kompetensi sumber daya PPID yang berkualitas.

2.4 Data Umum

2.4.1 Layout Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta



Gambar 2. 4 Layout Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta

2.4.2 Aerodrome Data Bandara

Berikut data umum Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta dalam tabel 2.1

Tabel 2. 1 Data Umum Bandara

Nama Bandar Udara	ADI SOEMARMO – SURAKARTA Telepon: (0271) 780715, 780714, 780400 Faksimil: (0271) 780058 Alamat: Jl. Bandara Adi Soemarmo, Tromol Pos 800, Solo, Surakarta 57108 E-mail: soc@angkasapura1.co.id		
Klasifikasi Bandara	Kelas II A		
Lokasi Luas Bandara	07 ⁰ .31'03"LS/ 110 ⁰ .45'18"BT 350,99Ha		
Elevasi	WARQ/SOC		
Jam Operasional	(16 Jam) 05.00-21.00 / (UTC)		
Kode ICAO / IATA	WARQ/SOC		
Landasan	Arah: 08 – 26 Dimensi: 2.600 x 45 m ²		
<i>Taxiway</i>	Total Luas: 14.587 m ²		
	T/W	Posisi	Dimensi M ² xM ²
	Alpha	Exite T/W	100x23
	Bravo	Exite T/W	184x23
	Charlie	Exite T/W	240x23
			PCN
			31/F/C/X/T
			31/F/C/X/T
			68/F/C/X/T

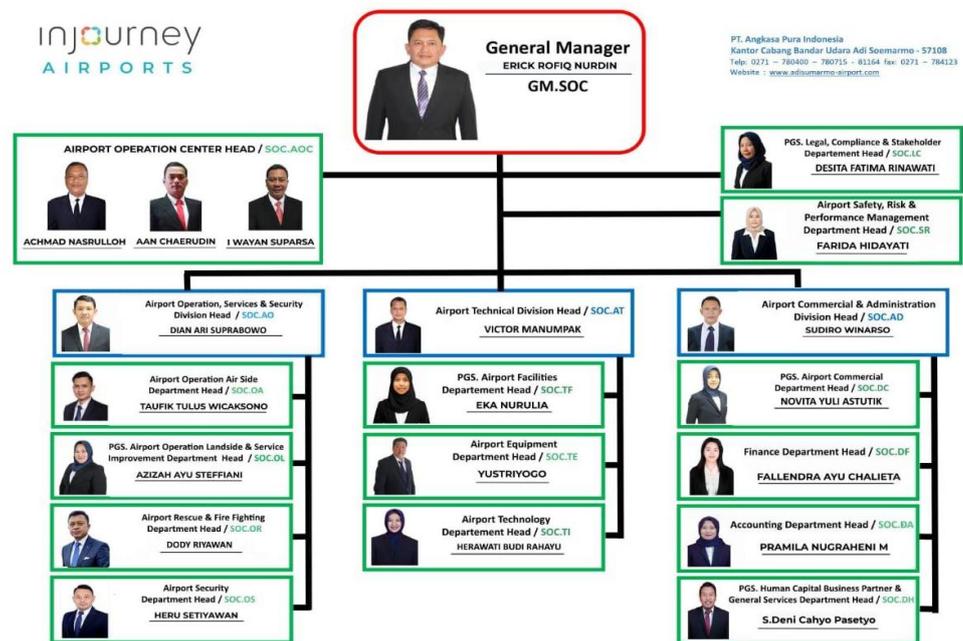
Apron	<p>Luas Apron: 88.053,945 m²</p> <p>PCN: 31 /F/X/C/T (<i>Apron Alpha</i>), 31 /F/C/X/T (<i>Apron Bravo</i>), 68/F/C/X/T (<i>Apron Charlie</i>)</p> <p>Kapasitas Pesawat:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Type</th> <th rowspan="2">Pesawat</th> <th colspan="3">Posisi Parking Stand</th> </tr> <tr> <th>Alt. 1</th> <th>Alt. 2</th> <th>Alt. 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Wide Big Body</i></td> <td>B-747</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><i>Wide Body</i></td> <td>A-300/DC-10/MD-11</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><i>Narrow Body</i></td> <td>B-737/F100</td> <td>7</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><i>Helicopter</i></td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><i>Others</i></td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Jumlah</td> <td></td> <td>10</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Type	Pesawat	Posisi Parking Stand			Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	<i>Wide Big Body</i>	B-747	0	0	0	<i>Wide Body</i>	A-300/DC-10/MD-11	3	0	0	<i>Narrow Body</i>	B-737/F100	7	0	0	<i>Helicopter</i>		0	0	0	<i>Others</i>		0	0	0	Jumlah		10	0	0
Type	Pesawat			Posisi Parking Stand																																			
		Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3																																			
<i>Wide Big Body</i>	B-747	0	0	0																																			
<i>Wide Body</i>	A-300/DC-10/MD-11	3	0	0																																			
<i>Narrow Body</i>	B-737/F100	7	0	0																																			
<i>Helicopter</i>		0	0	0																																			
<i>Others</i>		0	0	0																																			
Jumlah		10	0	0																																			
Terminal	<p>Terminal Penumpang:</p> <p>Internasional: Luas 764 m². Kapasitas 22.500 pax/tahun</p> <p>Domestik: Luas 1.428 m² /DTO 2.052 m². Kapasitas 78.500 pax/tahun</p> <p>Terminal Kargo: Luas 768 m²</p>																																						
Hanggar	Tidak Tersedia																																						
Telekomunikasi Penerbangan	<p><i>HV/VHF, HFSSB, VHF/ER, VAST, ADC, AMSC, RECORDING SYSTEM, RADIO VHF</i></p> <p>Portable: 1 Unit</p>																																						

Navigasi Udara	NDB, DVOR, DME, ILS, ATISPSR, SSR, RDPS, 2 DISPLAY RADAR
B PKP-PK	Tersedia: CAT – VIII Jumlah Armada: 6 Unit Konfigurasi: <i>Foam Tender</i> 3 Unit, <i>Nurse Tender</i> 2 Unit, <i>Rescue Tender</i> 0 Unit, <i>Commando Car</i> 1 Unit, <i>Ambulance</i> : 3 Unit
<i>Airfield Lighting</i>	<i>Approach Light, Runway Light, PAPI, REILS, SQFL, Taxiway Light, Apron Flood Light Rotating Beacon, Signal Area</i>
<i>Power Supplay</i>	PLN: 1730 KVA Genset: 1250 KVA dan 650 KVA
<i>Water Supply</i>	PDAM, <i>Deep Well</i>
Peralatan Mekanikal	Timbangan, <i>Conveyor, Gravity Roller, AC.</i>
Fasilitas Pengamanan	<i>X-Ray, Walk Trough, Explosive Detector, Handy Metal Detector</i>
Parking Kendaraan	Luas: 3,473 m ²
Pelataran GSE	Luas: 236 m ²
Pelayanan Meteo	Pengamatan: TNI/AU Parkiran: TNI/AU
Fasilitas CIQ	Bea Cukai: Ruangan Kedatangan Internasional Lantai 1 Imigrasi: Ruang Tunggu Keberangkatan Lantai 3 Karantina: Kesehatan, hewan, Tumbuhan & Ikan
Transportasi Darat	Taxi, Damri, dan Kereta API
Pelayanan Umum	Bank, Telephone

Fasilitas	Gedung VVIP (milik AURI)
Penunjang	
Lain	

2.5 Struktur Organisasi Perusahaan

2.5.1 Struktur Organisasi Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta



Gambar 2. 5 Struktur Organisasi di Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta

Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta terdiri beberapa *Head* yang dipimpin oleh seorang *General Manager* yang dibantu oleh *Airport Operation Center Head*, *PGS. Legal, Compliance & Stakeholder Departemen Head*, dan *Airport Safety, Risk & Performance Management Departement Head*. Adapun susunan direksinya adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Struktur Organisasi Bandara Udara Adi soemarmo - Surakarta

General Manager	Erick Rofiq Nurdin
<i>Airport Operation Centre Head</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Achmad Nasrulloh • Aan Chaerudin • I Wayan Suparsa
<i>Legal, Compliance & Stakeholder Head</i>	Desita Fatima Rinawati
<i>Airport Safety, Risk and Performance Management Departement Head</i>	Farida Hidayat
<i>Airport Operation, Services & Security Division Head</i>	Dian Ari Suparbowo
<i>Airport Operation Air Side Departement Head</i>	Taufik Tulus Wicaksono
<i>PGS. Airport Operation Landside & Service Improvement Departement Head</i>	Azizah Ayu Steffani
<i>Airport Rescue & Fire Fighting Departement Head</i>	Dody Riyawan
<i>Airport Security Departement Head</i>	Heru Setiawan
<i>Airport Technical Divisioan Head</i>	Victor Manumpak
<i>PGS. Airport Facilities Departement Head</i>	Eka Nurulia
<i>Airport Equipment Departement Head</i>	Yustriyogo
<i>Airport Technology Departement Head</i>	Herawati Budi Rahayu
<i>Airport Commercial & Administration Division Head</i>	Sudiro Winarso
<i>PGS. Airport Commercial Departement Head</i>	Novita Yuli Astutik
<i>Finance Departement Head</i>	Fallendra Ayu Chalieta

<i>Accounting Departement Head</i>	Pramila Nugraheni M
<i>PGS. Human Capital Business Partner & General Services Departement Head</i>	S. Deni Cahyo Pasetyo

2.5.2 Fasilitas Mekanikal Bandar Udara Adi Soemarmo – Surakarta

Fasilitas Mekanikal di Bandar Udara Adi Soemarmo – Surakarta mencakup beberapa unit diantaranya sebagai berikut:

1. HVAC

Unit *Heating Ventilator and Air Conditioning* (HVAC) di Bandar Udara Adi Soemarmo – Surakarta ditangani oleh Vendor CV. Prisma Pradana yang merupakan pihak ketiga dari InJourney Airport yang bertugas dalam melakukan pemeliharaan, perawatan, dan perbaikan fasilitas sistem tata udara di bandar udara. Lingkup kerja unit HVAC diantaranya sebagai berikut:

- 1) *AC Central*
 1. *Air Cooling Chiller*
 2. *Air Handling Unit*
 3. *Fan Coil Unit*
- 2) *AC Split Duct*
- 3) *AC Split*
- 4) *AC Cassette*
- 5) *AC Ceiling*

(Data fasilitas HVAC terdapat pada lampiran)

2. *Traction Equipment*

Unit *Traction Equipment* Bandar Udara Adi Soemarmo – Surakarta ditangani oleh Vendor CV. Prisma Pradana yang merupakan pihak ketiga dari InJourney Airport yang bertugas dalam melakukan pemeliharaan, perawatan, dan perbaikan fasilitas mekanikal dalam cakupan unit *Traction Equipment* diantara sebagai berikut:

- a. *Elevator***
- b. *Conveyor***
- c. *Garbarata***
- d. *Sliding Door***
- e. *Eskalator***

(Data Fasilitas *Traction Equipment* terdapat pada lampiran)

3. *Water and Pump System*

Fasilitas unit *Water and Pump System* di Bandar Udara Adi Soemarmo – Surakarta ditangani oleh Vendor CV. Prisma Pradana yang merupakan pihak ketiga dari InJourney Airport yang bertugas dalam melakukan perawatan, perbaikan, pemeliharaan, dan pendistribusian segala jenis air bersih, air kotor, dan hydrant yang meliputi seluruh area Bandar Udara Adi Soemarmo – Surakarta. Lingkup kerja unit *Water and Pump System* diantaranya sebagai berikut:

- a. *Water Treatment Plant (WTP)***
- b. *Sewage Treatment Plant***
- c. *Hydrant***

(Data Fasilitas A2B terdapat pada lampiran)

4. Alat – Alat Besar (A2B)

Fasilitas unit Alat – Alat Besar (A2B) Bandar Udara Adi Soemarmo – Surakarta ditangani oleh Vendor CV. Prisma Pradana yang merupakan pihak ketiga dari InJourney Airport yang bertugas dalam melakukan pemeliharaan, perawatan, dan perbaikan fasilitas kendaraan besar bandar udara yang meliputi:

- a) Kendaraan PKP-PK (*Foam Tender*)**
- b) *Ambulance***
- c) *Runway Sweeper***
- d) *Tractor Mower***

(Data Fasilitas A2B terdapat pada lampiran)

BAB III

TINJAUAN TEORI

3.1 Kompetensi Bidang Mekanikal Bandar Udara

Program Studi D-III Teknik Mekanikal Bandar Udara merupakan salah satu program studi yang berada di Politeknik Penerbangan Indonesia Curug. Pembelajaran yang diterapkan pada program studi ini diharapkan mahasiswa/I mempunyai kompetensi/keahlian untuk memelihara, melakukan pemeliharaan dan perawatan, memperbaiki peralatan, menganalisa kerusakan, serta mampu merencanakan/mendesain/modifikasi sistem fasilitas dan peralatan mekanikal bandar udara.

Sesuai dengan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: KP 22 Tahun 2015 mengenai Standar Kompetensi Personil Bidang Mekanikal Bandar Udara, maka Program Studi Diploma III Teknik Mekanikal Bandar Udara berpedoman pada 4 standar kompetensi yaitu(Perhubungan et al., 2011):

1. Ahli dengan rating *Traction Equipment Movement* (TQM)
2. Ahli dengan rating *Air and Conditioning System* (ACS)
3. Ahli dengan rating *Water and Pump System* (WPS)
4. Ahli dengan rating Alat-Alat Besar (A2B)

3.1.1 *Traction Equipment Movement* (TQM)

Traction Equipment Movement adalah peralatan penunjang fasilitas di bandar udara yang berfungsi untuk memberikan kenyamanan dan kelancaran para pengguna jasa penerbangan, oleh karena itu diperlukan peralatan *traction*. Berikut ini adalah beberapa contoh peralatan *traction*, yaitu:

a. Eskalator



Gambar 3. 1 Eskalator

Eskalator adalah salah satu transportasi vertikal berupa *conveyor* untuk mengangkut orang, yang terdiri dari tangga terpisah yang dapat bergerak ke atas dan ke bawah mengikuti jalur berupa rantai rail atau rantai yang digerakkan oleh motor. Eskalator dilengkapi dengan pegangan tangan. Pegangan tangan terbuat dari bahan karet khusus dengan lapisan baja penguat yang berfungsi untuk mencegah penumpang jatuh pada saat masuk atau keluar dari anak tangga.(Holderman et al., 2017)

b. Elevator



Gambar 3. 2 Elevator

Elevator atau *lift* adalah transportasi vertikal kendaraan yang efisien untuk orang atau barang bergerak antar lantai dari sebuah bangunan. *Elevator* umumnya didukung oleh motor listrik yang baik, mendorong daya tarik kabel dan sistem penyeimbang, atau pompa hidrolik cairan untuk menaikkan piston silinder. *Elevator/lift* merupakan instalasi transportasi vertikal (tegak lurus ke atas) yang mengangkut manusia atau barang atau keduanya dalam ruang berupa tabung atau sangkar yang digerakkan oleh mesin untuk mencapai ketinggian yang ditentukan/diinginkan.(Wijiyanto & Raidi, 2015)

c. *Conveyor*



Gambar 3. 3 Conveyor

Conveyor adalah suatu sistem mekanik yang mempunyai fungsi memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. *Conveyor* banyak dipakai di industri untuk transportasi barang yang jumlahnya sangat banyak dan berkelanjutan. Dalam kondisi tertentu, *conveyor* banyak dipakai karena mempunyai nilai ekonomis dibanding transportasi berat seperti truk dan mobil pengangkut. Jenis *conveyor* membuat penanganan alat berat / produk lebih mudah dan lebih efektif. Banyak *conveyor* rol dapat bergerak secepat 75 kaki / menit. *Conveyor* dapat memobilisasi barang dalam jumlah banyak dan

kontinyu dari satu tempat ke tempat lain. Perpindahan tempat tersebut harus mempunyai lokasi yang tetap agar sistem *conveyor* mempunyai nilai ekonomis. Kelemahan sistem ini adalah tidak mempunyai fleksibilitas saat lokasi barang yang dimobilisasi tidak tetap dan jumlah barang yang masuk tidak kontinyu.(Mahardika Prabowo, n.d.)



Gambar 3. 4 Conveyor Timbangan

d. Automatic Door



Gambar 3. 5 Automatic Door

Automatic Door adalah pintu otomatis yang dapat membuka atau menutup secara bergeser ke samping kanan/kiri (*sliding door*) dan juga bisa juga membuka daun pintu ke samping kanan dan kiri (*swing door*) atau menggulung ke atas (*rolling door*) yang digerakan oleh sebuah motor. *Automatic Door* berfungsi untuk memudahkan penumpang ketika melewati pintu tanpa membuka secara manual.

e. *Aviobridge (Garbarata)*



Gambar 3. 6 Garbarata

Aviobridge atau yang biasa disebut garbarata adalah suatu alat berupa lorong yang menghubungkan pintu pesawat dengan terminal udara yang berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan penumpang pesawat terbang dan *aircrew*, sehingga dapat melindungi penumpang dan *aircrew* dari gangguan hujan, angin, kebisingan, debu, dan juga sebagai pemisah antara penumpang dan petugas di darat. Pergerakan Garbarata dikendalikan oleh petugas AMC (*Apron Movement Control*) melalui pengendali listrik yang dipasang pada panel kemudi.(Azmamiyani & Kurniasari, 2023)

3.1.2 *Air Conditioning System (ACS)*

Air Conditioning System atau disebut dengan sistem pendingin, tata udara atau refrigerasi. Refrigerasi adalah usaha untuk mempertahankan suhu rendah melalui suatu proses yang ada di dalam siklus *air conditioning* sehingga dapat mencapai suhu dan kelembaban yang diinginkan guna memberikan kenyamanan kepada manusia/penumpang. Komponen utama dalam sistem pendingin adalah *compressor*, *condensor*, *expansion valve*, dan *evaporator*. Adapun jenis-jenis pendingin udara sebagai berikut:

a. *AC Split Wall*



Gambar 3. 7 AC Split Wall

AC Split adalah perangkat alat yang mampu mengatur kondisi suhu ruangan, terutama mengatur suhu ruangan menjadi lebih rendah suhunya dibanding suhu lingkungan sekitarnya. Prinsip kerja *AC Split* yaitu menyerap panas udara didalam ruangan yang ingin didinginkan, kemudian melepaskan panas keluar ruangan.

Sistem *AC Split* mempunyai dua komponen utama, yaitu unit *indoor* dan unit *outdoor*. Unit *indoor* berfungsi sebagai pengambil panas (mendinginkan) udara ruangan. Unit *indoor* secara umum terdiri dari evaporator, kipas evaporator (*blower*), dan unit *module (control unit)*. Sedangkan Unit *outdoor* berfungsi sebagai pembuang panas. Unit *outdoor* secara umum terdiri dari kondensor, kipas kondensor, dan kompresor. Satu unit *outdoor* untuk satu unit *indoor*. (Saleh et al., 2022)

b. AC Cassette



Gambar 3. 8 AC Cassette

AC Cassette atau *ceiling cassette* adalah jenis pendingin ruangan yang memiliki seperangkat unit untuk dapat menghasilkan udara dengan suhu dingin jauh di bawah suhu ruangan sekitar. *AC Cassette* ini menerapkan sistem unit yang diletakkan di langit-langit ruangan. Unit *indoor AC Cassette* ini diletakkan melekat pada plafon, sedangkan unit *outdoornya* diletakkan pada luar ruangan.

Pada umumnya, unit *indoor AC cassette* akan diletakkan di langit-langit bagian tengah ruangan, karena AC jenis ini telah dilengkapi dengan kipas atau *blower* yang cukup kuat. Dengan adanya kipas atau *blower* inilah AC bisa mengalirkan udara ke seluruh ruangan serta menjangkau hingga ke sudut-sudut terjauh. Oleh sebab itu, AC jenis ini sangat cocok ditempatkan di ruangan yang lebar, seperti di ruang tamu, lobby, apartemen, atau di gedung perkantoran yang luas. (Mssgroup.co.id, 2021)

c. *Ac Ceiling*



Gambar 3. 9 AC Ceiling

AC Ceiling adalah salah satu jenis sistem pendingin atau penyejuk ruangan yang menggunakan *cassette* AC dalam konfigurasi pemasangannya. AC ini umumnya dipasang di berbagai jenis ruang rapat seperti pusat perbelanjaan dengan beberapa lantai, perkantoran, dan gedung pertemuan. Jenis pendingin ruangan ini jarang digunakan di rumah karena proses instalasinya menggunakan teknologi sentral, bukan sistem split.

d. *AC Split Duct*



Gambar 3. 10 AC Split Duct

AC Split Duct adalah sistem pendingin udara yang menggabungkan teknologi split unit dengan distribusi udara menggunakan *ducting* (saluran udara). Sistem ini dirancang untuk mendinginkan beberapa ruangan secara merata melalui saluran *duct* yang terhubung ke satu unit *indoor*, sehingga memberikan pendinginan yang efisien dan terpusat untuk berbagai area.

e. *AC Central*

Sistem AC Sentral adalah suatu sistem AC yang proses pendinginan udaranya terpusat pada satu lokasi yang kemudian dialirkan ke semua arah atau ruangan (satu *outdoor* dengan beberapa *indoor*). Sistem AC ini memiliki beberapa komponen utama, yaitu: unit pendingin (*chiller*), unit pengatur udara (AHU), *cooling tower*, sistem pemipaan, sistem saluran udara (*ducting*) dan sistem control & kelistrikan.

Chiller memiliki fungsi untuk mendinginkan air pada bagian evaporatornya, kemudian air dingin yang dihasilkan dari pendinginan di evaporator itu selanjutnya akan didistribusikan ke alat penukar kalor *Air Handling Unit* (AHU) atau *Fan Coil Unit* (FCU).

AHU merupakan mesin penukar kalor, udara panas dari ruangan dihembuskan melalui koil pendingin di dalam AHU sehingga udara menjadi dingin. Udara dingin kemudian dialirkan menuju ruangan yang akan didinginkan suhu udaranya.

Cooling tower atau menara pendingin adalah suatu unit yang memiliki fungsi untuk mendinginkan air yang dipakai untuk pendinginan *condensor chiller*. Sedangkan pompa sirkulasi pada sistem AC sentral berfungsi untuk memompa air pada sistem AC. (Saleh et al., 2022)

Secara garis besar sistem AC Central terbagi atas beberapa komponen diantaranya Chiller, AHU, FCU, dan Diffuser:



Gambar 3. 11 Chiller



Gambar 3. 12 Air handling Unit



Gambar 3. 13 Fan Coil Unit



Gambar 3. 14 Diffuser

3.1.3 Water and Pump System (WPS)

Water and Pump System merupakan cara pengelolaan air bersih, air limbah, dan pemipaan yang diterapkan di bandar udara. Teknik Mekanikal Bandar Udara mempelajari cara kerja pengelolaan air yang akan disalurkan ke seluruh bagian bandar udara.

Pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan (*fluida*) dari dataran rendah ke dataran tinggi atau menaikkan tekanan cairan dari cairan yang bertekanan rendah ke cairan yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpindahan. Hal ini dicapai dengan membuat suatu tekanan yang rendah pada sisi masuk (*suction*) dan tekanan tinggi pada keluaran (*discharge*) dari pompa.

a. Water Treatment plant

Water Treatment Plant (WTP) atau Instalasi Pengolahan Air (IPA) adalah sistem atau sarana yang berfungsi untuk mengolah air dari kualitas air baku (*influent*) terkontaminasi untuk mendapatkan perawatan kualitas air yang diinginkan sesuai

standar mutu atau siap untuk di konsumsi. *Water Treatment Plant* (WTP) atau Instalasi Pengolahan Air (IPA) merupakan sarana yang penting karena untuk menghasilkan air bersih dan sehat untuk dikonsumsi. Biasanya bangunan atau konstruksi ini terdiri dari 5 proses, yaitu: koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan desinfeksi. (Proconwater.co.id, 2016)

Salah satu tugas dan fungsi teknisi dinas air bersih adalah untuk melakukan tugas pemeliharaan, perbaikan, pengoperasian, dan pemantauan pelaporan fasilitas instalasi penyediaan air bersih di wilayah terminal bandar udara. Tugas pemeliharaan dan pengoperasian peralatan tersebut diperlukan keterampilan dan keahlian khusus dengan menerapkan SOP yang sudah ditetapkan. Prosedur ini bertujuan sebagai petunjuk baku bagi teknisi dalam mengoperasikan dan memelihara peralatan yang menjadi tanggung jawab oleh teknisi. Pada *Water Treatment Plant* ini terdapat beberapa pompa, diantaranya sebagai berikut:

1. *Transfer Pump*



Gambar 3. 15 Transfer Pump

2. Distribution Pump



Gambar 3. 16 Distribusi Pump

3. Deepwell Pump



Gambar 3. 17 Deepweel Pump

4. Sand Filter



Gambar 3. 18 Sand Filter

5. Carbon Filter



Gambar 3. 19 Carbon Filter

b. Sewage Treatment Plant



Gambar 3. 20 Sewage Treatment Plant

Sewage Treatment Plant (STP) adalah fasilitas yang dirancang untuk mengolah air limbah atau kotoran manusia dan hewan menjadi air yang aman dan layak dibuang ke lingkungan. STP juga dapat digunakan untuk menghasilkan biogas dan pupuk organik dari air limbah yang diolah. Melalui serangkaian proses pengolahan, *Sewage Treatment Plant* dapat menghilangkan kontaminan seperti partikel organik, bakteri, virus, zat kimia, dan logam berat dari air limbah. (Titiscahayasejahtera.co.id, 2020)

Sewage Treatment Plant adalah prasarana daur ulang limbah cair yang berfungsi untuk mendaur limbah cair dari kantor, gedung-gedung dan pesawat (*lavatory*), benda-benda yang tidak memenuhi standar karantina bandar udara. Pada *sewage water plant* terdapat beberapa proses antara lain: *grid camber*, *equalizing tank*, *aerotation tank*, *sedimentation tank*, *chlorination tank*, *effluent tank*, *sludge storage tank*, dan *treated water tank*.

c. Hydrant



Gambar 3. 21 Hydrant

Hydrant system merupakan suatu sistem atau rangkaian instalasi pemipaan berisi air bertekanan yang digunakan sebagai sarana pemadam kebakaran. Dalam sistem *hydrant* terdapat beberapa pompa yaitu *jockey pump*, *electric pump*, dan *diesel engine pump*. Pada sistem *hydrant* ada beberapa pompa diantaranya:

1. *Jockey Pump*



Gambar 3. 22 Jockey Pump

2. *Electric Pump*



Gambar 3. 23 Electric Pump

3. Diesel Engine Pump



Gambar 3. 24 Diesel Engine Pump

3.1.4 Alat – alat Besar (A2B)

Alat-Alat Besar adalah istilah yang digunakan untuk penggunaan alat berat dalam peralatan pemeliharaan bandar udara. Alat besar biasanya terdiri dari lima komponen diantaranya: implemen, alat traksi, struktur, sumber tenaga, dan transmisi (*power train*), serta sistem kendali. Berikut ini merupakan Alat-alat berat yang ada di bandar udara:

a. *Runway Sweeper*



Gambar 3. 25 Runway Sweeper

Runway sweeper adalah jenis kendaraan khusus yang digunakan untuk membersihkan landasan pacu (*runway*) di bandara. Fungsinya adalah untuk menghilangkan debu,

kotoran, dan sisa-sisa material lainnya yang dapat mengganggu keamanan dan keselamatan penerbangan. Kendaraan ini dilengkapi dengan berbagai sistem pembersih dan penyerap untuk menjaga landasan pacu dalam kondisi yang optimal untuk operasi penerbangan.

b. *Foam Tender/mobil PKP-PK*



Gambar 3. 26 Foam Tender (Mobil PKP-PK)

Foam Tender adalah kendaraan utama yang digunakan dalam operasi pertolongan kecelakaan penerbangan. Kendaraan ini didesain khusus untuk Pemadam Bandara dan memiliki perbedaan dengan pemadam kota. Kendaraan ini membawa dua buah tangki yang berisi bahan pemadam utama yaitu air dan busa.

c. *Tractor Mower*



Gambar 3. 27 Tractor Mower

Tractor Mower adalah jenis mesin pemotong rumput yang digunakan untuk memotong rumput secara efisien di area yang luas seperti lapangan olahraga, taman kota, lapangan golf, dan properti komersial lainnya. Mesin ini sering kali menggunakan desain traktor dengan sistem pemotongan yang dipasang di bagian bawahnya.

d. *Utility Car*



Gambar 3. 28 Utility Car

Utility Car adalah kendaraan yang berfungsi untuk mendukung operasional PKP-PK, menyalurkan peralatan pendukung dan kegiatan oprasional PKP-PK. (Mahroni, n.d.)

e. *Commando Car*



Gambar 3. 29 Commando Car

Commando car adalah kendaraan yang dirancang khusus sebagai pemandu operasional kendaraan PKP-PK.

f. *Ambulance*



Gambar 3. 30 Ambulance

Ambulance merupakan kendaraan emergency pertolongan untuk orang yang sakit atau terkena kecelakaan yang dilengkapi peralatan medis untuk mengangkut korban kecelakaan demi mendapatkan pertolongan pertama.

3.2 Teori Yang Mendukung Topik Permasalahan

Sesuai dengan permasalahan yang penulis ambil, penulis akan menjabarkan tentang teori pendukung tentang permasalahan pada gangguan fungsi kerja transmisi kendaraan *Foam Tender* Oshkosh F1 unit PKP-PK secara umum. Berikut penjabaran materi tentang kendaraan PKP – PK (*Foam Tender*):

3.2.1 Sejarah Kendaraan PKP-PK (*Foam Tender*)

Jenis mobil pemadam kebakaran bandara udara atau *airport*, biasa dikenal *Airport crash tender*, *Airport Fire Engine* atau *Foam Tender* di Indonesia, dengan satuan unit kebakaran bandar udara yang terdapat di fasilitas pesawat udara dan helikopter dapat lepas landas di *aerodrome*, bandara, dan pangkalan udara militer. Organisasi penerbangan sipil internasional (ICAO) telah memberikan standar yang direkomendasikan pada kategori pemadam kebakaran penyelamat *aerodrome* sipil.

Airport Crash Tender produk terdiri dari beberapa tipe yaitu Tipe I, Tipe II, Tipe III, Tipe IV, Tipe V, *Compact Emergency Vehicles*. Diproduksi dengan menggunakan puluhan mesin CNC, mesin laser *cutting*, dan mesin robot *welding*, menjadikan mobil pemadam kebakaran memiliki keunggulan kualitas, memiliki keamanan, kenyamanan serta lincah dalam bermanuver.(Nadim & Nadim, 2015)

3.2.2 Pengertian kendaraan PKP-PK (*Foam Tender*)

Kendaraan PKP-PK adalah Kendaraan Utama yang dilengkapi dengan peralatan pendukung operasional PKP-PK dan Kendaraan Pendukung digunakan unit PKP-PK untuk melakukan tugas-tugas operasional. Kendaraan utama PKP-PK adalah kendaraan jenis *Foam Tender*, *Rapid Intervention Vehicle* termasuk *rescue boat*.

Berdasarkan Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP. 14 Tahun 2015, macam – macam kendaraan PKP-PK terdiri dari:

- a) *Foam Tender*
- b) *Rapid Intervention Vehicle*
- c) *Commando Car*
- d) *Nurse tender*
- e) *Ambulance Car*
- f) *Multipurpose*. (Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara, 2015)

3.2.3 Foam Tender/mobil PKP-PK

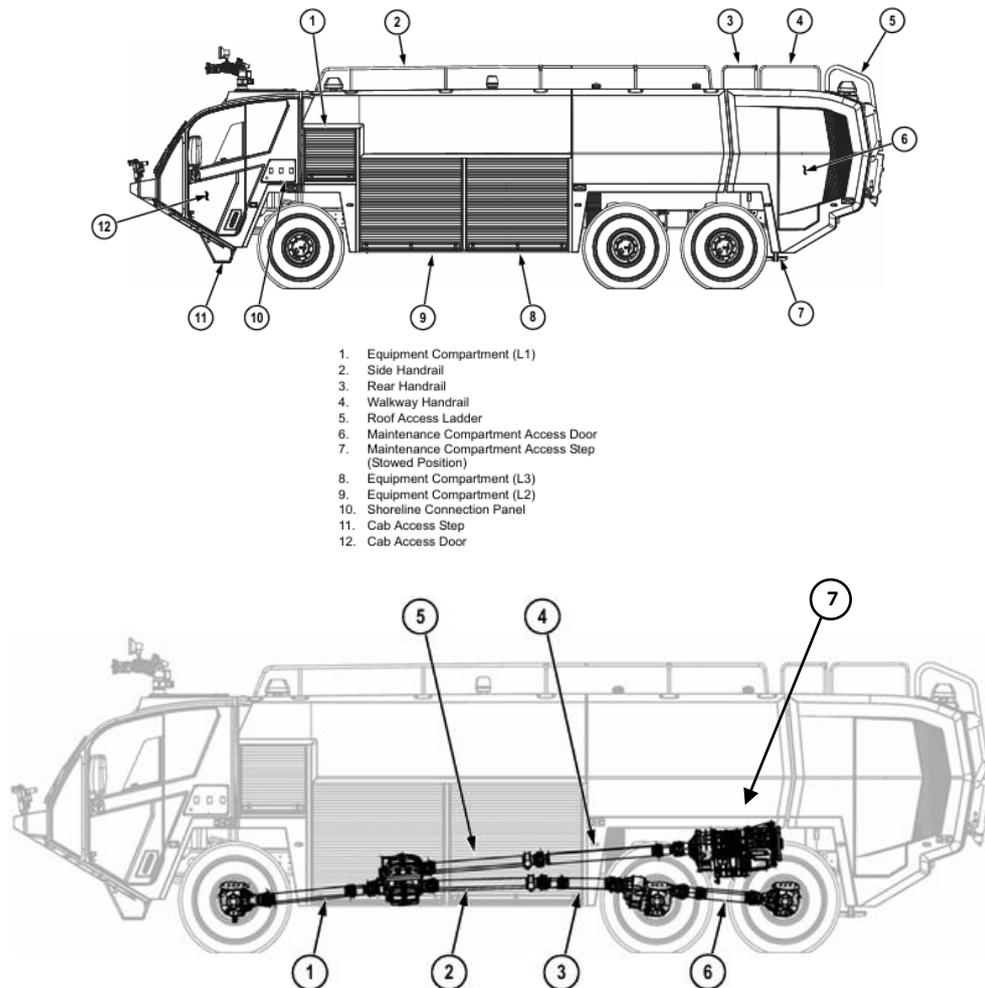


Gambar 3. 31 Kendaraan Foam Tender OSHKOSH F1

Foam Tender adalah kendaraan utama yang digunakan dalam operasi pertolongan kecelakaan penerbangan. Kendaraan ini didesain khusus untuk pemadam bandara dan memiliki perbedaan dengan pemadam kota. Kendaraan ini membawa dua buah tangki yang berisi bahan pemadam utama yaitu air dan busa.

Sesuai dengan peraturan Baru yang tertera dalam KP. 14 tahun 2015 *Foam Tender* terdiri dari 6 buah tipe dimana masing-masing tipe memiliki perbedaan kapasitas tangki dan pompanya. Yang sering digunakan oleh Bandara Besar sekarang ini adalah Tipe I yang memiliki kapasitas tangki air lebih dari 10000liter *air* dan kapaisitas tangki *Foam* 12% dari kapasitas tangki air. Sedangkan *Foam Tender* Tipe II memiliki kapasitas tangki air 9000 – 10000liter dan kapasitas tangki *foam* 12% dari tangki air kemudian *Foam Tender* Tipe III yang memiliki kapasitas tangki air dari 6000 – 9000-liter dan kapasitas tangki *foam* juga 12%. Tipe IV memiliki kapasitas tangki antara 4000 – 6000 liter air Tipe V memiliki kapasitas Tangki antara 2000 – 4000 liter dan Tipe VI memiliki kapasitas tangki kurang dari 2000 liter.(Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara, 2015)

3.2.4 Kendaraan *Foam Tender Oshkosh Strike*



1. Equipment Compartment (L1)
2. Side Handrail
3. Rear Handrail
4. Walkway Handrail
5. Roof Access Ladder
6. Maintenance Compartment Access Door
7. Maintenance Compartment Access Step (Stowed Position)
8. Equipment Compartment (L3)
9. Equipment Compartment (L2)
10. Shoreline Connection Panel
11. Cab Access Step
12. Cab Access Door

Gambar 3. 32 Layout letak transmisi

1. *Front Axle Driveshaft*
2. *Rear Axle Driveshaft, Transfer Case Output Segment*
3. *Rear Axle Driveshaft, Differential Input Segment*
4. *Transfer Case Driveshaft, Transfer Output Segment*
5. *Transfer Case Driveshaft, Transfer Input Segment*
6. *Rear Tandem Axle DriveShaft*
7. *Transmission*

Kendaraan *Foam Tender Oshkosh Strike Tipe 1* adalah jenis kendaraan pemadam kebakaran khusus yang dirancang untuk menangani kebakaran besar, terutama kebakaran di bandara atau area yang memiliki risiko kebakaran tinggi. Kendaraan ini diproduksi oleh *Oshkosh Corporation*, sebuah perusahaan yang dikenal dalam pembuatan kendaraan militer dan kendaraan pemadam kebakaran.

3.2.5 Spesifikasi Kendaraan *Foam Tender OSHKOSH F1*

a. Spesifikasi

Tabel 3. 1 Spesifikasi kendaraan foam tender oshkosh strike fl

Air Conditioning	60,000 BTU Cooling Capacity
Approach/Departure Angle	30°
Brakes	Anti-Lock Braking System (ABS): Front (Standard)—Drum (Rockwell® Dual Actuated Air) Front (Optional)—Disk (17-inch Rotor, Bendix® SN7 Sliding Caliper) Rear (Standard)—S-Cam Type, Air/Drum Rear (Optional)—Disk
Engine (Tier 3)	Deutz® TCD 2015 V08, 670 hp (500 kW), Tier 3/Euro 3A Emissions Compliant, 2132 ft/lb (2890 Nm) of Torque at 1400 rpm
Engine (Tier 4i and Tier 4f)	Deutz® TCD 16.0L V8, 697 hp (520 kW), Tier 4i/Euro Stage IIIB & Tier 4f/Euro Stage IV, 2131 ft/lb (2889 Nm) of Torque at 1400 rpm
Electrical System	12/24 V
Foam System	Around the Pump System
Front Axle	31,000 lb (13,152 kg), Oshkosh® Double-Reduction with Bevel Gear Differential, Driver Operated Differential Lock (Transverse and Separate Front-to-Back)
Gradeability	Ascend/Descend a 50% Grade
GVWR	93,000 lb (42,184 kg)
Heating	80,000 BTU Heating Capacity
Height	≤ 140 inches (345.4 cm) without HRET (High Reach Extendable Turret)
Length	475 inches (1206.5 cm)
Rear Axles	2 x 31,000 lb (2 x 14,090 kg) 62,000 lb (28,182 kg), Oshkosh® Double-Reduction with Bevel Gear Differential, Driver Operated Differential Lock
Seats	Driver - Seats Inc.® Battalion Series Non-SCBA with Suspension Others - Seats Inc.® Battalion Series ABTS SCBA
Side Slope Stability (Static)	≥ 30°
Speed (Top)	70 MPH (112 km/hr)
Suspension	Oshkosh® TAK-4® Independent Suspension System with Dual Control Arms and Single Coil Springs. Up to 16 inches (40.6 cm) of Wheel End Travel
Tires	(6) 24R21 - Load Range: H
Transfer Case	Oshkosh®, Independently Mounted with Torque Proportioning Differential and Driver Selected Locking Mechanism
Transmission	Allison® 4800 EVS Transmission, Electronic, 7-Speed Automatic
Turning Diameter	78 ft (23.8 m)
Turret (Bumper) (Standard)	Non-Aspirating, Electric Joystick Control, 300 gpm (1136 lpm) (Higher Flow Rate Turret Available.)
Turret High Flow (Bumper) (Optional)	Non-Aspirating, Electric Joystick Control, 700 gpm (2651 lpm)
Turret UHP (Bumper) (Optional)	Non-Aspirating, Electric Joystick Control, 300 gpm (1136 lpm) at 1250 psi (8619 kPa) at the Nozzle Inlet
Turret (Roof)	Non-Aspirating, Electric Joystick Control, 625/1,250 gpm (2366/4732 lpm)
Water Pump (Standard)	Power Divider Driven Waterous® CRQB, Single-Stage Centrifugal, Cast Iron Body, Brass Impeller, Stainless Steel Shaft. Pump and Roll Capable, 1950 gpm (7381 lpm) at 250 psi (1724 kPa)
Water Pump (Optional) (UHP) (Two Pumps)	Waterous® CPK-5 Ultra-High Pressure Pump: Transfer Case Driven, Single-Stage Centrifugal, Cast Iron Body, Silicon Brass Impeller, Stainless Steel Shaft. Pump and Roll Capable, 320 gpm (1211 lpm) at 1370 psi (9446 kPa) Waterous® CPK-2 Low Pressure Pump: Hydraulic Motor Driven, Single-Stage Centrifugal, Cast Iron Body, Silicon Brass Impeller, Stainless Steel Shaft. Pump and Roll Capable, 340 gpm (1287 lpm) at 170 psi (1172 kPa)
Wheelbase	267 inches (678 cm) from Axle 1 to Axle 3
Width	US—120 inches (310 cm) Europe—118 inches (300 cm)

b. Kapasitas

Tabel 3. 2 Kapasitas kendaraan foam tender oshkosh strike fl

Engine Oil	12.75 Gallons (48.3 Liter)
Engine Coolant	15 Gallons (57 Liter)
Transmission	16.6 Gallons (63 Liter)
Transfer Case	1.5 Gallons (5.7 Liter)
Power Divider	10 Gallons (37.9 Liter)
TAK-4™ Differential (Standard)	2.6 Gallons (9.9 Liter)
TAK-4™ Differential (Drive Thru)	3.25 Gallons (12.3 Liter)
TAK-4™ Wheel Ends	3.5 qt. (3.3 Liter)
Steering (Domestic)	5.5 Gallons (20.8 Liter)
Steering (European)	12 Gallons (45.4 Liter)
Water Pump Chain Case (All)	3 qt. (2.8 Liters)
Water Pump (High Pressure) Transmission (UHP only)	2.5 Quarts (2.37 Liters)
Water Pump (Low Pressure) Transmission (UHP only)	1 Quart (.94 Liters)
Water Pump (Low Pressure) Hydraulic Drive Motor Oil (UHP only)	20 Gallons (75.8 Liters)
Fuel Tank	90 Gallons (340.6 Liter)
Foam Tank	420 Gallons (1590 Liter)
Water Tank	3,000 Gallons (11,356 Liter) or 3,300 Gallons (12,500 Liters)

3.2.6 Standar Teknis dan Operasi Peraturan Keselamatan PKP-PK

Standar Teknis dan Operasional (Manual of Standard/MOS) Bagian 139 Volume IV Pelayanan Pertolongan Kecelakaan Penerbangan Dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) mengatur mengenai standar teknis, operasi persyaratan, dan kriteria yang wajib digunakan Unit Penyelenggara Bandar Udara Khusus, dan penyelenggara Heliport dalam melakukan pelayanan Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK). Bandar Udara Adi Soemarmo merupakan kategori bandar udara kelas II yang melayani penerbangan domestik dengan pesawat yang berukuran menengah dan memiliki fasilitas yang cukup untuk mendukung operasi penerbangan tersebut. Dalam menunjang penyelenggaraan penerbangan pada setiap bandar udara wajib menyediakan fasilitas PKP-PK sesuai dengan kategori PKP-PK yang dipersyaratkan.

Fasilitas penunjang PKP-PK Bandar Udara Adi Soemarmo sendiri termasuk kedalam kategori kelas 8 dimana pada kategori 8 ini menunjang kebutuhan pada pesawat yang memiliki panjang keseluruhan pesawat udara 49 s/d < 61 meter dan lebar maksimum badan pesawat udara 7 meter. Fasilitas umum PKP-PK merupakan semua kendaraan PKP-PK, peralatan operasional PKP-PK, dan bahan pendukungnya serta personel yang disediakan untuk memberikan pertolongan kecelakaan penerbangan dan pemadam kebakaran.(Keselamatan et al., 2022)

1. Fasilitas PKP-PK meliputi:

a. Kendaraan, yang terdiri dari:

1. Kendaraan Foam Tender.
2. Kendaraan RIV (*Rapid Intervention Vehicle*).

b. Kendaraan pendukung, yang terdiri dari:

1. *Commando Car*.
2. *Ambulance*.
3. *Mobile Command Post*.
4. *Nurse Tender*.
5. Kendaraan *Utility* (kendaraan serbaguna).

c. Peralatan operasional, yang terdiri dari:

1. Peralatan pendukung.
2. Peralatan penunjang.

d. Bahan pemadam, yang terdiri dari:

1. Bahan pemadam utama.
2. Bahan pemadam pendukung.

e. *Fire station*.

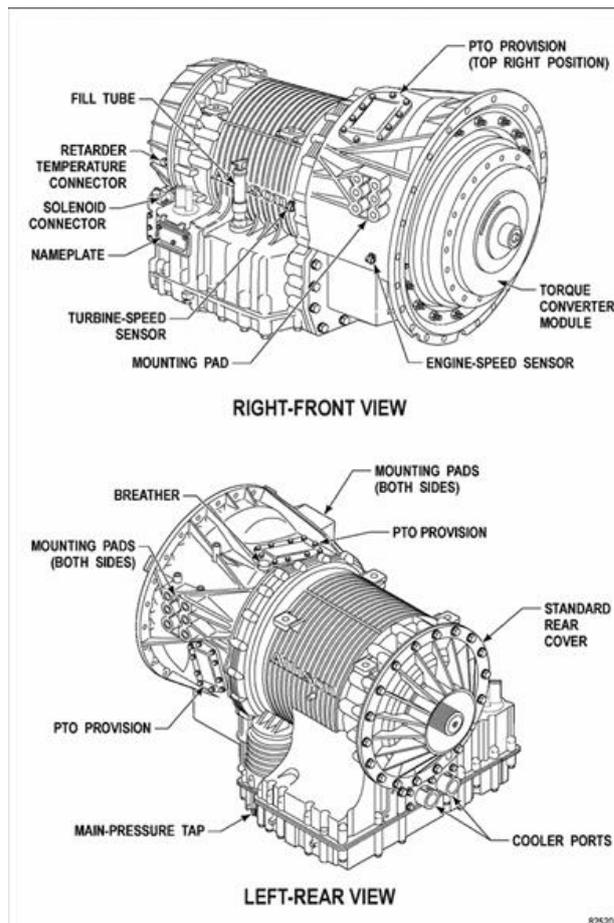
f. *Access road*.

Standar jumlah kendaraan utama PKP – PK sesuai dengan kategori PKP-PK sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Fasilitas penunjang kendaraan utama PKP-PK

Kategori PKP-PK	KENDARAAN UTAMA							Kendaraan Cadangan PKP-PK (Back up)	Total
	FT-I ≥ 12.500 L	FT-II ≥ 9.000 L	FT-III ≥ 6.000 L	FT-IV ≥ 4.000 L	FT-V ≥ 2.400 L	FT-VI ≥ 1.200 L	RIV 250 Kg		
1	-	-	-	-	-	-	1	-	1
2	-	-	-	-	-	-	1	-	1
3	-	-	-	-	-	1	-	-	1
4	-	-	-	-	1	-	-	-	1
5	-	-	1	-	-	-	-	-	1
6	-	-	1	1	-	-	-	1 '(FT-IV)	3
7	1	-	1	-	-	-	-	1 '(FT-III)	3
8	1	-	2	-	-	-	-	1 '(FT-III)	4
9	1	1	1	-	-	-	-	1 '(FT-II)	4
10	2	1	-	-	-	-	-	1 '(FT-II)	4

3.2.7 Pengertian Transmisi



Gambar 3. 33 Transmisi Allison

Transmisi otomatis adalah transmisi yang pemindahan gigi dan operasional koplingnya dilakukan secara otomatis. Perpindahan tingkat momen dan kecepatannya terjadi secara otomatis oleh mekanisme mekanis, hidrolis, elektronis dan atau kombinasi ketiganya. Kerja mekanisme pemindah tersebut berdasar sensor yang memantau kondisi pengendaraan, jalan dan beban kendaraan.

Transmisi otomatis ditinjau dari roda gigi yang digunakan dibedakan menjadi dua jenis, yaitu transmisi otomatis dengan pasangan roda gigi (*countershaft-type automatic transmission*) dan transmisi otomatis dengan roda gigi planetari (*planetary gear type automatic transmission* atau biasa juga disebut *conventional automatic transmission*).

Kopling utama atau kopling standar yang digunakan pada transmisi otomatis adalah *torque converter*. *Torque converter* mempunyai keunggulan tidak hanya memindahkan kecepatan putar, tetapi juga mengkonversi torsi. Selain itu, *torque converter* juga mempunyai keunggulan untuk meredam beban getaran dan beban kejutan torsi, meredam gaya reaksi pada mesin dan tidak terjadi keausan secara mekanis visual. (Studi, n.d.)

Komponen – Komponen Utama Transmisi Kendaraan *Foam Tender F1 OSHKOSH*:

Transmisi otomatis terdiri dari beberapa komponen utama sebagai berikut:

1. *Torque converter*



Gambar 3. 34 *Torque converter*

Torque converter merupakan komponen yang menghubungkan mesin dengan transmisi. *Torque converter* bertugas untuk mengubah tenaga mekanik yang dihasilkan oleh mesin menjadi tenaga hidrolis. Hal ini memungkinkan kendaraan untuk bergerak dengan lancar bahkan pada saat mesin tidak berputar pada kecepatan yang sama dengan roda. *Torque converter* dipasang pada sisi input shaft transmisi dan diikat dengan baut ke *flywheel crankshaft*. *Torque converter* diisi dengan minyak transmisi otomatis (ATF) yang berfungsi untuk memperbesar momen mesin dan diteruskan ke transmisi. (Studi, n.d.)

Komponen Utama *Torque Converter*:

1. ***Impeller (Pompa)***: Terhubung langsung ke mesin dan berputar bersamaan dengan putaran mesin.
2. ***Turbine***: Menghubungkan *torque converter* ke transmisi dan berfungsi untuk menerima tenaga dari *impeller*.
3. ***Stator***: Komponen yang berfungsi untuk mengubah arah aliran fluida hidrolis yang menghubungkan

impeller dan turbine. Stator membantu meningkatkan efisiensi dan mengurangi kehilangan tenaga.

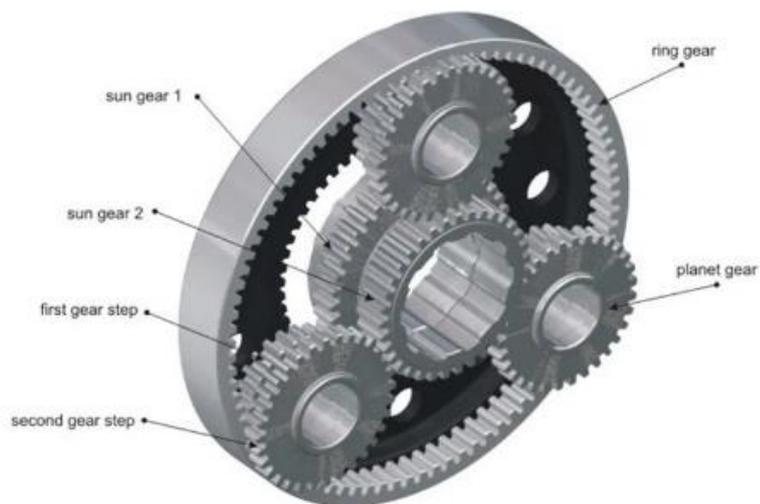
Cara Kerja *Torque Converter*:

- 1. Pemutaran Impeller:** Ketika mesin berputar, impeller juga berputar. Impeller ini mengalirkan cairan hidrolik (biasanya oli transmisi) ke arah turbin.
- 2. Aliran Cairan Hidrolik:** Cairan hidrolik yang dipompa oleh impeller mengalir menuju turbine. Cairan ini kemudian memutar turbine yang terhubung dengan transmisi. Proses ini memungkinkan tenaga dari mesin untuk diteruskan ke transmisi tanpa adanya koneksi mekanis langsung seperti pada sistem kopling manual.
- 3. Stator Mengubah Arah Aliran Cairan:** Setelah cairan hidrolik melewati turbin, cairan tersebut mengalir kembali menuju impeller. Namun, aliran cairan tersebut pertama kali melewati stator yang mengubah arah alirannya untuk meningkatkan efisiensi transmisi daya. Stator membantu mengurangi kehilangan tenaga dengan mengarahkan cairan hidrolik ke arah yang lebih efisien.
- 4. Slip dan Perpindahan Tenaga:** Pada awalnya, saat kendaraan mulai bergerak dari posisi diam, akan ada sedikit **slip** antara impeller dan turbin karena mereka tidak berputar dengan kecepatan yang sama. Slip ini memungkinkan kendaraan untuk bergerak perlahan tanpa mematikan mesin atau memerlukan tekanan besar pada mesin. Ketika kendaraan mulai bergerak dan kecepatan roda meningkat, slip ini berkurang, dan lebih banyak tenaga diteruskan ke transmisi. (Date, 2017)

Fungsi *torque converter*:

1. Memperbesar momen (*torque*) yang dihasilkan oleh mesin.
2. Bekerja sebagai kopling otomatis yang memindahkan (atau memutuskan) momen mesin ke transmisi.
3. Meredam getaran (*torsional vibration*) akibat momen dari mesin dan pemindahan daya (*drive train*).
4. Berfungsi sebagai *flywheel* untuk memperlambat putaran mesin.
5. Menggerakkan pompa oli dari *hydraulic control system*.

2. *Planetary gear unit*



Gambar 3. 35 2.Planetary gear unit

Planetary Gear Unit adalah salah satu komponen utama dalam transmisi otomatis yang digunakan untuk menghasilkan berbagai rasio kecepatan. Sistem ini terdiri dari beberapa *gear* yang saling berinteraksi, dan berfungsi untuk mengubah tenaga dari mesin ke roda kendaraan dengan cara yang lebih efisien, serta memungkinkan perpindahan gigi yang halus tanpa gangguan.

Serangkaian tiga set roda gigi *planetary heliks* dan poros yang saling bertautan konstan menyediakan rasio roda gigi mekanis dan arah perjalanan untuk kendaraan. Set roda gigi *planetary* dikontrol oleh lima kopling multiplat yang bekerja berpasangan untuk menghasilkan hingga enam kecepatan maju dan satu kecepatan mundur. Kopling tersebut diaplikasikan dan dilepaskan secara hidrolis sebagai respon terhadap sinyal elektronik dari *transmission control module* (TCM) ke *solenoid* yang sesuai. (Studi, n.d.)

Komponen Utama Pada *Planetary Gear*

1. ***Sun Gear***: *Gear* utama yang terletak di tengah sistem dan berfungsi sebagai penggerak utama.
2. ***Planet Gear (Gear Planet)***: Beberapa *gear* kecil yang berputar mengelilingi sun gear. Planet gear ini terpasang pada sebuah *carrier* (pengangkut).
3. ***Ring Gear (Gear Cincin)***: Gear besar yang mengelilingi planet gears dan berada di luar sistem. Ring gear ini memiliki gigi yang saling berhubungan dengan planet gears.

Cara Kerja *Planetary Gear*:

1. Pemberi Tenaga ke Sun Gear

Tenaga dari mesin diteruskan ke **sun gear**, yang berfungsi sebagai sumber perputaran utama dalam sistem planetary gear. Sun gear ini adalah komponen yang digerakkan langsung oleh mesin melalui transmisi.

2. Interaksi antara Planet Gears dan Sun Gear

Ketika sun gear berputar, planet gears yang terpasang di carrier akan bergerak mengelilingi sun gear. Planet

gears ini akan mengalami perputaran, dan masing-masing planet gear akan saling berinteraksi dengan sun gear dan ring gear.

3. Interaksi dengan Ring Gear

Planet gears juga berinteraksi dengan **ring gear** di sisi luar. Ketika planet gears bergerak, mereka menggerakkan ring gear yang juga berputar. Kecepatan putaran ring gear akan bergantung pada posisi dan pengaturan planet gears serta sun gear.

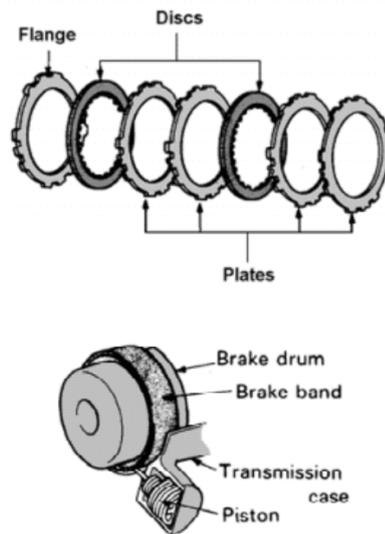
4. Mengubah Rasio Gigi

Pada sistem planetary gear, perubahan rasio gigi dicapai dengan mengatur posisi atau cara kerja salah satu komponen utama seperti:

- **Menghentikan perputaran ring gear:** Dapat menghasilkan rasio gigi tinggi.
- **Menghentikan perputaran sun gear:** Dapat menghasilkan rasio gigi rendah.
- **Membebaskan atau mengunci planet gears atau carrier:** Akan mempengaruhi bagaimana tenaga diteruskan dan mengubah rasio kecepatan.

Sistem ini memungkinkan transmisi untuk mengubah rasio gigi secara otomatis, sehingga kendaraan bisa bergerak dengan lancar pada berbagai kecepatan.(Date, 2017)

3. Brake Bands



Gambar 3. 36 Brake

Brake memegang salah satu komponen *planetary gear* (*sun gear*, *ring gear* atau *carrier*) yang dapat bergerak untuk mendapatkan perbandingan gigi yang diperlukan. *Brake* dioperasikan oleh tekanan hidrolis. Ada dua tipe *brake* yaitu *wet multiple disc brake* dan *band type brake*.

Pada tipe *multiple disc brake*, plate-plate yang diikatkan dengan rumah transmisi dan disc yang berputar integral dengan masing-masing *planetary gear set*, ditekan satu sama lain untuk memegang salah satu bagian *planetary gear* agar tidak bergerak. Pada tipe *band brake*, *brake band* dilingkarkan di sekeliling *brake drum* yang disatukan dengan salah satu bagian *planetary gear*. Jika tekanan hidrolis bekerja pada piston yang berhubungan dengan *brake band*, *brake band* akan

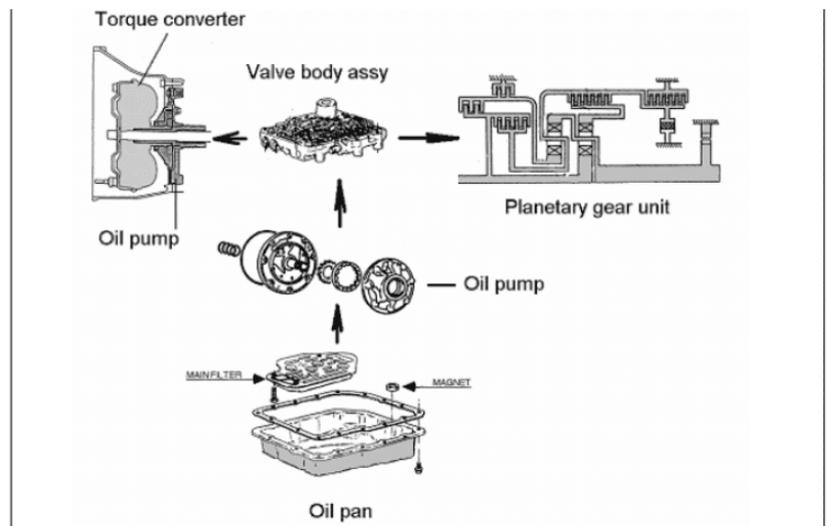
mencengkeram *brake drum* untuk memegang salah satu bagian *planetary gear* agar tidak bergerak.(Nay, 2017)

4. *Clutch (Kopling) dan One-Way Clutch*

Kopling dalam transmisi otomatis seperti pada Allison berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan hubungan antara mesin dan transmisi. Ini memungkinkan kendaraan untuk berhenti sementara tanpa mematikan mesin dan memungkinkan pergantian gigi dengan lebih mulus.

Clutch menghubungkan *torque converter* untuk memindahkan momen mesin ke *intermediate shaft* dan memutuskan hubungan *torque converter* dari planetary gear untuk menghentikan pemindahan momen. *Clutch* tipe *multiple-disc* terdiri dari beberapa *disc* yang disusun bolak-balik. *Clutch* dihubungkan dan dibebaskan oleh tekanan hidrolik. *One-way clutch* terdiri dari *inner race* dan *outer race* dengan *sprag* atau *roller* yang ditempatkan di tengahnya. *One-way clutch* hanya dapat meneruskan momen puntir pada satu arah.(Nay, 2017)

5. *Hydraulic control unit*



Gambar 3. 37 1.Hydraulic control unit

Hydraulic control system terdiri dari oil pan yang berfungsi sebagai *reservoir fluida*, pompa oli untuk membangkitkan tekanan hidrolik, katup-katup yang mempunyai berbagai fungsi dan pipa-pipa saluran fluida yang mengalirkan minyak transmisi ke *clutch, brake* dan bagian-bagian lain pada *hydraulic control system*. Sebagian besar katup *hydraulic control system* di letakkan pada valve body assembly yang berada di bawah *planetary gear*.(Nay, 2017)

Fungsi *hydraulic control system*:

1. Mengalirkan minyak transmisi ke *torque converter*.
2. Mengatur tekanan hidrolik yang dihasilkan oleh pompa oli.
3. Merubah beban mesin dan kecepatan kendaraan menjadi hidrolik “signal”.
4. Memberikan tekanan hidrolik ke *clutch* dan *brake* untuk mengatur operasi *planetary gear*.
5. Melumasi bagian-bagian transmisi dengan minyak.
6. Mendinginkan *torque converter* dan transmisi dengan minyak.

Hydraulic control system merubah beban mesin dan kecepatan kendaraan menjadi hydraulic “signal”. Berdasarkan signal inilah tekanan hidrolik dialirkan ke kopling, rem dan planetary gear untuk merubah gear ratio secara otomatis sesuai dengan kondisi pengemudian. Shifting dilakukan oleh *hydraulic control unit* dengan cara sebagai berikut:

6. **Manual linkage**

Transmisi otomatis melakukan *up-shift* dan *down-shift* secara otomatis. Tetapi ada dua buah linkage yang memungkinkan dioperasikan secara manual oleh pengemudi dihubungkan dengan transmisi otomatis. *Linkage* ini adalah *selector lever* dengan *cable* dan *accelerator* pedal dan *throttle cable*.(Nay, 2017)

7. **PEDAL AKSELERASI**

Pedal akselerasi dihubungkan melalui kabel pada *throttle valve (throttle position sensor)*. Derajat penekanan pedal akselerasi, juga merupakan pembukaan *throttle valve* diteruskan ke transmisi melalui kabel ini. Transmisi otomatis melakukan *up-shift* dan *down-shift* tergantung pada beban mesin (pembukaan *throttle valve*) dan pengemudi dapat mengubahnya dengan mengatur penekanan pedal akselerasi.(Studi, n.d.)

8. **Automatic transmission fluid (ATF)**

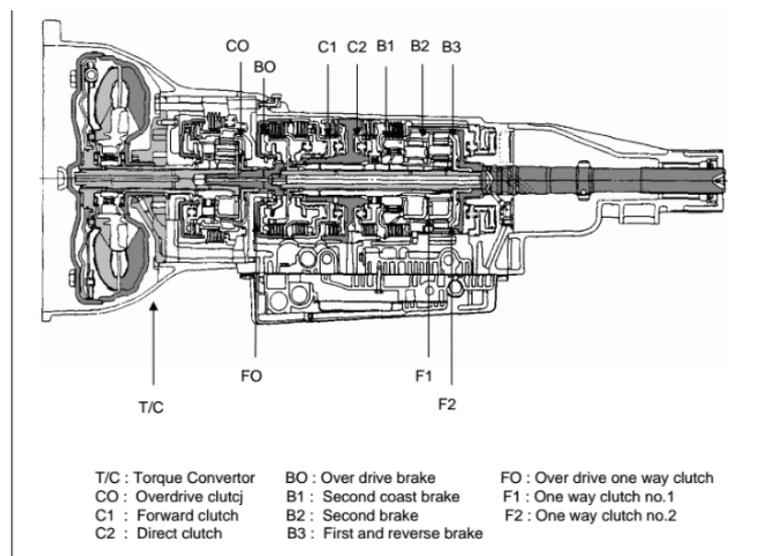
High-grade petroleum-based mineral oil khusus yang dicampur dengan beberapa bahan tambahan dipergunakan untuk melumasi transmisi otomatis. Minyak ini dikenal sebagai *Automatic Transmission Fluid (ATF)* untuk membedakannya dari jenis minyak lain. Transmisi otomatis harus selalu menggunakan jenis ATF yang telah ditentukan. Penggunaan ATF selain yang ditentukan atau penggunaan ATF yang campuran akan menurunkan kemampuan transmisi otomatis. Untuk memastikan bahwa transmisi otomatis bekerja dengan benar, level minyak juga penting. Pergunakan dipstick untuk pemeriksaan level minyak,

dilakukan saat mesin berputar dan transmisi berada pada suhu kerja normal dan posisi tuas transmisi berada pada posisi P.(Date, 2017)

Fungsi ATF:

1. Memindahkan momen puntir pada torque converter.
2. Mengendalikan *hydraulic control system*, demikian juga kerja kopling dan rem pada transmisi otomatis.
3. Melumasi planetary gear dan bagian-bagian lain yang bergerak.
4. Mendinginkan bagian-bagian yang bergerak

GARIS BESAR FUNGSI DARI ELEKTRONIK



Gambar 3. 38 Fungsi dari elektronik

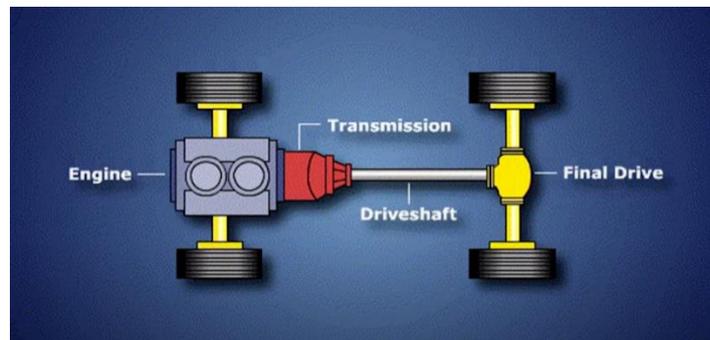
- TCM, sistem elektronik dengan switch, sensor dan solenoid.
- *Torque Converter* dengan *Lock Up Clutch/ Torque Converter Clutch (TCC)*
- Gigi-gigi, *clutch* dan *band*.
- *Pump, valve, accumulator, servo* dan *system hidrolis*.

- Kontrol elektronik berfungsi untuk:
- Mengontrol saat perpindahan melalui shift solenoid.
- Mengontrol *lock up clutch* melalui *lock up* solenoid.
- Diagnosa (*Check Trans Lamp*)

TCM dapat mengontrol faktor-faktor ini dengan menggunakan informasi dari sumber berikut:

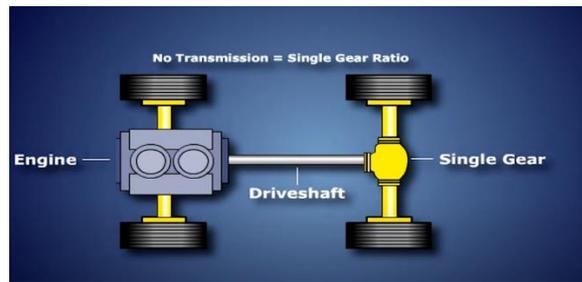
- Dari *Vehicle Speed Sensor*. Kecepatan kendaraan.
- Dari *Throttle Position Sensor*. Penekanan pedal gas (beban mesin).
- Dari *Neutral Start Switch*. Posisi shift lever (hanya N, 2 dan L).
- Dari *Overdrive Switch*. Pemilihan *Overdrive*.
- Dari *Brake Switch*. Penekanan pedal gas

3.2.8 Sistem Kerja Transmisi Kendaraan *Foam Tender* OSHKOSH F1



Gambar 3. 39 Sistem Dengan Transmisi

Peran utama transmisi adalah mengubah daya putar mesin menjadi berbagai keluaran kecepatan. Transmisi terletak di belakang mesin, poros engkol mesin terhubung ke transmisi dan menggerakkan masukan transmisi. Transmisi mengembangkan putaran keluaran, yang biasanya disalurkan ke penggerak akhir atau poros kendaraan oleh poros penggerak atau *driveline*. (Date, 2017)



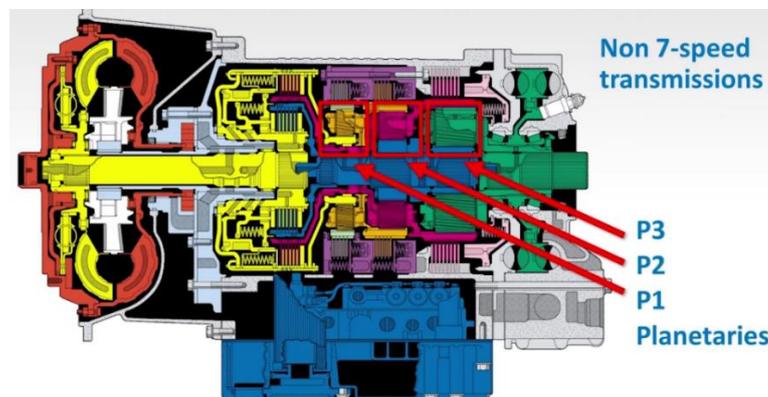
Gambar 3. 40 Sistem Kerja Tanpa Transmisi

Tanpa transmisi, kendaraan akan dibatasi pada rasio gigi tunggal, yang membuat kendaraan sangat tidak fleksibel. Kendaraan modern memerlukan kemampuan untuk berakselerasi dari berhenti, menangani beban, dan mencapai kecepatan jalan normal. Rasio gigi tunggal biasanya memberikan kinerja kecepatan rendah yang baik atau kinerja kecepatan tinggi yang baik, bukan keduanya.

Transmisi manual biasanya bergantung pada operator yang secara fisik memindahkan gigi, menggunakan pemilih perpindahan gigi manual untuk memilih rentang transmisi secara manual. Dalam transmisi manual dasar, rasio gigi didasarkan pada jumlah gigi pada dua gigi, gigi penggerak dan gigi yang digerakkan. Ketika operator secara manual memindahkan transmisi, jumlah gigi penggerak ke gigi yang digerakkan berubah dan berbagai rasio yang dibuat.

Kopling biasanya diperlukan untuk memutus dan menghubungkan daya mesin ke transmisi. Melepas kopling, menginjak pedal kopling dengan kaki, menghilangkan daya mesin dari transmisi. Hal ini memungkinkan operator untuk melakukan perpindahan gigi secara manual dan memungkinkan mesin untuk diam dengan kendaraan berhenti dan transmisi dalam jangkauan. Memasang kopling, melepaskan kaki dari pedal kopling, secara mekanis menghubungkan input mesin dan transmisi. Daya dari mesin dapat digunakan oleh transmisi untuk menghasilkan output ketika rentang bergerak telah dipilih.

Transmisi otomatis Allison menaikkan dan menurunkan gigi secara otomatis dan tidak memerlukan kopling yang dikendalikan operator. Konverter torsi Allison menghubungkan mesin ke input transmisi. Saat berhenti, tenaga mesin tidak ditransfer melalui konverter torsi ke input transmisi. Saat RPM mesin meningkat, konverter torsi menggerakkan input transmisi. Kontrol elektronik transmisi dan sistem hidrolik bekerja sama untuk mengontrol perpindahan gigi secara otomatis.(Date, 2017)

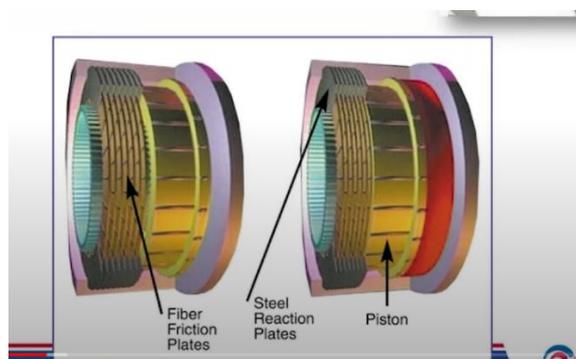


Gambar 3. 41 Transmisi Allison

Transmisi Allison dibuat dengan rangkaian roda gigi planetary. Rangkaian roda gigi planetary terdiri dari roda gigi ring, roda gigi matahari, dan rakitan pembawa yang mencakup roda gigi pinion. Berbagai rasio keluaran dibuat dengan menahan dan menggerakkan komponen. Untuk mengurangi kecepatan masukan dan meningkatkan torsi, roda gigi ring ditahan, roda gigi matahari digerakkan, dan pembawa menjadi mekanisme keluaran. Untuk meningkatkan kecepatan masukan dan mengurangi torsi, roda gigi ring ditahan, pembawa digerakkan, dan roda gigi matahari menjadi mekanisme keluaran.

Rasio satu banding satu tercapai saat tidak ada komponen yang ditahan dan dua komponen digerakkan pada kecepatan yang sama. Pembalikan dibuat dengan menahan pembawa dan

menggerakkan roda gigi matahari atau roda gigi ring. Sebagian besar transmisi seri 1.000, 2.000, 3.000, 4.000 menggunakan tiga rangkaian roda gigi planetary. Rangkaian roda gigi bekerja sama untuk menciptakan rentang *output* yang diperlukan, sering kali menggunakan *output* yang dihasilkan dari satu rangkaian roda gigi untuk menggerakkan komponen di rangkaian roda gigi lainnya.(Date, 2017)



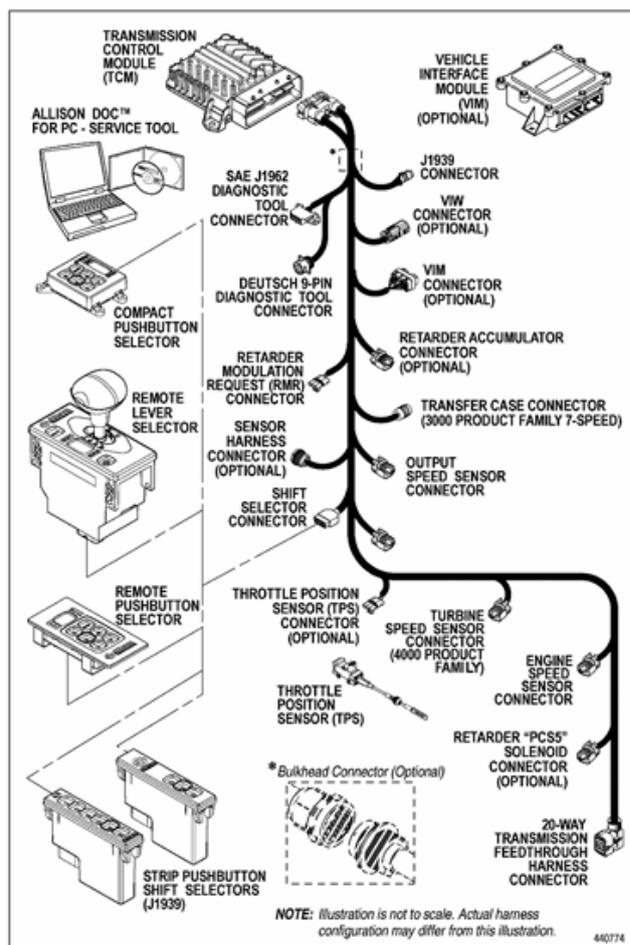
Gambar 3. 42 Clutch (Kopling)

Bersama dengan roda gigi planet, Allison menggunakan seperangkat kopling stasioner dan berputar dengan spesifik. Kopling digunakan untuk menahan, menghubungkan, dan terkadang menggerakkan komponen planet. Rakitan kopling transmisi Allison adalah multi-cakram, yang terdiri dari tumpukan pelat reaksi baja, gesekan, dan serat yang berselang-seling.

Kopling diterapkan dengan memampatkan pelat bersama-sama menggunakan piston yang dipaksa oleh tekanan hidrolis. Kopling dilepaskan oleh tekanan pegas saat tekanan hidrolis terhadap piston meningkat. Kopling dilepaskan oleh tekanan pegas saat tekanan hidrolis terhadap piston habis. Kopling stasioner menahan komponen planet atau poros. Kopling berputar mengunci komponen atau poros yang berputar bersama-sama. Sebagian besar paket roda gigi transmisi seri 1000, 2000, 3000, 4000 menggunakan tiga kopling stasioner dan dua kopling berputar.

Kopling digunakan dalam berbagai kombinasi untuk menciptakan rentang keluaran yang berbeda. Kontrol elektronik transmisi dan sistem hidrolik bekerja sama untuk menerapkan dan melepaskan kopling. Kontrol elektronik memantau dan menyesuaikan perpindahan gigi agar sesuai dengan kondisi berkendara. Kontrol elektronik juga memantau masukan dari sistem kendaraan untuk mengaktifkan fitur operasional. Misalnya, jika diprogram, kontrol elektronik dapat mencegah perpindahan gigi dari netral kecuali jika sinyal diterima yang menunjukkan operator telah menekan pedal rem. (Date, 2017)

Komponen Kontrol Elektronik Pada Transmisi



Gambar 3. 43 Kontrol Elektronik Pada Transmisi

a. *Transmission Control Module (TCM)*

Transmission Control Module (TCM) pada transmisi Allison adalah sebuah komponen elektronik yang bertanggung jawab untuk mengontrol dan mengatur semua fungsi transmisi otomatis. TCM ini berperan sangat penting dalam memastikan transmisi bekerja dengan efisien dan responsif, terutama pada kendaraan yang menggunakan transmisi Allison, seperti kendaraan darurat (*foam tender*, truk pemadam kebakaran), serta kendaraan komersial lainnya.

TCM pada transmisi Allison bertugas untuk mengelola pengoperasian transmisi otomatis, mengatur kapan dan bagaimana gigi harus dipindahkan, serta mengoptimalkan performa kendaraan berdasarkan data yang dikumpulkan dari sensor-sensor yang ada di kendaraan.(Date, 2017)

b. *Main Connector On The Transmission*

Main Connector on the Transmission pada transmisi Allison merujuk pada konektor utama yang menghubungkan transmisi dengan sistem kelistrikan kendaraan, termasuk *Transmission Control Module (TCM)*, sensor-sensor, dan berbagai komponen elektronik lainnya yang terlibat dalam pengoperasian transmisi otomatis. Konektor ini berfungsi untuk mentransmisikan data dan sinyal elektrik antara transmisi dan komponen lain yang mengendalikan dan memantau performa transmisi.(Date, 2017)

c. *Engine Speed Sensor*

Engine Speed Sensor pada transmisi Allison adalah sensor yang digunakan untuk mengukur kecepatan putaran mesin atau RPM (*Revolutions Per Minute*). Sensor ini memainkan peran penting dalam mengontrol dan mengatur fungsi transmisi otomatis, terutama dalam sistem transmisi seperti yang

digunakan pada kendaraan dengan transmisi Allison.(Date, 2017)

d. *Turbine Shaft Speed Sensor (4000 Product Families)*

Turbine Shaft Speed Sensor pada transmisi Allison adalah sensor yang digunakan untuk mengukur kecepatan putaran poros turbin di dalam *torque converter* transmisi otomatis. Sensor ini memberikan informasi penting tentang kecepatan turbin, yang memungkinkan *Transmission Control Module* (TCM) untuk mengatur perpindahan gigi dan pengoperasian transmisi secara lebih efisien.(Date, 2017)

e. *Output Shaft Speed Sensor*

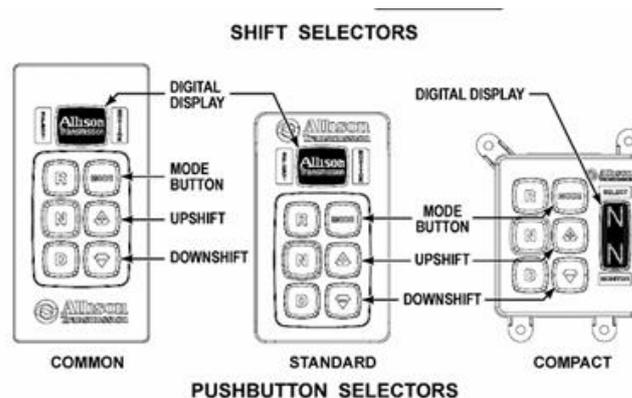
Output Shaft Speed Sensor pada transmisi Allison adalah sensor yang mengukur kecepatan putaran output shaft (poros keluaran) dari transmisi. Poros keluaran ini menghubungkan transmisi dengan roda penggerak kendaraan dan mentransfer tenaga dari transmisi ke roda. Sensor ini memberikan informasi penting kepada *Transmission Control Module* (TCM) tentang kecepatan kendaraan yang sebenarnya, yang memungkinkan transmisi untuk menyesuaikan perpindahan gigi dan pengoperasian transmisi secara efisien.(Date, 2017)

f. *Serial Communication Data link*

Serial Communication Data link pada transmisi Allison merujuk pada sistem komunikasi berbasis serial yang digunakan untuk mentransmisikan data antara *Transmission Control Module* (TCM) dan komponen elektronik lainnya pada transmisi otomatis, atau dengan sistem kontrol kendaraan lainnya, seperti *Engine Control Module* (ECM), *Powertrain Control Module* (PCM), dan alat diagnostik. Datalink ini

mengirimkan informasi dalam bentuk data serial, yang berarti data dikirimkan bit demi bit dalam urutan tertentu melalui satu saluran komunikasi.(Date, 2017)

g. Shift Selector



Gambar 3. 44 Shift Control Selector

Shift Control Selector pada transmisi Allison 4800 merupakan komponen yang terlibat dalam mengendalikan mekanisme perpindahan gigi transmisi. Allison 4800 merupakan bagian dari transmisi Allison Seri 4000, yang dirancang untuk kendaraan komersial tugas sedang dan tugas berat, seperti bus, truk, dan peralatan konstruksi. *Shift Control Selector* sendiri merupakan bagian dari sistem yang memungkinkan pengemudi untuk memilih mode berkendara dan gigi yang berbeda dalam transmisi otomatis, terutama dalam kasus model Allison yang dikontrol secara elektronik. (Date, 2017)

Berikut adalah uraian umum tentang cara kerjanya dan perannya dalam sistem:

Kontrol Perpindahan Gigi Elektronik: Allison 4800 menggunakan sistem kontrol elektronik untuk mengelola

perpindahan gigi. *Shift Control Selector* bekerja dengan sistem ini, di mana pengemudi berinteraksi dengan kontrol untuk memilih mode berkendara, netral, mundur, atau mode berkendara lainnya.

Jenis Pemilih Persneling:

Bergantung pada konfigurasinya, pemilih dapat berupa tuas tombol tekan elektronik. Pemilih mengomunikasikan masukan pengemudi ke *Transmission Control Module* (TCM), yang menentukan gigi yang sesuai berdasarkan faktor-faktor seperti kecepatan kendaraan, beban, dan performa mesin.

Integrasi *Transmission Control Module* (TCM): Pemilih Kontrol Persneling terhubung ke TCM, yang memastikan perpindahan gigi terjadi dengan lancar dan pada waktu yang tepat.

Mode dan Fitur:

Drive (D): Untuk mengemudi maju normal.

Reverse (R): Untuk mengemudi mundur.

Neutral (N): Menonaktifkan transmisi.

Mode Rendah/Manual: Memungkinkan pengemudi memilih gigi tertentu untuk menarik, di luar jalan, atau saat kontrol tambahan diperlukan. Diagnostik dan Perawatan: Jika Pemilih Kontrol Persneling tidak berfungsi dengan baik atau terjadi masalah saat perpindahan gigi, diagnostik diperlukan untuk memastikan bahwa komunikasi antara pemilih persneling dan transmisi berfungsi dengan baik. Sistem kontrol transmisi dapat menyimpan kode kesalahan untuk pemecahan masalah. (Date, 2017)

h. *Diagnostic Connector*

Diagnostic Connector adalah sebuah port atau konektor pada kendaraan yang digunakan untuk menghubungkan alat diagnostik (seperti OBD-II scanner atau diagnostic tool) dengan sistem elektronik kendaraan. Konektor ini memungkinkan teknisi atau alat diagnostik untuk membaca data dari sistem kendaraan, mendiagnosis masalah atau kegagalan sistem, dan mengakses *Diagnostic Trouble Codes* (DTC) yang berkaitan dengan berbagai sistem kendaraan, termasuk mesin, transmisi, sistem pengemudian, dan lainnya.

Pada transmisi Allison dan banyak kendaraan lainnya, diagnostic connector berperan penting dalam pemeliharaan dan perbaikan kendaraan, karena memungkinkan teknisi untuk melakukan diagnostik dan mengetahui kondisi kendaraan dengan lebih cepat dan akurat. (Date, 2017)

i. *Retarder Controls (Pelengkap)*

Retarder Controls pada Transmisi Allison merujuk pada sistem kontrol yang mengelola dan mengatur fungsi *retarder* yang terintegrasi dalam sistem transmisi otomatis pada kendaraan komersial, terutama pada kendaraan berat atau kendaraan yang memerlukan pengereman tambahan, seperti *foam tender* atau kendaraan angkutan berat. ***Retarder*** pada transmisi Allison bekerja sebagai alat pengereman tambahan yang membantu mengurangi kecepatan kendaraan tanpa mengandalkan sistem pengereman utama (rem cakram atau rem tromol), yang membantu mencegah overheating dan keausan pada rem utama. (Date, 2017)

j. *Vehicle Interface Wiring*

Vehicle Interface Wiring pada transmisi Allison merujuk pada kabel-kabel dan sistem penghubung yang digunakan untuk menghubungkan transmisi dengan sistem kendaraan lainnya, seperti mesin, *Transmission Control Module (TCM)*, sistem rem, dan sensor-sensor yang ada pada kendaraan. Sistem wiring ini berfungsi untuk memastikan komunikasi yang lancar dan kontrol yang efektif antara transmisi dan komponen lainnya yang ada pada kendaraan.(Date, 2017)

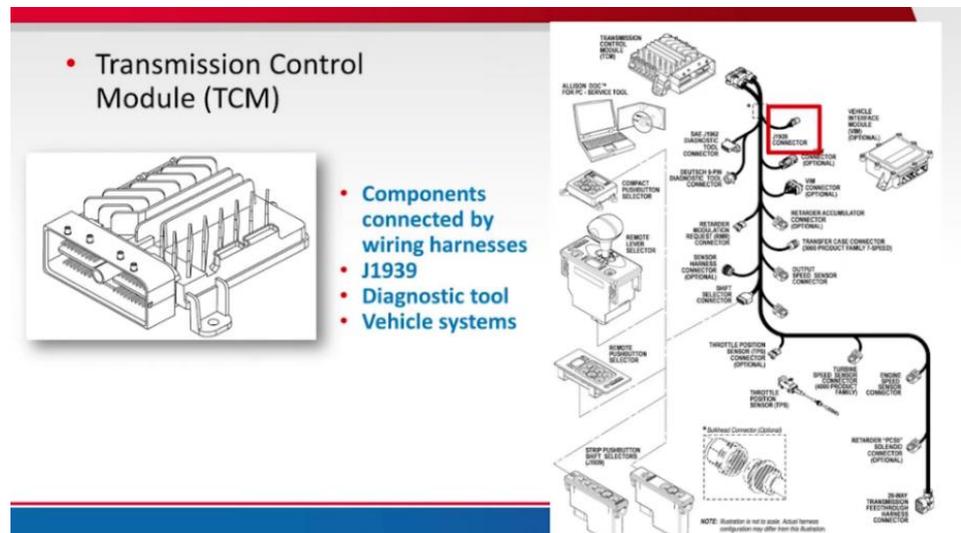
k. *Throttle Position Sensor (TPS)*

Throttle Position Sensor (TPS) pada transmisi Allison adalah komponen sensor yang berfungsi untuk **memonitor posisi pedal gas** atau **throttle** pada kendaraan. Sensor ini mengukur seberapa jauh pedal gas ditekan oleh pengemudi dan mengubah informasi tersebut menjadi sinyal listrik yang kemudian diteruskan ke *Transmission Control Module (TCM)* serta sistem elektronik lainnya di kendaraan.(Date, 2017)

l. *Vehicle Interface Module (VIM)*

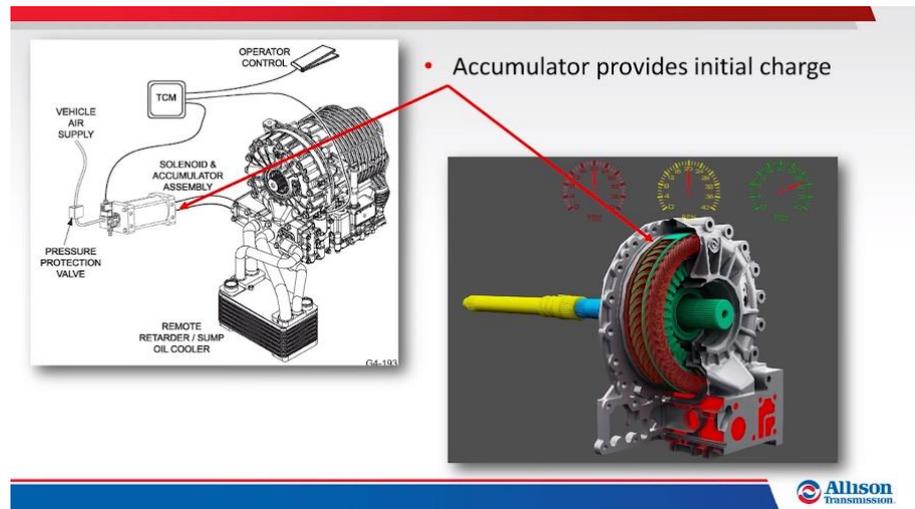
Vim berisikan relay dan sekering yang diperlukan untuk menghubungkan kontrol transmisi dengan sistem kabel kendaraan. Vim pada transmisi allison biasanya menggunakan spesifikasi tegangan 12 atau 24 Volt.(Date, 2017)

Cara Kerja Kontrol Elektronik



Gambar 3. 45 Transmisi Control Module

Cara kerja kontrol elektronik dan *transmission control module* Allison, atau TCM. Kontrol elektronik Allison bekerja dengan sistem hidrolik untuk mengontrol dan terus menyempurnakan perpindahan gigi. *Transmission Control Module*, atau TCM, adalah komputer terpasang yang terhubung ke komponen kontrol elektronik lain dan kendaraan melalui rangkaian kabel. Rangkaian kabel tersebut menawarkan antarmuka J1939 dan alat diagnostik serta memungkinkan koneksi ke sistem kendaraan lain menggunakan kabel analog. (Date, 2017)



Gambar 3. 46 Sistem Kerja Transmission Control Module

TCM secara elektronik mengontrol solenoid yang terletak di badan katup kontrol untuk menentukan kapan dan bagaimana perpindahan gigi terjadi. Faktor lain yang mempengaruhi kontrol perpindahan gigi meliputi kecepatan mesin, kecepatan turbin transmisi, kecepatan poros keluaran transmisi, dan jumlah throttle yang diminta, posisi throttle. Berdasarkan masukan ini dan masukan lainnya, TCM memberi energi dan menonaktifkan solenoid. Solenoid mengarahkan aliran fluida ke seluruh transmisi untuk mengatur posisi katup, mengaktifkan kopling, serta menyediakan pendinginan dan pelumasan.(Date, 2017)

Allison *Output Retarder* tersedia sebagai fitur opsional untuk sebagian besar transmisi keluarga produk seri 3.000 dan 4.000. *Retarder* membantu sistem pengereman kendaraan, memperpanjang masa pakai rem servis, dan meningkatkan kontrol pengereman. *Rotor Retarder* terhubung secara fisik ke poros keluaran transmisi. Saat *retarder* diterapkan, rumah *retarder* diisi dengan cairan transmisi. Pengisian awal cairan disediakan oleh akumulator yang dipasang secara eksternal. Saat *retarder* dimatikan, cairan di rumah *retarder* dievakuasi dan *retarder* tidak lagi memperlambat keluaran

transmisi. Aplikasi retarder meningkatkan suhu cairan transmisi, dan sistem pendingin kendaraan harus dirancang untuk menghilangkan panas ini. (Date, 2017)

Allison menawarkan pendingin cairan transmisi yang dirancang khusus untuk membantu sistem pendinginan saat kendaraan menggunakan transmisi yang dilengkapi *retarder*. Berbagai kemampuan *retarder* dan sistem kontrol tersedia. Kapasitas *retarder* merupakan indikasi kemampuan perlambatan *retarder* dan ditentukan oleh pemrograman kontrol elektronik. Saklar aktif - non aktif diperlukan untuk semua instalasi yang dilengkapi *retarder*. Kontrol operator tambahan mungkin disertakan atau tidak, tergantung pada konfigurasinya. (Date, 2017)

BAB IV

PELAKSANAAN ON THE JOB TRAINING

4.1 Lingkup Pelaksanaan *On the Job Training*

Lingkup pelaksanaan *On the Job Training* yang penulis laksanakan di Bandar Udara Adi Soemarmo – Surakarta pada unit *Airport Equipment* adalah untuk memastikan seluruh fasilitas dan peralatan *equipment* dapat beroperasi dan bekerja dengan baik. Lingkup *equipment* di bandar udara meliputi *Traction Equipment*, *HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning)*, *A2B (Alat-Alat Besar)* dan *Water and Pump System (WPS)*. Berikut ini merupakan ruang lingkup mekanikal Bandar Udara Adi – Soemarmo - Surakarta:

4.1.1 *Traction Equipment*

Kompetensi *Traction Equipment* bertujuan yaitu diharapkan mampu mengoperasikan, memelihara dan merawat peralatan *traction equipment* serta mampu memperbaiki kerusakan tingkat ringan pada peralatan *traction equipment*. Peralatan *traction equipment* meliputi eskalator, travelator, elevator atau lift, *conveyor*; aviobridge atau garbarata, serta automatic door.

Lingkup pelaksanaan OJT pada unit ini adalah:

- a.** Menghidupkan dan mematikan *escalator, elevator, automatic door* dan *conveyor* setiap hari pada Terminal dan Stasiun
- b.** Maintenance mingguan dan bulanan pada alat-alat *traction*
- c.** Pengenalan sensor dan bagian-bagian *conveyor*.
- d.** Perawatan dan pembersihan area garbarata.
- e.** Pemasangan intercom pada elevator.
- f.** Maintenance apabila terjadi *error* pada alat-alat *traction*

4.1.2 HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning)

HVAC merupakan singkatan dari heating ventilation and air conditioning, HVAC umumnya berkaitan dengan pemanasan dan pendinginan ruang terminal pada bandar udara. Kompetensi *air conditioning system* mempunyai tujuan yaitu diharapkan mampu mengoperasikan, memelihara, merawat serta memperbaiki kerusakan tingkat ringan peralatan *air conditioning system*.

Bandara Adi Soemarmo sistem HVAC bekerja dengan dukungan sejumlah perangkat utama, seperti AC (*Air Conditioning*), *Chiller*, AHU (*Air Handling Unit*), *Chiller pump*, air curtain serta *exhaust fan*. Unit airport equipment berperan penting dalam menjaga kinerja perangkat-perangkat tersebut agar tetap optimal, demi menjamin kenyamanan penumpang di area terminal dan bandara. Upaya perawatan meliputi pemantauan suhu di terminal, pemeriksaan rutin peralatan, pembersihan peralatan, serta perbaikan pada peralatan yang terindikasi mengalami kerusakan.

4.1.3 A2B (Alat-Alat Besar)

Alat-Alat Berat (A2B) merupakan peralatan atau kendaraan fasilitas penunjang jalannya sistem operasional yang terdapat dalam suatu bandar udara. A2B dirancang untuk memudahkan pekerjaan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya.

Lingkup pelaksanaan OJT unit ini adalah :

- a. Penggantian oli dan filter oli pada kendaraan roda empat
- b. *Corrective maintenance* pada *Runway Sweeper*.
- c. Mengikuti prosedur pengoperasian *Runway Sweeper*.
- d. *Checklist* harian meliputi oli mesin, oli transmisi dan pengisian daya aki pada kendaraan PKP-PK.
- e. Pengenalan dan pengoperasian Traktor.

- f. Pengisian daya pada aki kendaraan roda empat.
- g. Preventive maintenance pada seluruh unit A2B.

4.1.4 Water and Pump System (WPS)

Water and Pumping System (WPS) merupakan suatu sistem pengolahan dan pendistribusian air (bersih dan kotor) di bandara, air bersih yang akan di supply ke terminal dan air kotor yang berasal dari *lavatory* di terminal. Sumber air bersih yang akan di supply ke terminal berasal dari sumur/*deepwell* dan air PDAM. Air bersih akan diolah di filter dan dipompa ke terminal melalui bak GWT (*Ground water tank*). Sedangkan pengolahan air kotor dari terminal akan dialirkan menuju bak STP (*Sewage Treatment Plant*). Pada bak STP akan dilakukan proses pengolahan air agar layak dibuang ke lingkungan sehingga tidak mencemari lingkungan.

Lingkup pelaksanaan OJT pada unit ini adalah:

- a. Pengenalan Sistem pompa dan permipaan *Hydrant* dan *Ground water tank*.
- b. Monitoring pengecekan kinerja pompa, motor dan pressure air pada sistem *Hydrant*.
- c. Perawatan rutin seminggu sekali pencucian filter air *Ground water tank* dengan metode *backwash*.
- d. Pengambilan sampel dan pengecekan pH setiap hari pada STP.
- e. Pembersihan serta perawatan daerah pompa *hydrant* dan *ground water tank*.
- f. Starter pompa diesel.
- g. Kegiatan Sertifikasi rutin pada *Hydrant* meliputi pengecekan tekanan air pada Pompa *Jockey*, Pompa *Electric* dan pompa *Diesel*, uji coba pillar *hydrant* serta nozzle *hydrant*.

4.2 Jadwal Pelaksanaan *On the Job Training*

Pelaksanaan *On The Job Training* (OJT) di Bandar Udara Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta dimulai pada tanggal 07 Oktober 2024 sampai dengan 28 Februari 2025. Kegiatan selama OJT penulis buat dalam bentuk logbook mingguan yang terlampir pada lampiran laporan *On The Job Training* dengan pembagian jam kerja sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Jadwal OJT (*On The Job Training*)

Bulan	Sistem Dinas	Jam Kerja	Keterangan
Oktober	<i>Shift Pagi,</i> <i>Siang</i>	1. Pagi 04.30 – 12.00 2. Siang 12.00 – 19.00	Senin-Sabtu
November	<i>Office Hour</i>	08.00-16.30	Senin-Sabtu
Desember	<i>Office Hour</i>	08.00-16.30	Senin-Sabtu
Januari	<i>Shift Pagi,</i> <i>Siang</i>	1. Pagi 04.30 – 12.00 2. Siang 12.00 – 19.00	Senin-Sabtu
Februari	<i>Office Hour</i>	08.00-16.30	Senin-Sabtu

4.3 Permasalahan

Transmisi Allison seri 4800 merupakan salah satu sistem transmisi otomatis yang banyak digunakan pada kendaraan berat, termasuk kendaraan *Foam Tender* Oshkosh F1. Kendaraan jenis ini dirancang untuk misi pemadam kebakaran, yang mengharuskan transmisi berfungsi dengan sempurna untuk memastikan kendaraan dapat bergerak dengan lancar dalam situasi darurat. Salah satu masalah yang sering muncul pada sistem transmisi adalah gangguan pada fungsi perpindahan gigi, yang dapat mempengaruhi kinerja kendaraan secara keseluruhan.

Pada saat pelaksanaan *On The Job Training* II penulis menemukan permasalahan pada mobil kendaraan PKP-PK *Foam Tender Strike F1* khususnya pada bagian transmisi. Permasalahan tersebut ditemukan ketika personel PKP-PK melakukan perawatan harian dan *checklist* kendaraan. Indikasi ditemukanya gangguan fungsi kerja pada sistem transmisi tersebut diketahui ketika kendaraan hendak di operasikan, saat *switch* transmisi dipindahkan tidak dapat berganti dan terdapat kode *error* dan simbol gangguan pada display layar transmisi. Indikator pada display transmisi tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

1. *Trans OIL 2QT LO (Low Oil Level - Level Oli Transmisi Rendah)*



Gambar 4. 1 Permasalahan kode error Trans 2QT LO

2. P0880 (*Transmission Control Relay Circuit*)



Gambar 4. 2 Permasalahan kode error P0880

Dalam penyelesaian masalah ini, penulis mengumpulkan berbagai sumber informasi terkait gangguan fungsi kerja pada transmisi kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1*. Penulis melakukan pengumpulan data informasi dengan melakukan wawancara dengan personil operator kendaraan PKP-PK, teknisi dari vendor kendaraan Oshkosh, dan teknisi pemeliharaan CV. Prima pradana. Setelah penulis mendapatkan berbagai sumber informasi terkait gangguan fungsi kerja pada transmisi kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1* penulis melakukan observasi lapangan secara langsung dan literasi terkait permasalahan dengan berpedoman pada manual book. Berikut ini merupakan metode pengumpulan data terhadap permasalahan:

1. Wawancara

Penulis melakukan wawancara dengan personil operator kendaraan PKP-PK dan teknisi dari vendor kendaraan Oshkosh serta teknisi pemeliharaan CV. Prima pradana. Berikut adalah pertanyaan yang menjadi sumber informasi penulis:

- a. Indikasi faktor penyebab terjadinya permasalahan
- b. Cara kerja pada sistem transmisi kendaraan
- c. Prosedur dalam menampilkan kode error yang dapat ditampilkan pada layar *selector* transmisi untuk mendeteksi gangguan yang terjadi pada sistem transmisi.
- d. Solusi penyelesaian permasalahan

2. Observasi

Penulis melakukan observasi dari permasalahan tersebut dengan melakukan literasi dan pengkajian untuk melakukan penyelesaian permasalahan tersebut melalui manual book dan referensi jurnal atau artikel.

4.3.2 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas, mengingat luasnya permasalahan yang berkaitan pada sistem transmisi, maka perlu dibuat pembatasan masalah dalam penulisan ini. Adapun batasan masalah yang ingin penulis angkat dalam laporan ini yaitu:

1. Identifikasi masalah gangguan fungsi pada *transmisi* dikarenakan adanya kode *error Trans Oil 2QT LO* pada display monitor transmisi.

2. Identifikasi masalah gangguan fungsi pada transmisi dikarenakan adanya kode *error* P0880 pada display monitor transmisi.

4.3.3 Penyebab Gangguan Fungsi Kerja Pada Transmisi

Untuk mengidentifikasi apa penyebab dari permasalahan gangguan fungsi kerja pada transmisi kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1* adalah dengan cara melakukan pengecekan sistem transmisi. Permasalahan yang terjadi pada sistem transmisi kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1* diketahui oleh personil operator kendaraan PKP-PK. Operator kendaraan PKP-PK setiap hari melakukan pengecekan rutin pada semua kendaran untuk memastikan semua fasilitas kendaraan dapat berfungsi dengan baik dan siap untuk digunakan (*standby* setiap waktu), hal tersebut bertujuan untuk menunjang standar keselamatan penyelenggara Bandar Udara.

Operator yang melakukan perawatan harian menemukan adanya kondisi yang tidak normal pada kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1*, ketika kendaraan dihidupkan untuk dijalankan saat pemindahan transmisi menggunakan *switch* transmisi tidak dapat bekerja. Hal tersebut tentunya berdampak pada kendaraan yang hanya bisa dinyalakan mesinnya (*starting engine*) tetapi tidak dapat bergerak atau dijalankan. Dari permasalahan tersebut personil operator kendaraan membuat kronologi kejadian pada kerusakan gangguan fungsi transmisi untuk diserahkan kepada pihak mekanikal sebagai penanggung jawab dalam perawatan dan perbaikan fasilitas penunjang yang termasuk kedalam kategori alat-alat besar bandar udara.

4.3.4 Dampak Dari Permasalahan

Permasalahan utama yang terjadi pada sistem transmisi kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1* adalah mengalami gangguan fungsi kerja pada pemindahan *switch* transmisi. Gangguan pemindahan *switch* transmisi ini terindikasi ketika personil operator kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1* hendak melakukan perawatan harian menemukan adanya kondisi yang tidak normal pada kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1*, diman ketika kendaraan dihidupkan untuk dijalankan saat pemindahan transmisi menggunakan *switch* transmisi tidak dapat bekerja. Hal tersebut tentunya berdampak pada kendaraan yang hanya bisa dinyalakan mesinnya (*starting engine*) tetapi tidak dapat bergerak atau dijalankan. Kondisi tersebut tentunya sangat berdampak pada:

1. Kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1* yang mengalami gangguan fungsi kerja pada transmisi tidak dapat digunakan (dioperasikan).
2. Berpengaruh terhadap kepatuhan standar regulasi keselamatan penerbangan sipil yang tercantum di PR 30 Tahun 2022, dimana jika kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1* tidak dapat digunakan maka tidak memenuhi regulasi.

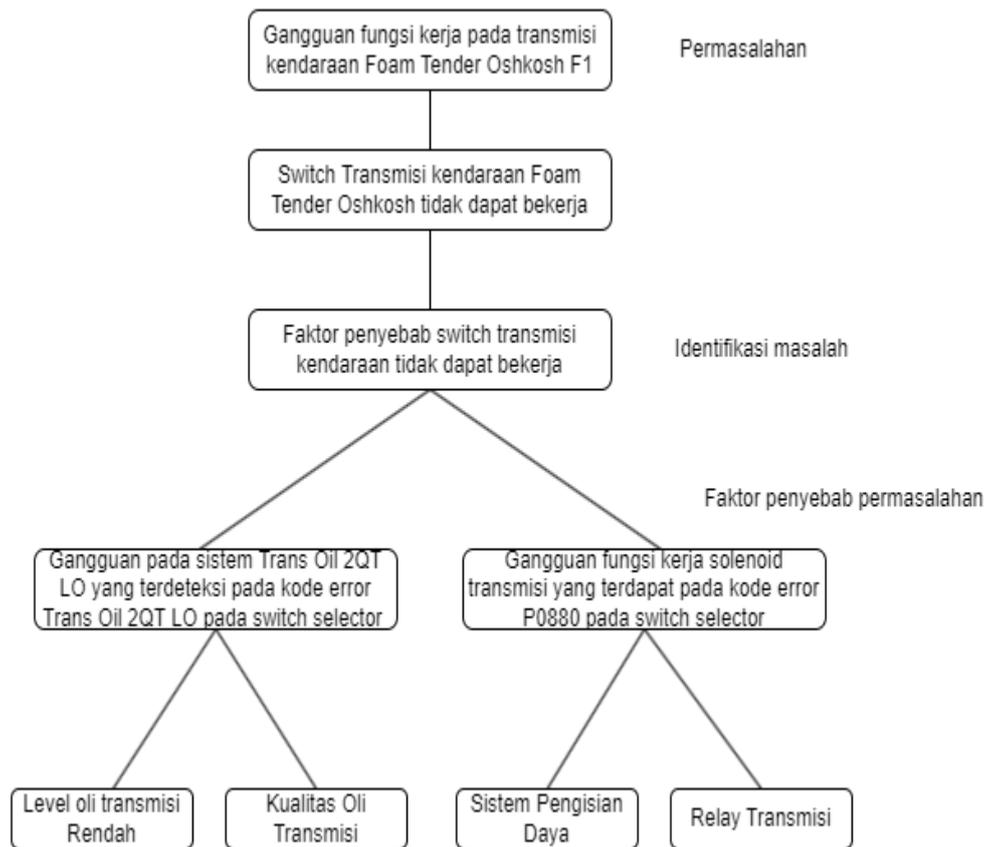
4.4 Penyelesaian Masalah

4.4.1 Analisis Permasalahan

Dalam melakukan analisis permasalahan ini penulis menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan terhadap terjadinya kegagalan. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat *top down*, yang diawali dengan asumsi kegagalan dari kejadian puncak (*Top Event*) kemudian merinci sebab-sebab suatu *Top Event* sampai pada suatu kegagalan dasar (*root cause*). (Hanif et al., 2015)

Gerbang logika menggambarkan kondisi yang memicu terjadinya kegagalan, baik kondisi tunggal maupun sekumpulan dari berbagai macam kondisi, Konstruksi dari *Fault Tree Analysis* (FTA) meliputi gerbang logika yaitu gerbang *AND* dan gerbang *OR*. Sebuah *fault tree* mengilustrasikan keadaan komponen-komponen sistem (*basic event*) dan hubungan antara *basic event* dan *top event* menyatakan keterhubungan dalam gerbang logika. (Hanif et al., 2015)

Metode ini dipilih oleh penulis untuk membantu dalam mencari hubungan sebab dan akibat yang ditimbulkan oleh gangguan fungsi kerja pada sistem transmisi kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1*. Analisis yang dilakukan dengan cara observasi di lapangan, wawancara dengan personil operator kendaraan PKP-PK dan teknisi dari vendor kendaraan Oshkosh serta teknisi pemeliharaan CV. Prima pradana. Berikut ini adalah analisis yang dilakukan dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA).



Gambar 4. 3 Penyelesaian masalah dengan menggunakan metode Fault Tree Analysis (FTA)

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan oleh penulis, terindikasi ada dua faktor penyebab terjadinya gangguan fungsi kerja pada transmisi. Gangguan pada transmisi tersebut terdeteksi dari adanya kode *error* pada *display* layar *selector* yaitu gangguan pada sistem *Trans Oil 2QT LO* yang mengindikasikan adanya gangguan pada level oli transmisi yang rendah atau kualitas pada oli transmisi. Gangguan pada transmisi yang kedua yaitu terdapat kode *error* P0880 yang mengindikasikan adanya gangguan sistem pengisian daya atau relay transmisi.

4.4.2 Penanganan Masalah

1. Prosedur menampilkan kode error pada transmisi (*Diagnostic Trouble Code*)

Fitur diagnostik disediakan dengan sistem kontrol transmisi untuk membantu dalam pemecahan masalah malfungsi atau pemantauan parameter operasi tertentu. Ketika malfungsi pada sistem kontrol terdeteksi, serangkaian kode masalah (DTC) digunakan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi sifat malfungsi. Setiap DTC ini diberi nama dengan *string alfanumerik* 5 karakter yang merujuk ke algoritma diagnostik yang menjalankan uji lulus atau gagal untuk membantu dalam mengidentifikasi malfungsi dalam transmisi atau pengoperasian kendaraan.

Sebagian besar DTC memiliki beberapa jenis respon diagnostik yang harus diperhatikan oleh operator, seperti lampu *Check Trans* yang menyala, perubahan tampilan pemilihan, atau kondisi hambatan dalam perpindahan gigi. DTC dicatat dalam *Transmission Control Module (TCM)* berdasarkan tingkatan keparahan dan status aktif. Status tingkatan yang paling parah dan aktif maka akan ditampilkan lebih dahulu.

Sistem kontrol elektronik diprogram untuk memberitahu operator tentang masalah pada sistem transmisi melalui lampu *Check Trans* dan tampilan pemilihan perpindahan gigi, sementara sistem secara otomatis mengambil tindakan untuk melindungi operator, kendaraan, dan transmisi.

Saat *Transmission Control Module (TCM)* menandai kode masalah diagnostic (DTC) aktif, dengan indikator lampu *Check Trans* yang terus menyala, hal tersebut dikarenakan respon *diagnose* oleh *Transmission Control Module (TCM)*. Kondisi tersebut mengakibatkan perintah memindahkan gigi transmisi menonaktifkan *select* dan hanya menampilkan transmisi yang

terkunci pada tampilan monitor *selector* pemilihan gigi. Jika terjadi permasalahan tersebut segera mungkin untuk melakukan tindakan perbaikan atau servis untuk meminimalisir potensi kerusakan pada transmisi atau kendaraan.

Jika dalam kondisi kendaraan sedang dioperasikan atau di jalankan ditemukan indikator kerusakan pada sistem transmisi, maka kendaraan tersebut dapat dioperasikan dalam waktu yang singkat untuk membawa kendaraan ke lokasi yang aman. Untuk mengetahui informasi terkait permasalahan yang terjadi pada sistem transmisi kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1* dapat dilihat pada kode *error* yang tertera pada informasi buku manual. (Daftar tampilan kode *error* bisa di lihat pada **lampiran 1.1**)

Prosedur Menampilkan Kode *Error*:

Untuk menampilkan *Diagnostic Trouble Code* (DTC) pada transmisi Allison 4800 secara manual tanpa menggunakan alat *diagnostic* tool, dapat menggunakan metode ***shift selector* (pemilih gigi)**. Prosedur ini memungkinkan untuk membaca DTC yang disimpan dalam sistem transmisi hanya dengan menggunakan *selector* atau tombol pada kontrol transmisi kendaraan.

Berikut adalah langkah-langkah dalam menampilkan kode error:

1. Persiapan Kendaraan

- Pastikan kendaraan dalam posisi yang aman, dengan mesin mati dan kunci kontak dalam posisi "OFF".
- Pastikan transmisi berada pada posisi **Parkir (P)** atau **Neutral (N)**.

2. Hidupkan Kontak

- Nyalakan kunci kontak kendaraan ke posisi "ON", tetapi jangan menyalakan mesin (biarkan mesin dalam keadaan mati).

- Jangan menggerakkan transmisi dari posisi **Parkir (P)** atau **Neutral (N)**
3. Tekan dan Tahan Tombol pada *Selector*
- Pada transmisi Allison 4800, perlu menekan dan menahan tombol atau panel kontrol di *selector* transmisi (biasanya terdapat tombol "**Mode**" atau "**Information**" pada *selector* atau tuas transmisi).
 - Tekan dan tahan tombol tersebut selama sekitar **5 detik**.
4. Lepaskan Tombol dan Periksa Panel
- Setelah menahan tombol selama 5 detik, lepaskan tombol. Transmisi akan menampilkan kode kesalahan DTC di **panel indikator transmisi**.
 - Kode DTC akan muncul di display panel instrumen kendaraan atau pada tampilan di dekat *selector* transmisi (tergantung pada jenis kendaraan).
5. Baca Kode DTC
- Setelah kode DTC ditampilkan, catat kode tersebut. Kode ini akan memberikan informasi tentang masalah atau gangguan yang terdeteksi dalam transmisi.
 - Kode DTC biasanya akan terdiri dari kombinasi huruf dan angka, seperti **P0880**, **P0701**, **Trans OIL 2QT LO** dll.
6. Cari Tahu Makna Kode DTC
- Merujuk ke buku manual atau dokumen teknis yang disediakan oleh Allison atau pabrikan kendaraan untuk mengetahui arti dari kode DTC tersebut.
 - Jika tidak dapat menemukan makna kode di manual, bisa mencari informasi online atau menghubungi bengkel yang berpengalaman dalam perbaikan transmisi Allison.

7. Reset Kode DTC

- Setelah melakukan perbaikan, bisa menghapus kode DTC yang disimpan di memori transmisi.
- Untuk menghapus DTC, ulangi proses di atas (tekan dan tahan tombol *selector*) selama beberapa detik setelah perbaikan dilakukan. Biasanya, kode DTC akan terhapus setelah beberapa saat.

8. Periksa Transmisi dan Uji Coba Kendaraan

- Setelah kode DTC dihapus, pastikan untuk melakukan uji coba kendaraan untuk memastikan transmisi berfungsi normal dan masalah telah teratasi.

9. Selesai

Setelah selesai, pastikan semua koneksi kembali ke posisi semula dan kendaraan siap digunakan.

Metode ini memungkinkan untuk membaca kode DTC tanpa alat diagnostik eksternal, cukup dengan menggunakan kontrol transmisi kendaraan. Jika tidak dapat mengatasi masalah berdasarkan kode DTC. (Date, 2017)

Setelah menemukan kode *error* yang ditampilkan pada tampilan monitor *selector* langkah yang harus dilakukan adalah melakukan pencarian makna dari kode *error* yang ditampilkan pada buku manual dari kendaraan. Di dalam buku manual disediakan informasi terkait kode error yang bermasalah pada sistem transmisi kendaraan. Berikut ini merupakan penyelesaian masalah untuk mengatasi kode *error* yang ditemukan ketika terjadi gangguan pada sistem kerja transmisi kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1* di Bandar Udara Adi Soemarmo-Surakarta:

1. *Trans OIL 2QT LO (Low Oil Level - Level Oli Transmisi Rendah)*



Gambar 4. 4 Tampilan kode error Trans Oil 2QT LO

Untuk menangani permasalahan kode *error Trans Oil 2QT LO* tersebut menurut informasi pada buku manual kendaraan mengindikasikan bahwa **level oli transmisi terlalu rendah** atau **kualitas oli transmisi yang tidak baik**.

Oli transmisi yang rendah atau kualitas oli yang tidak baik dapat menyebabkan berbagai masalah pada transmisi, termasuk kegagalan perpindahan gigi, keausan berlebih pada komponen internal transmisi, dan bahkan kerusakan serius pada pompa oli atau komponen hidrolis lainnya.

Tahap pengecekan oli transmisi:

1. Pengecekan kualitas oli transmisi

Untuk memastikan oli transmisi Allison kendaraan *foam tender* Oshkosh F1 masih layak pakai harus memperhatikan kondisi oli transmisi masih layak dipakai atau tidak. Oli transmisi Allison yang masih layak pakai harus memenuhi beberapa kriteria teknis. Dalam pengecekan kualitas oli transmisi dilakukan oleh teknisi kendaraan oshkosh secara langsung dan pengecekan kualitas oli transmisi dengan indikator kualitas oli transmisi pada panel instrumen display transmisi kendaraan.

Berikut ini merupakan hasil pengecekan kualitas oli transmisi yang dilakukan secara langsung:



Gambar 4. 5 Dokumentasi pengecekan kualitas oil life secara langsung

Pengecekan kualitas transmisi meliputi viskositas (kekentalan), warna oli, bau oli, kadar kotoran dan partikel, dan kadar air dalam oli.

Berikut ini merupakan hasil pengecekan yang dilakukan dengan indikator kualitas oli transmisi pada panel instrumen display transmisi kendaraan *Foam Tender* Oshkosh F1:



Gambar 4. 6 Dokumentasi pengecekan kualitas oil life dengan indikator instrument display transmisi

Hasil pengecekan menunjukkan nilai ***oil life* sebesar 79 %**

Hasil pemeriksaan kualitas oli transmisi secara langsung dan pengecekan kualitas oli transmisi dengan indikator kualitas oli transmisi pada panel instrumen display transmisi kendaraan *Foam Tender* Oshkosh F1 didapatkan hasil kualitas oli masih dalam kategori masih layak pakai.

Setelah dilakukan pengecekan pada panel instrumen display masih menunjukkan indikator *Trans Oil 2QT LO* yang menunjukkan kondisi level oli transmisi yang sudah berkurang tetapi untuk kualitas oli transmisi masih layak untuk dipakai. Dari pemeriksaan tersebut, maka langkah yang harus dilakukan sebelum melakukan penambahan oli transmisi adalah melakukan pengecekan kondisi dan kualitas oli transmisi terlebih dahulu untuk memastikan bahwa oli transmisi masih dalam kategori baik sehingga hanya perlu untuk penambahan oli transmisi saja. Apabila hasil pengecekan kondisi atau kualitas oli transmisi sudah tidak layak pakai maka harus dilakukan penggantian seluruh oli yang ada di transmisi kendaraan.

Berikut ini akan saya jelaskan mengenai pengecekan level oli dan pelaksanaan penambahan oli transmisi kendaraan:

2. Pengecekan level oli transmisi

Dari hasil pemeriksaan kualitas atau *oil life* yang sudah dilakukan menunjukkan kualitas oli yang masih layak pakai, tetapi dalam panel instrumen display masih menunjukkan indikator *Trans Oil 2QT LO* yang mana menurut kode error buku manual mengartikan kondisi level oli yang rendah.

Pengecekan oli transmisi bisa dilakukan dengan cara menggunakan *dipstick* dan bisa menggunakan indikator pada monitor *selector*. Berikut ini merupakan hasil

pengecekan kondisi level oli transmisi sebelum dilakukan penambahan oli:



Gambar 4. 7 Tampilan indikator display level oli transmisi sebelum dilakukan penambahan oli

Proses penambahan Oli Transmisi



Gambar 4. 8 Dokumentasi penambahan oli transmisi

Hasil setelah penambahan Oli Transmisi

Hasil yang didapatkan setelah dilakukan pengecekan kualitas oli transmisi dan dilakukannya penambahan oli transmisi didapatkan hasil perubahan pada indikator *oil life* 99% dan indikator pada trans oil menunjukkan level ok. Berikut ini merupakan dokumentasi setelah dilakukan pengecekan kualitas oli transmisi dan penambahan oli pada transmisi kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1*



Gambar 4. 9 Dokumentasi setelah dilakukan pengecekan dan penambahan level oli transmisi

Rekomendasi oli pada transmisi yang dipakai untuk penggantian atau penambahan oli transmisi menurut buku manual direkomendasikan menggunakan oli Allison dengan tipe TES 295 atau TES 389:

5.4 RECOMMENDED AUTOMATIC TRANSMISSION FLUIDS

Only use fluids meeting Allison Transmission specification TES 295 or TES 389 in your transmission. For a list of currently approved transmission fluids, go to the Allison Transmission web site at: www.allisontransmission.com, select SERVICE, Fluids.

Allison Transmission recommends you take the following into consideration when selecting the appropriate fluid type for your transmission:

- Fluids meeting specification TES 295 are preferred over TES 389 fluids for use in all 3000 and 4000 Product Families transmission applications.
- TES 295 fluids are fully qualified for Severe Duty and Extended Drain intervals.
- A TES 295 fluid allows you to operate at a lower ambient temperature than a TES 389 type fluid. Refer to Table 5-1.
- A TES 389 fluid is the minimum fluid requirement approved for use in 3000 and 4000 Product Families transmissions.
- To extend the TES 389 fluid drain intervals beyond the recommended mileage or hours change interval, use a fluid analysis program. Refer to 5.6 FLUID ANALYSIS.
- When choosing a fluid type to use, consider what the minimum fluid operating temperature of the fluid will be based on the ambient temperatures reached in the geographical location for the vehicle. Refer to 3.3.1 PREHEATING REQUIREMENT.

Table 5-1. Transmission Fluid Minimum Operating Temperature Requirements

Fluid Type	Minimum Operating Conditions	
	Celsius	Fahrenheit
TES 295	-35	-31
TES 389	-25	-13

Gambar 4. 10 Informasi rekomendasi oli transmisi kendaraan

Indikator batas oli pada transmisi kendaraan, mengacu pada buku manual kendaraan *Foam Tender Oshkosh F1*. Agar transmisi kendaraan tidak mencapai batas bawah level oli minimal (muncul kode *Trans Oil 2QTLO*) adalah tidak kurang dari 4 liter dari kapasitas awal oli transmisi yaitu 48 liter. Sehingga level oli transmisi tidak kurang dari 44 liter.

5.8.2.3 FLUID RANGE DETECTED FOR OIL LEVEL SENSOR (OLS)

The OLS has a detection range of LO 4 to HI 3 that can display on the selectors. The actual oil level to add may be greater than 4 liters (4.22 quarts) if the transmission is more than 4 liters (4.22 quarts) low from the full mark. The actual fluid volume to drain may be more than 3 liters (3.17 quarts) if the transmission is overfilled by more than 3 liters (3.17 quarts).

5.8.2.4 INVALID FOR DISPLAY CODES

Invalid for Display is activated when conditions do not allow the fluid level to be determined. Refer to Table 5-4 to review the codes and conditions, and correct as necessary. If these conditions cannot be corrected, contact the nearest distributor or dealer in your area (look in the telephone directory for the Allison Transmission service outlet nearest you).

Gambar 4. 11 Fluid Detected for Oil Level Sensor

2. P0880 (*Power Input Signal*)



Gambar 4. 12 Tampilan kode error P0880

Untuk mengatasi masalah kode error **P0880** pada tampilan display *selector* transmisi tersebut menurut informasi pada buku manual kendaraan mengindikasikan bahwa adanya gangguan pada *Transmission Control Module* (TCM) *power input signal*. Merujuk pada permasalahan tersebut mengindikasikan adanya gangguan pada sistem *power input signal* atau daya listrik yang diterima oleh TCM tidak mencukupi atau tidak stabil. Kondisi daya listrik yang tidak stabil bisa dilakukan pengecekan pada sambungan kabel atau konektor, sensor, *relay*, dan daya listrik (*battery*).

Penanganan masalah ini teknisi mengambil dua langkah pengecekan utama yaitu pengecekan pada daya listrik (*battery*) dan pengecekan relay yang terhubung pada

sistem transmisi dengan *Transmission Control Module* (TCM). Pengecekan sambungan kabel atau konektor dan sensor tidak dilakukan karena atas pertimbangan kondisi unit kendaraan *Foam Tender* Oshkosh F1 masih tergolong baru (pengadaan tahun 2021), sehingga kemungkinan terjadi masalah pada sistem tersebut relatif kecil. Pengecekan tersebut dilakukan atas pengalaman teknisi dari team perawatan Oshkosh. Dalam penanganan permasalahan ini dilakukan pengecekan dan penanganan permasalahan sebagai berikut:

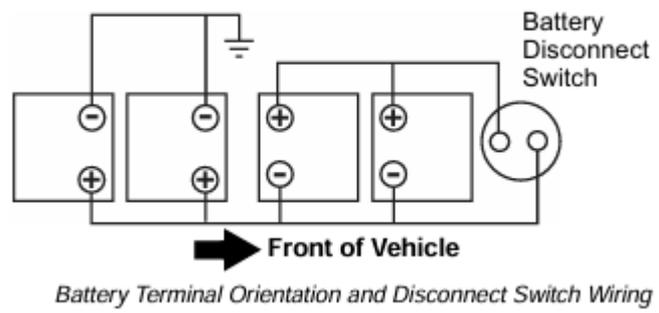
1. Pengecekan pengisian daya kendaraan (pengecekan *Battery*)

Mengacu pada buku manual kendaraan, sistem kelistrikan pada *battery* kendaraan *Foam Tender* Oshkosh F1 menggunakan empat *battery* dengan masing-masing kapasitas 12volt yang disusun secara *parallel*. Berikut ini merupakan sumber informasi dari buku manual:

Striker® menggunakan sistem kelistrikan 12/24 volt untuk memberi daya pada peralatan yang dipasang pabrik dan dipasang pelanggan. Sistem 12 volt menggunakan baterai 12 volt yang dihubungkan secara paralel. Sistem 24 volt menggunakan baterai 12 volt yang dihubungkan secara seri. Karena alasan ini, konvensi penamaan positif (+) dan negatif (-) serta warna yang biasa tidak berlaku untuk kendaraan ini.

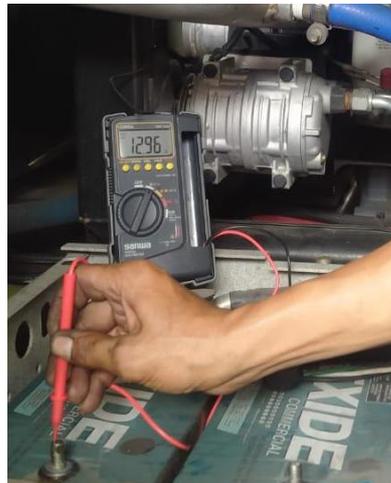
Sistem kelistrikan Striker® ARFF menyediakan daya 12 dan 24 Volt untuk kendaraan dan peralatan pelanggan. Empat baterai 12 Volt memasok daya yang dibutuhkan.

Gambar 4. 13 Informasi kapasitas tegangan battery



Gambar 4. 14 Rangkaian parallel battery

Hasil Pengecekan Pengukuran Tegangan:



Gambar 4. 15 Dokumentasi pengukuran tegangan pada battery

Dari hasil pengukuran menunjukkan bahwa keempat *battery* dalam kondisi tegangan yang normal karena tegangan *battery* masih diatas 12 volt. *Battery* 12volt yang sehat memiliki tegangan sekitar 12,6volt hingga 12,8volt. Kesimpulan untuk pengecekan pada sumber daya listrik (*battery*) tidak mengalami permasalahan.

2. Pengecekan Relay Transmisi

Proses pengecekan *relay* dilakukan dengan cara mengukur koil *relay* dengan menggunakan multimeter menggunakan mode pengukuran hambatan (*ohm*). Hasil pengukuran koil *relay* dengan menggunakan multimeter menunjukkan nilai resistansi yang rendah (beberapa puluh *ohm*) itu menunjukkan koil masih baik. Jika tidak ada pembacaan atau nilai resistansi sangat tinggi (seperti " ∞ " atau "OL"), maka koil relay dalam kondisi rusak. Berikut ini merupakan *relay* yang terkoneksi pada *power input signal* yang terhubung pada selector ke TCM dengan transmisi kendaraan:



Gambar 4. 16 Relay Trombetta

Pengecekan Tegangan pada relay:



Gambar 4. 17 Dokumentasi pengukuran Tegangan pada relay

Hasil pengukuran hambatan (*ohm*) koil *relay* dengan menggunakan multimeter menunjukkan nilai resistansi yang rendah, kondisi tersebut menunjukkan bahwa *relay* tidak ada kegagalan pada fungsi *relay*. Langkah selanjutnya bisa dilakukan pembersihan dan pelumasan pada *relay*. Pembersihan dan pelumasan pada bagian-bagian tertentu seperti kontak *relay* dapat membantu mengurangi kemungkinan terjadinya gangguan akibat kotoran, oksidasi, atau gesekan berlebih.



Gambar 4. 18 Dokumentasi pembersihan dan pelumasan pada relay

Setelah dilakukan pengecekan nilai resistansi hambatan (ohm) dan dilakukannya pembersihan serta pelumasan pada *relay* dilakukan pengecekan pada indikator display *selector*. Hasil pengecekan pada indikator display *selector* tidak ditemukanya kode *error* pada transmisi.

Kondisi tersebut menunjukkan hasil bahwa gangguan pada *power input signal* transmisi sudah tidak menunjukkan adanya gangguan dan sudah tidak menunjukkan kode *error*. Berikut ini merupakan tampilan indikator display transmisi setelah dilakukan pembersihan dan pelumasan pada *relay*:



Gambar 4. 19 Indikator display selector transmisi setelah dilakukan pembersihan dan pelumasan pada relay

BAB V

Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

1. Kode error "*TRAN 2QT LO*" pada transmisi kendaraan *Allison Foam Tender Oshkosh F1* mengindikasikan masalah pada kualitas oli transmisi atau level oli transmisi yang rendah. Untuk mengatasi permasalahan tersebut langkah yang harus dilakukan sebelum melakukan penambahan oli transmisi adalah melakukan pengecekan kondisi dan kualitas oli transmisi terlebih dahulu untuk memastikan bahwa oli transmisi masih dalam kategori baik, apabila hasil pengecekan oli transmisi masih baik hanya perlu untuk penambahan oli transmisi saja. Apabila hasil pengecekan kondisi atau kualitas oli transmisi sudah tidak layak pakai maka harus dilakukan penggantian seluruh oli yang ada di transmisi kendaraan.
2. Hasil yang didapatkan setelah dilakukan pengecekan kualitas oli transmisi dan dilakukannya penambahan oli transmisi di dapatkan hasil perubahan pada indikator *oil life* 99% dan indikator pada trans oil menunjukkan level ok.
3. Kode *error* yang ditampilkan pada indikator display transmisi merupakan sistem *safety* dari kendaraan apabila level oli kurang atau kualitas oli yang rendah maka *switch* transmisi akan otomatis tidak bisa dipindahkan, hal tersebut akan menyebabkan transmisi dalam keadaan netral atau parkir. Transmisi yang tidak bisa dipindahkan giginya merupakan fitur *safety* transmisi untuk menghindari kerusakan komponen yang ada pada transmisi apabila ada masalah dengan kualitas oli atau level oli yang kurang.
4. Setelah dilakukan pengecekan nilai resistansi hambatan (ohm) dan dilakukannya pembersihan serta pelumasan pada *relay* dilakukan

pengecekan pada indikator display *selector*. Hasil pengecekan pada indikator display *selector* tidak ditemukannya kode *error* pada transmisi. Kondisi tersebut menunjukkan hasil bahwa gangguan pada *power input signal* transmisi sudah tidak menunjukkan adanya gangguan dan sudah tidak menunjukkan kode *error*.

5.2 Saran

1. Saran terhadap laporan penulisan

Untuk menghindari masalah pada transmisi kendaraan *Foam Tender* Oshkosh F1 dilakukan pengecekan rutin yang berkaitan dengan kelistrikan, daya listrik (*battery*), relay, kualitas oli transmisi, dan pengecekan level oli transmisi secara rutin untuk mencegah terjadinya gangguan fungsi transmisi. Kondisi tersebut untuk menghindari apabila terjadi kejadian yang tidak diinginkan atau emergency, sehingga kendaraan *foam tender* tetap dalam kondisi standby dan siap digunakan.

2. Saran Kegiatan OJT

Saran yang dapat penulis berikan mengenai kegiatan OJT ini adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa/I OJT diharapkan untuk lebih aktif untuk menanyakan hal yang masih kurang dipahami untuk mendapatkan lebih banyak pengalaman dan pembelajaran.
2. Sebaiknya Mahasiswa/I yang melaksanakan OJT harus lebih aktif dan inisiatif terhadap pembelajaran dan pekerjaan yang dilakukan.
3. Sebaiknya Mahasiswa/I menjalin silaturahmi yang baik dengan sesama mahasiswa/I OJT dari kampus lain serta dengan pegawai di tempat OJT.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmamiyani, M., & Kurniasari, Z. (2023). Pengaruh Penggunaan Garbarata Sebagai Fasilitas Penunjang Terhadap Kepuasan Penumpang Di Bandar Udara Depati Amir Pangkal Pinang. *Journal of Creative Student Research*, 1(3), 158–167.
<http://dx.doi.org/10.55606/jcsrpolitama.v1i3.1712%0Ahttps://ejurnal.politeknikpratama.ac.id/index.php/jcsr/article/download/1712/1692>
- Date, P. (2017). *Airport Products CSO Number: 58614 VIN Number: 780569*.
- Hanif, R., Rukmi, S. H., & Susanty, S. (2015). Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury DI PT. X dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, Vol. 03(No. 03), 137–147.
- Holderman, M. V., De Queljoe, E., & Rondonuwu, S. B. (2017). Identifikasi Bakteri Pada Pegangan Eskalator Di Salah Satu Pusat Perbelanjaan Di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Sains*, 17(1), 13.
<https://doi.org/10.35799/jis.17.1.2017.14901>
- Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara. (2015). KP 14 Tahun 2015. *Tentang Standar Teknis Dan Operasi Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (Manual Of Standard CASR Part 139) Pelayanan Pertolongan Kecelakaan Penerbangan Dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK)*, IV, 7.
https://jdih.dephub.go.id/index.php/produk_hukum/view/UzFBZ01UUWdWR0ZvZFc0Z01qQXhOUT09
- Keselamatan, P., Sipil, P., Rahmat, D., Yang, T., & Esa, M. (2022). *No Title*.
- Mahardika Prabowo, D. (n.d.). *Indopintan Sukses Mandiri Semarang*. 1–12.
<http://repository.unimus.ac.id>
- Mahroni, A. (n.d.). *RELIABILITY OF EC 155 B1 AIRCRAFT COMPONENTS USING UPPER CONTROL LIMIT (ALERT LEVEL) FORMULATION*. 1–9.
- Mssgroup.co.id. (2021). *AC CASSETTE Pengertian AC Cassette*.
Mssgroup.Co.Id. <https://mssgroup.co.id/ac-cassette/ac-cassette-pengertian-dan-keunggulannya/>
- Nadim, H., & Nadim, B. H. (2015). *234277-Pemeliharaan-Kendaraan-Pkp-Pk-Di-Bandar-9C4F02Fe*. 81–96.
- Nay, Y. (2017). *Transmisi Otomatis, Cara Kerja Dan Komponen Lengkap Gambar*. <https://farizal2017.wordpress.com/2018/01/09/transmisi-otomatis/>
- Perhubungan, K., Jenderal, D., & Udara, P. (2011). *KP 22 Tahun 2015 Tentang Pedoman Teknik Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil*

Bagian 139-14 (Advisory Circular CASR Pasrt 139-14), Standar Kompetensi Personel Bandar Udara.

- Proconwater.co.id. (2016). Water Treatment Plant (WTP) atau Instalasi Pengolahan Air (IPA). *Proconwater.Co.Id*.
<https://www.proconwater.co.id/blog-5-water-treatment-plant--wtp--atau-instalasi-pengolahan-air--ipa-.html>
- Saleh, M. F., Helen, Y., & Anita, F. (2022). Analisa Perbandingan Beban Energi Penggunaan Ac Split Dan Ac Sentral Pada Bangunan Hotel Di Makassar. *Jurnal Tecnoscienza*, 7(1), 176–190.
<https://doi.org/10.51158/tecnoscienza.v7i1.826>
- Shofura. (2017). *Laporan Kerja Praktek di PT. Angkasa Pura I (Persero) Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Surakarta*. 1–67.
- Studi, O. (n.d.). *Pengertian, Fungsi, Cara Kerja dan Macam-Macam Transmisi Otomatis*. <https://www.otomotifstudi.com/2019/02/pengertian-fungsi-cara-kerja-dan-macam.html>
- Titiscahayasejahtera.co.id. (2020). Pengertian Sewage Treatment Plant (STP) dan juga Prosesnya. *Titiscahayasejahtera.Co.Id*.
[https://titiscahayasejahtera.co.id/artikel/pengertian-sewage-treatment-plant-stp-dan-juga-prosesnya/#:~:text=Sewage Treatment Plant %28STP%29 adalah fasilitas yang dirancang,dan pupuk organik dari air limbah yang diolah.](https://titiscahayasejahtera.co.id/artikel/pengertian-sewage-treatment-plant-stp-dan-juga-prosesnya/#:~:text=Sewage Treatment Plant%28STP%29 adalah fasilitas yang dirancang,dan pupuk organik dari air limbah yang diolah.)
- Wijiyanto, W., & Raidi, S. (2015). Kenyamanan Lift Bagi Kaum Difable Studi Kasus Di R.S Kasih Ibu, R.S Islam Yarsis Dan R.S Moewardi Surakarta. *Sinektika: Jurnal Arsitektur*, 13(2), 90–104.
<https://doi.org/10.23917/sinektika.v13i2.752>

LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Data Informasi Diagnostic Trouble Code:

Table 6–2. DTC List and Descriptions

DTC	Description	CHECK TRANS Light	Inhibited Operation Description
C1312	Retarder Request Sensor Circuit Low	No	May inhibit retarder operation if not using J1939 datalink
C1313	Retarder Request Sensor Circuit High	No	May inhibit retarder operation if not using J1939 datalink
P0122	Pedal Position Sensor Circuit Low Voltage	No	Use default throttle values. Freezes shift adapts.
P0123	Pedal Position Sensor Circuit High Voltage	No	Use default throttle values. Freezes shift adapts.
P0218	Transmission Fluid Over Temperature	Yes	Use default sump temp
P0562	System Voltage Low	No	Inhibit TCC Operation, DNA
P0602	TCM Not Programmed	Yes	Lock in Neutral
P0604	Control Module Random Access Memory (RAM)	Yes	Lock in Neutral
P0614	Torque Control Data Mismatch—ECM/TCM	Yes	Allows operation only in reverse and second range
P0634	TCM Internal Temperature Too High	Yes	SOL OFF (hydraulic default)
P0642	Sensor Reference Voltage "A" Circuit Low	Yes	Default sensor data used
P0643	Sensor Reference Voltage "A" Circuit High	Yes	Default sensor data used

Table 6–2. DTC List and Descriptions (cont'd)

DTC	Description	CHECK TRANS Light	Inhibited Operation Description
P0657	Actuator Supply Circuit Voltage 1 Open (HSD1)	Yes	SOL OFF, DNA, Inhibit TCC operation, Inhibit main modulation
P0658	Actuator Supply Circuit Voltage 1 Circuit Low (HSD1)	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P0659	Actuator Supply Circuit Voltage 1 Circuit High (HSD1)	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P0703	Brake Switch Circuit	No	No Neutral to Drive shifts for refuse packer. TCM inhibits retarder operation if a TPS code is also active.
P0708	Transmission Range Sensor Circuit High	Yes	Ignore defective strip selector inputs
P070C	Transmission Fluid Level Sensor Circuit Low	No	None
P070D	Transmission Fluid Level Sensor Circuit High	No	None
P0712	Transmission Fluid Temperature Sensor Circuit Low	Yes	Use default sump temp
P0713	Transmission Fluid Temperature Sensor Circuit High	Yes	Use default sump temp
P0715	Turbine Shaft Speed Sensor Circuit	Yes	DNS, Lock in current range
P0716	Turbine Shaft Speed Sensor Circuit Performance	Yes	DNS, Lock in current range
P0717	Turbine Shaft Speed Sensor Circuit No Signal	Yes	DNS, Lock in current range
P071A	RELS Input Failed On	Yes	Inhibit RELS operation
P071D	General Purpose Input Fault	Yes	None

Table 6–2. DTC List and Descriptions (cont'd)

DTC	Description	CHECK TRANS Light	Inhibited Operation Description
P0720	Output Shaft Speed Sensor Circuit	Yes	DNS, Lock in current range
P0721	Output Shaft Speed Sensor Circuit Performance	Yes	DNS, Lock in current range
P0722	Output Shaft Speed Sensor Circuit No Signal	Yes	DNS, Lock in current range
P0725	Engine Speed Sensor Circuit	No	Default to turbine speed
P0726	Engine Speed Sensor Circuit Performance	No	Default to turbine speed
P0727	Engine Speed Sensor Circuit No Signal	No	Default to turbine speed
P0729	Incorrect 6 th Gear Ratio	Yes	DNS, Attempt 5 th , then 3 rd
P0731	Incorrect 1 st Gear Ratio	Yes	DNS, Attempt 2 nd , then 5 th
P0732	Incorrect 2 nd Gear Ratio	Yes	DNS, Attempt 3 rd , then 5 th
P0733	Incorrect 3 rd Gear Ratio	Yes	DNS, Attempt 4 th , then 6 th
P0734	Incorrect 4 th Gear Ratio	Yes	DNS, Attempt 5 th , then 3 rd
P0735	Incorrect 5 th Gear Ratio	Yes	DNS, Attempt 6 th , then 3 rd , then 2 nd
P0736	Incorrect Reverse Ratio	Yes	DNS, Lock in Neutral
P0741	Torque Converter Clutch (TCC) System Stuck Off	Yes	None
P0752	Shift Solenoid 1 Valve Performance–Stuck On	Yes	DNS
P0776	Pressure Control Solenoid 2 (PCS2) Stuck Off	Yes	DNS, RPR

Table 6–2. DTC List and Descriptions (cont'd)

DTC	Description	CHECK TRANS Light	Inhibited Operation Description
P0777	Pressure Control Solenoid 2 (PCS2) Stuck On	Yes	DNS, RPR
P077F	Incorrect Reverse 2 Ratio	Yes	DNS, Lock in Neutral
P0796	Pressure Control Solenoid 3 (PCS3) Stuck Off	Yes	DNS, RPR
P0797	Pressure Control Solenoid 3 (PCS3) Stuck On	Yes	DNS, RPR
P0842	Transmission Fluid Pressure Switch 1 Circuit Low	Yes	DNS, Lock in current range
P0843	Transmission Fluid Pressure Switch 1 Circuit High	Yes	DNS, Lock in current range
P0847	Transmission Fluid Pressure Switch 2 Circuit Low	Yes	None
P0848	Transmission Fluid Pressure Switch 2 Circuit High	Yes	None
P0880	TCM Power Input Signal	No	None
P0881	TCM Power Input Signal Performance	No	None
P0882	TCM Power Input Signal Low	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P0883	TCM Power Input Signal High	No	None
P088A	Transmission Filter Maintenance Alert	No	None
P088B	Transmission Filter Maintenance Required	No	None
P0894	Unexpected Mechanical Gear Disengagement	Yes	DNS, Lock in first

Table 6–2. DTC List and Descriptions (cont'd)

DTC	Description	CHECK TRANS Light	Inhibited Operation Description
P0897	Transmission Fluid Deteriorated	No	None
P0960	Main Pressure Modulation Solenoid Control Circuit Open	Yes	None
P0962	Main Pressure Modulation Solenoid Control Circuit Low	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P0963	Main Pressure Modulation Solenoid Control Circuit High	Yes	None
P0964	Pressure Control Solenoid 2 (PCS2) Control Circuit Open	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P0966	Pressure Control Solenoid 2 (PCS2) Control Circuit Low	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P0967	Pressure Control Solenoid 2 (PCS2) Control Circuit High	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P0968	Pressure Control Solenoid 3 (PCS3) Control Circuit Open	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P0970	Pressure Control Solenoid 3 (PCS3) Control Circuit Low	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P0971	Pressure Control Solenoid 3 (PCS3) Control Circuit High	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P0973	Shift Solenoid 1 Control Circuit Low	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P0974	Shift Solenoid 1 Control Circuit High	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P0976	Shift Solenoid 2 Control Circuit Low	Yes	7-speed: Allow 2 through 6, N, R. Inhibit TCC operation

Table 6–2. DTC List and Descriptions (cont'd)

DTC	Description	CHECK TRANS Light	Inhibited Operation Description
P0977	Shift Solenoid 2 Control Circuit High	Yes	7-speed: Allow 2 through 6, N, R
P097A	Shift Solenoid 1 Control Circuit Open	Yes	Lock in range
P097B	Shift Solenoid 2 Control Circuit Open	Yes	7-speed: Allow 2 through 6, N, R
P0989	Retarder Pressure Sensor Circuit Low	No	None
P0990	Retarder Pressure Sensor Circuit High	No	None
P1739	Incorrect Low Gear Ratio	Yes	Command 2nd and allow shifts 2 through 6, N, R
P1790	Gear Shift Module 1 Calibrated Invalid	Yes	Shift selector language or units incorrect
P1791	Gear Shift Module 2 Calibrated Invalid	Yes	Shift selector language or units incorrect
P1891	Throttle Position Sensor PWM Signal Low	No	Use default throttle values
P1892	Throttle Position Sensor PWM Signal High	No	Use default throttle values
P2184	Engine Coolant Temperature Sensor 2 Circuit Low	No	Use default engine coolant values
P2185	Engine Coolant Temperature Sensor 2 Circuit High	No	Use default engine coolant values
P2637	Torque Management Feedback Signal A	Yes	Inhibit SEM
P2641	Torque Management Feedback Signal B	Yes	Inhibit LRTP
P2669	Actuator Supply Circuit Voltage 2 Open (HSD2)	Yes	SOL OFF, Inhibit TCC operation, Inhibit Main modulation, DNA
P2670	Actuator Supply Circuit Voltage Low (HSD2)	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)

Table 6–2. DTC List and Descriptions (cont'd)

DTC	Description	CHECK TRANS Light	Inhibited Operation Description
P2671	Actuator Supply Circuit Voltage 2 High (HSD2)	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P2684	Actuator Supply Circuit Voltage 3 Open (HSD3)	Yes	SOL OFF, Inhibit TCC operation, Inhibit Main modulation, DNA
P2685	Actuator Supply Circuit Voltage 3 Low (HSD3)	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P2686	Actuator Supply Circuit Voltage 3 High (HSD3)	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P2714	Pressure Control Solenoid 4 (PCS4) Stuck Off	Yes	DNS, RPR
P2715	Pressure Control Solenoid 4 (PCS4) Stuck On	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P2718	Pressure Control Solenoid 4 (PCS4) Control Circuit Open	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P2720	Pressure Control Solenoid 4 (PCS4) Control Circuit Low	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P2721	Pressure Control Solenoid 4 (PCS4) Control Circuit High	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P2723	Pressure Control Solenoid 1 (PCS1) Stuck Off	Yes	DNS, RPR
P2724	Pressure Control Solenoid 1 (PCS1) Stuck On	Yes	DNS, RPR
P2727	Pressure Control Solenoid 1 (PCS1) Control Circuit Open	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P2729	Pressure Control Solenoid 1 (PCS1) Control Circuit Low	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)

Table 6–2. DTC List and Descriptions (cont'd)

DTC	Description	CHECK TRANS Light	Inhibited Operation Description
P2730	Pressure Control Solenoid 1 (PCS1) Control Circuit High	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P2736	Pressure Control Solenoid 5 (PCS5) Control Circuit Open	Yes	Inhibit retarder operation
P2738	Pressure Control Solenoid 5 (PCS5) Control Circuit Low	Yes	Allow 2 through 6, N, R. Inhibit retarder and TCC operation
P2739	Pressure Control Solenoid 5 (PCS5) Control Circuit High	Yes	Inhibit retarder operation
P273F	Retarder Oil Temperature Sensor Over Temperature Condition	No	None
P2742	Retarder Oil Temperature Sensor Circuit Low	No	Use default retarder temp values
P2743	Retarder Oil Temperature Sensor Circuit High	No	Use default retarder temp values
P2761	Torque Converter Clutch (TCC) Pressure Control Solenoid (PCS) Control Circuit Open	Yes	Inhibit TCC operation
P2763	Torque Converter Clutch (TCC) Pressure Control Solenoid (PCS) Control Circuit High	Yes	Inhibit TCC operation
P2764	Torque Converter Clutch (TCC) Pressure Control Solenoid (PCS) Control Circuit Low	Yes	7-speed: allow 2 through 6, N, R. Inhibit TCC operation
P2789	Transmission Clutch Life Expired (Clutch Adaptive Learning at Limit)	Yes	None
P2793	Gear Shift Direction Circuit	Yes	Ignores PWM input from shift selector

Table 6–2. DTC List and Descriptions (cont'd)

DTC	Description	CHECK TRANS Light	Inhibited Operation Description
P2808	Pressure Control Solenoid 6 (PCS6) Stuck Off	Yes	DNS, RPR
P2809	Pressure Control Solenoid 6 (PCS6) Stuck On	Yes	DNS, RPR
P2812	Pressure Control Solenoid 6 (PCS6) Control Circuit Open	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P2814	Pressure Control Solenoid 6 (PCS6) Control Circuit Low	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
P2815	Pressure Control Solenoid 6 (PCS6) Control Circuit High	Yes	DNS, SOL OFF (hydraulic default)
U0073	CAN Communication Bus 1 Off	No	Use default values
U0074	CAN Communication Bus 2 Off	No	Use default values
U0100	Lost Communications with ECM A	Yes	Use default values
U0103	Lost Communication With Gear Shift Module 1	Yes	Maintain range selected, observe gear shift direction circuit
U0291	Lost Communication With Gear Shift Module 2	Yes	Maintain range selected, observe gear shift direction circuit
U0304	Gear Shift Module 1 Incompatible	Yes	Ignore shift selector inputs
U0333	Gear Shift Module 2 Incompatible	Yes	Ignore shift selector inputs
U0404	Gear Shift Module 1 Invalid Data	Yes	Maintain range selected, observe gear shift direction circuit

Table 6–2. DTC List and Descriptions (cont'd)

DTC	Description	CHECK TRANS Light	Inhibited Operation Description
U0592	Gear Shift Module 2 Invalid Data	Yes	Maintain range selected, observe gear shift direction circuit

Lampiran 1. 2 Surat Pengantar On The Job Training:



**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
BADAN LAYANAN UMUM
POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG**

JL.RAYA PLP CURUG
TANGERANG 15820

Telp. (021)5982203/04/05
Fax. (021) 598-2234

email : ppi@ppicurug.ac.id
website : [www://ppicurug.ac.id](http://www.ppicurug.ac.id)

Nomor : SM.106/3/23/PPIC/2024
Klasifikasi : Segera
Lampiran : 2 (dua) lampiran
Hal : Surat Pengantar OJT II
Program Diploma III TMB-15 ABC

Curug, 3 September 2024

Yth. Periksa Alamat Terlampir

Mendasari Surat Kepala Pusat Pengembangan SDM Perhubungan Udara Nomor: SM.106/6/5/PPSDMPU-2024 tanggal 28 Agustus 2024 perihal Persetujuan Lokasi OJT Mahasiswa, disampaikan bahwa Mahasiswa Program Studi Teknik Mekanikal Bandara Program Diploma III Angkatan Ke-15 ABC akan melaksanakan kegiatan *On The Job Training (OJT)* II pada :

Tanggal : 7 Oktober 2024 s.d 28 Februari 2025
Bidang : Water and Pump System (WPS) dan Alat-Alat Besar (A2B)
Jumlah : Terlampir (lampiran II)

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon dapat difasilitasi Tenaga Pembimbing selama kegiatan *OJT* berlangsung dan berkenan dapat mengisi data Supervisi melalui link *google form* <https://bit.ly/DATASUPERVISIOJTIITMB15ABC>.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

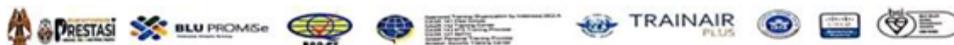
Direktur,



Dilampirkan secara elektronik
CAPT. MEGI HUDI HELMIADI

NIP. 197411211999031002

Tembusan:
Kepala PPSDMPU.



Lampiran I Surat Direktur Politeknik Penerbangan
Indonesia Curug

Nomor : SM.106/3/23/PPIC/2024

Tanggal : 3 September 2024

1. General Manager PT. Angkasa pura I (Persero) Bandara Intl. I Gusti Ngurah Rai Denpasar
2. General Manager PT. Angkasa pura I (Persero) Bandara Intl. Sultan Hasanuddin Makasar
3. General Manager PT. Angkasa pura I (Persero) Bandara Intl. Adi Soemarmo
4. General Manager PT. Angkasa pura I (Persero) Bandara Intl. Ahmad Yani
5. General Manager PT. Angkasa pura I (Persero) Bandara Intl. Juanda
6. General Manager PT. Angkasa pura I (Persero) Bandara Intl. SAMS Balikpapan
7. General Manager PT. Angkasa pura I (Persero) Bandara Intl. Doho Kediri
8. General Manager PT. Angkasa pura I (Persero) Bandara Intl. Yogyakarta Kulon Progo
9. General Manager PT. Angkasa pura II (Persero) Bandara Intl. Soekarno Hatta Cengkareng
10. General Manager PT. Angkasa pura II (Persero) Bandara Intl. Halim Perdana Kusuma
11. General Manager PT. Angkasa pura II (Persero) Bandara Intl. Minang Kabau Padang
12. Direktur Utama PT. Bandar Udara Intl. Jawa barat Kertajati

Direktur,

Ttd

Capt. Megi H. Helmiadi
NIP. 197411211999031002

Lampiran II Surat Direktur Politeknik Penerbangan
Indonesia Curug

Nomor : SM.106/3/23/PPIC/2024

Tanggal : 3 September 2024

DAFTAR NAMA MAHASISWA *ON THE JOB TRAINING* TAHAP II
PROGRAM STUDI TEKNIK MEKANIKAL BANDARA PROGRAM DIPLOMA III
ANGKATAN KE-15 ABC

NO.	NAMA MAHASISWA	LOKASI OJT	WAKTU PELAKSANAAN
1	GALIH ALFIANTO	BANDARA INTL. SOEKARANO HATTA CENGKARENG	7 OKTOBER 2024 S.D. 28 FEBRUARI 2025
2	M. ALGHIPARI		
3	DEA NABILA PUTRI		
4	GHUFROON		
5	MUHAMMAD QOMARUDINALKHOLIF		
6	YUNICE ADONIA KAPISA		
7	BENYAMIN VERDY PALAPESSY	BANDARA INTL. YOGYAKARTA	
8	MOCHAMMAD RIZKI BACHTIAR DJOKJA		
9	SALSA CHEISA PRATIWI		
10	YOHANES RIVALDO MEA		
11	ANGGY WAHYU KUMALASARI		
12	SEFANYA JULIO RUMKOREM		
13	MAHATMA MATALINO	BANDARA INTK. ADI SOEMARMO SOLO	
14	NI MADE SAVITRI FRISKIANA		
15	IKMAL SHOLEH		
16	TAUFIQ NUR ALAMSYAH		
17	AULIA BILQIS PRADANA PUTRI		
18	OKKY DIRGANTARA PUTRA		
19	PUTRI KARTIKA NURINDAHWULANDARI	BANDARA INTL. AHMAD YANI SEMARANG	
20	MOHAMMAD ARDIANSYAH JATIPAMUNGKAS		
21	PUTU APRELLIA HERIKA YANTI		
22	RAYHAN ABID ARIFIN		
23	FERDY RAMA WIJAYA		
24	RURI MUKROM AL MUIZZ ROMADHONI		
25	ENDAH DWI LESTARI	BANDARA INTL. JUANDA SURABAYA	
26	I KETUT ADITYA PARAMARTHA		
27	DELVIN PUTRA PRATAMA		
28	RAMADANI INDIKA BAKHTIAR		
29	ANUGRAH FADILAH		
30	YULI MULIAWATI		

NO.	NAMA MAHASISWA	LOKASI OJT	WAKTU PELAKSANAAN
31	CANDRA DEWI YULIA	BANDARA INTL. DOHO KEDIRI	7 OKTOBER 2024 S.D. 28 FEBRUARI 2025
32	IGNASIUS PRABADHATU LANANG J		
33	GILANG SIDIQ MUFTIA JAYA		
34	NAYANDRA DAVIN RAMADHAN		
35	DIAH AYU SAYEKTI		
36	RICKY ANDRIANSYAH		
37	DARELL ATHAYA DAFFI ZAIDAN	BANDARA INTL. JAWA BARAT	
38	KHUZAMAH ARRAHMA		
39	FAZA NUHA LATIFA		
40	MOKHAMMAD DIMAS AJIBIMANTORO		
41	FIRDAUS WIJAYA KUSUMA		
42	SINGGIH SETIAWAN		
43	ALDIANSYAH RIZQI PUTRAISWANTO	BANDARA INTL. HALIM PERDANA KUSUMA	
44	MELANIE PUTRI DEWITASARI		
45	RAMA MULIA FENESA		
46	MOHAMAD ISNAINI		
47	GITA CLARISSA PANDU CINDAGA		
48	SENDI ARYA PRATAMA		
49	DAVIN GUSTIO PERANGIN ANGIN	BANDARA INTL. MINANG KABAU PADANG	
50	RIKA PUTRI SHAFRIALNI		
51	ALVIAN PANCA BAGAS B		
52	HESTIYANA AMELINDA		
53	SALSABILA JUWITA		
54	MUHAMMAD RIFA NASHARDIN		
55	AGUS GEDE DHANANJAYA SAPUTRA	BANDARA INTL. I GUSTI NGURAH RAI BALI	
56	GEDE INDRA WERDI SANJAYA		
57	ALDI FAHMI HIDAYAT		
58	ANFENDRA LERRY AGUS DWIARGO		
59	ISTIQOMAH WORETMA		
60	PUTU AYU DEVINA MAHARANI		

NO.	NAMA MAHASISWA	LOKASI OJT	WAKTU PELAKSANAAN
61	F. X. STENLY ARMANDO RENYAAN	BANDARA INTL. SULTAN HASANUDDIN MAKASSAR	7 OKTOBER 2024 S.D. 28 FEBRUARI 2025
62	FAHIRAH ANHAR		
63	MUHAMMAD AUFAR ZHAFARI		
64	MUHAMMAD TEZZA PUTRA ALIEF		
65	SHILA MAULINA AISYAH		
66	TAUFIQURRAHMAN ARIFIN		
67	AKBAR REZA TRI SAPUTRA	BANDARA INTL. SAMS BALIKPAPAN	
68	HAFIZ ADHILFI FACHROZIE		
69	FEBRIANA SIMANJUNTAK		
70	SAFA KRISDIAN ALIEFIA		
71	DIMAS SETIA AZIZI		

Direktur,

Ttd

Capt. Megi H. Helmiadi
NIP. 197411211999031002

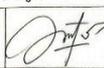
Lampiran 1. 3 Jadwal Pelaksanaan On The Job Training

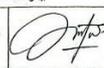
Bulan	Sistem Dinas	Jam Kerja	Keterangan
Oktober	Shift Pagi, Siang	3. Pagi 04.30 – 12.00 4. Siang 12.00 – 19.00	Senin-Sabtu
November	Office Hour	08.00-16.30	Senin-Sabtu
Desember	Office Hour	08.00-16.30	Senin-Sabtu
Januari	Shift Pagi, Siang	3. Pagi 04.30 – 12.00 4. Siang 12.00 – 19.00	Senin-Sabtu
Februari	Office Hour	08.00-16.30	Senin-Sabtu

Lampiran 1. 4 LogBook Kegiatan On The Job Training:

Lembar Kegiatan Harian OJT (DAILY ACTIVITIES SHEET)	
 POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG <small>PROGRAM STUDI : DIII TEKNIK MEKANIKA BANDAR UDARA</small>	NAMA : Hermal Sholeh COURSE : TMB 15 Bravo NIT : 15052210035 BULAN : Oktober MINGGU KE : - 1 LOKASI OJT : Bandar Udara Adi Soemarmo (SOC)
	TANGGAL : URAIAN KEGIATAN :
7/10/2024 - Serah terima tugas OJT kepada pihak manajemen Bandar Udara Adi Soemarmo Solo. - Pengukuran tekanan dan setting pembuatkan busi kendaraan. 8/10/2024 - Perawatan diri dan pengujian di unit mekanikal. - Berhadapan langsung kerja mekanikal area ABZ UPS, trafo dan HVAC. - pembagian kelompok dan tugas pekerjaan. - memuliskan chiller. - monitoring suhu terminal bandara. 9/10/2024 - cleaning outdoor fan-coil air cooled chiller. - monitoring suhu dan kelembaban wilayah terminal bandara. 10/10/2024 - cleaning outdoor fan-coil air cooled chiller. - monitoring suhu dan kelembaban wilayah terminal bandara. 11/10/2024 - monitoring suhu dan kelembaban di wilayah terminal bandara. 12/10/2024 - Perbaikan motor oli kompresor. - Penggantian dan perbaikan pipa chiller di area belakang.	Supervisor OJT : Taruna NAMA : Hakeem Alinda Tanda tangan :  Nama : Hermal Sholeh Tanda tangan : 

Lembar Kegiatan Harian OJT (DAILY ACTIVITIES SHEET)	
 POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG <small>PROGRAM STUDI : DIII TEKNIK MEKANIKA BANDAR UDARA</small>	NAMA : Hermal Sholeh COURSE : TMB 15 Bravo NIT : 15052210035 BULAN : Oktober MINGGU KE : - 2 LOKASI OJT : Bandar Udara Adi Soemarmo (SOC)
	TANGGAL : URAIAN KEGIATAN :
14/10/2024 - cleaning AC Split pada RMT. - monitoring suhu dan kelembaban di wilayah terminal bandara. - memuliskan semua unit HVAC. 15/10/2024 - menghidupkan fasilitas unit sistem HVAC. - monitoring suhu dan kelembaban di wilayah terminal bandara. 16/10/2024 - monitoring suhu dan kelembaban di wilayah terminal bandara. - memuliskan seluruh fasilitas unit HVAC. - pengecekan tekanan busi pada mesin servis. 17/10/2024 - penggantian fasilitas unit HVAC. - monitoring suhu dan kelembaban di wilayah terminal bandara. - melakukan perawatan AC split di ruang control tower. 18/10/2024 - monitoring suhu dan kelembaban di wilayah terminal bandara. - memuliskan seluruh fasilitas unit HVAC. - perbaikan motor oli kompresor. 19/10/2024 - monitoring suhu dan kelembaban di wilayah terminal bandara. - pengecekan tekanan busi dan melakukan perawatan corecting stem dan air. - perbaikan motor oli kompresor.	Supervisor OJT : Taruna NAMA : Saifurri Tanda tangan :  Nama : Hermal Sholeh Tanda tangan : 

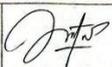
Lembar Kegiatan Harian OJT (DAILY ACTIVITIES SHEET)	
 POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG PROGRAM STUDI: DIII TEKNIK MEKANIKA BANDAR UDARA	NAMA : Ikmal Sholeh COURSE : TMB 15 Bravo NIT : 15052210035 BULAN : Oktober MINGGU KE : 5 LOKASI OJT : Bandar Udara Adi Soemarmo (SOC)
	URAIAN KEGIATAN :
	TANGGAL
	21/10/2024 - menghidupkan fasilitas unit HVAC - melakukan monitoring suhu dan kelembaban di wilayah terminal bandara. - Cleaning AC Seltu di area RPH
22/10/2024 - monitoring suhu dan kelembaban di wilayah terminal bandara. - memantapkan fasilitas unit HVAC	
23/10/2024 - menghidupkan fasilitas unit HVAC - monitoring suhu dan kelembaban di wilayah terminal bandara. - perbaikan AC Seltu di tower PKP-PK	
24/10/2024 - monitoring suhu dan kelembaban di wilayah terminal bandara. - memantapkan fasilitas unit HVAC	
25/10/2024 - Semu bersama siswa Regasi dan Taruna OJT - Perbaikan motor sistem hygiene	
26/10/2024 - monitoring suhu dan kelembaban di terminal bandara - Cleaning unit AC cassette di ruang kantor PPS	
Supervisor OJT NAMA : Saman Widagdi Tanda tangan: 	Taruna NAMA : Ikmal Sholeh Tanda tangan: 

Lembar Kegiatan Harian OJT (DAILY ACTIVITIES SHEET)	
 POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG PROGRAM STUDI: DIII TEKNIK MEKANIKA BANDAR UDARA	NAMA : Ikmal Sholeh COURSE : TMB 15 Bravo NIT : 15052210035 BULAN : Oktober MINGGU KE : 4 LOKASI OJT : Bandar Udara Adi Soemarmo (SOC)
	URAIAN KEGIATAN :
	TANGGAL
	20/10/2024 - menguji bagian-bagian unit Sump pompa - menguji bagian-bagian elastisitas dalam rangka persiapan hari dump - Perawatan instalasi Pex air di toilet kedapang luar
28/10/2024 - Perawatan unit fasilitas HVAC di wilayah terminal bandara - Monitoring suhu dan kelembaban di wilayah terminal bandara - Perbaikan dan Cleaning FCU di area ruang di side lion lane	
30/10/2024 - Perbaikan ac Seltu di air brige - monitoring suhu dan kelembaban di wilayah terminal bandara - memantapkan unit HVAC sudah dimatikan	
31/10/2024 - Perbaikan motor aki Superstar	
1/11/2024 - Cleaning chiller lama - Perbaikan kebocoran pada PPR air di toilet internasional - memantapkan unit fasilitas HVAC	
2/11/2024 - Cleaning chiller lama - Perbaikan AC Light di area air side	
Supervisor OJT NAMA : Saman Widagdi Tanda tangan: 	Taruna NAMA : Ikmal Sholeh Tanda tangan: 

Lembar Kegiatan Harian OJT (DAILY ACTIVITIES SHEET)	
 POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG PROGRAM STUDI: DIII TEKNIK MEKANIKA BANDAR UDARA	NAMA : Ikmal Sholeh COURSE : TMB 15 Bravo NIT : 15052210035 BULAN : November MINGGU KE : 3 LOKASI OJT : Bandar Udara Adi Soemarmo (SOC)
	URAIAN KEGIATAN :
	TANGGAL
	04/11/2024 - Ceklist dan pengecekan terminal PKP-PK - Pengecekan daya aki pada modul commander PSH
05/11/2024 - Ceklist dan pengecekan kendaraan PKP-PK - Inspeksi dan pengecekan unit kendaraan Rubber decker remote dan sidemover - Pemasangan banper kendaraan rubber decker remote - Pemberian materi oleh Supervisor	
06/11/2024 - Ceklist dan pengecekan kendaraan PKP-PK - monitoring dan pengecekan swagid Terminal Plate	
07/11/2024 - Penggantian filter oli dan filter kendaraan mobil operasional elkon Nissan - Stereril pompa Diesel GWT lama - Penggantian paku - Penggantian plat besi untuk bahan pembuatkan filter pada GWT dan STP - Perawatan plat dan pengecekan plat untuk pemutar las GWT dan STP	
09/11/2024 - Ceklist harian dan pengecekan kendaraan PKP-PK	
10/11/2024 - Upacara peringatan hari nahdliyyah	
Supervisor OJT NAMA : Habasin Alade Tanda tangan: 	Taruna NAMA : Ikmal Sholeh Tanda tangan: 

Lembar Kegiatan Harian OJT (DAILY ACTIVITIES SHEET)	
 POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG PROGRAM STUDI: DIII TEKNIK MEKANIKA BANDAR UDARA	NAMA : Ikmal Sholeh COURSE : TMB 15 Bravo NIT : 15052210035 BULAN : November MINGGU KE : 2
	URAIAN KEGIATAN :
	TANGGAL
	8/11/2024 - monitoring kinerja Garbarota - Pembersihan area Garbarota Parking Stand 6
13/11/2024 - Mengganti Beccu pada pompa diesel GWT lama dan GWT baru - maintenance x-ray	
13/11/2024 - Sterilisasi unit eskalator oleh donatur - Pengecekan tes pemecahan pada hydrant depan terminal GWT baru	
14/11/2024 - Pembersihan dan pengecekan fungsi garbarota PS 6 - monitoring dan data tracking equipment	
15/11/2024 - Sterilisasi pompa dan insulasi hydrant oleh donatur	
16/11/2024 - Painting pemutar hak swagid Treatment Plant	
Supervisor OJT NAMA : Saiffan Tanda tangan: 	Taruna NAMA : Ikmal Sholeh Tanda tangan: 

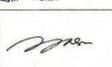
Lembar Kegiatan Harian OJT (DAILY ACTIVITIES SHEET)	
 POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG <small>PROGRAM STUDI: DII TEKNIK MEKANIKA BANDAR UDARA</small>	NAMA : Ikmal Sholeh COURSE : TMB 15 Bravo NIT : 15052210035 BULAN : Desember MINGGU KE : 3
	LOKASI OJT : Bandar Udara Adi Soemarmo (SOC)
	TANGGAL
	URAIAN KEGIATAN :
18/11/2024	- Kegiatan kampus pelaksanaan test TDHC
19/11/2024	- Checklist harian dan pengecekan kendaraan PKP-PK
20/11/2024	- kegiatan perawatan dan pengecekan kendaraan PKP-PK
21/11/2024	- checklist harian dan pengecekan kendaraan PKP-PK. - kegiatan juga ahli pada mobil commander PBA. - Pengujian emisi oleh dinas perkeluarga kendaraan PKP-PK dan kendaraan operasional bandara. - Penggantian kompas horing pada kendaraan dahuisu freemove.
24/11/2024	- pelaksanaan kegiatan kebencanaan FOD di area apron dan runway
25/11/2024	- Bimbingan judul harian on the Job Training
Supervisor OJT	
Taruna	
NAMA : Sema Widyadi	NAMA : Ikmal Sholeh
Tanda tangan 	Tanda tangan 

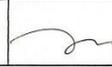
Lembar Kegiatan Harian OJT (DAILY ACTIVITIES SHEET)	
 POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG <small>PROGRAM STUDI: DII TEKNIK MEKANIKA BANDAR UDARA</small>	NAMA : Ikmal Sholeh COURSE : TMB 15 Bravo NIT : 15052210035 BULAN : Desember MINGGU KE : 4
	LOKASI OJT : Bandar Udara Adi Soemarmo (SOC)
	TANGGAL
	URAIAN KEGIATAN :
25/11/2024	- Perawatan dan pengecekan kendaraan PKP-PK. - Kegiatan pelatihan membuat main PSAN mesin tractor
26/11/2024	- penggantian oli pada kendaraan running super - pengecekan kawat busbar dan pemasangan mesin selang hydrant.
27/11/2024	- libur resmi.
28/11/2024	- Checklist pengecekan kendaraan PKP-PK
29/11/2024	- Bimbingan laporan on the Job Training
30/11/2024	- Penggantian MCB & TOR pada panel tenaga listrik - GWT lama.
Supervisor OJT	
Taruna	
NAMA : Sema Widyadi	NAMA : Ikmal Sholeh
Tanda tangan 	Tanda tangan 

Lembar Kegiatan Harian OJT (DAILY ACTIVITIES SHEET)	
 POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG <small>PROGRAM STUDI: DII TEKNIK MEKANIKA BANDAR UDARA</small>	NAMA : Ikmal Sholeh COURSE : TMB 15 Bravo NIT : 15052210035 BULAN : Desember MINGGU KE : ke-1
	LOKASI OJT : Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta
	TANGGAL
	URAIAN KEGIATAN :
02/12/2024	- pengecekan dan perawatan kendaraan PK-PK - substitusi pembuat motor pada motor - penggantian fusi valve di GWT lama.
03/12/2024	- checklist dan pengecekan kendaraan PK-PK - Perawatan/maintenance assembly motor ke tractor. - Penggantian oli dan filter oli pada mesin chiller baru.
04/12/2024	- monitoring sudut air bersih /logika pada di terminal bandara. - pembersihan pada parts instalasi bak sumur pemurnian air hujan. - monitoring dan pengecekan dan pembersihan roof drain area terminal
05/12/2024	- maintenance tractor mower - Perawatan kendaraan VPK-PK
06/12/2024	- pelaksanaan kegiatan simulasi beres, membersihkan sampah dan kotoran pada area footfall station bandara.
07/12/2024	- pembersihan run kendaraan PKP-PK
Supervisor OJT	
Taruna	
NAMA : Habann Alende	NAMA : Ikmal Sholeh
Tanda tangan 	Tanda tangan 

Lembar Kegiatan Harian OJT (DAILY ACTIVITIES SHEET)	
 POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG <small>PROGRAM STUDI: DII TEKNIK MEKANIKA BANDAR UDARA</small>	NAMA : Ikmal Sholeh COURSE : TMB 15 Bravo NIT : 15052210035 BULAN : Desember MINGGU KE : ke-2
	LOKASI OJT : Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta
	TANGGAL
	URAIAN KEGIATAN :
09/12/2024	- Penggantian busbar (aki) pada mobil command roll PK. - checklist dan pemeliharaan mesin kendaraan PKP-PK - Perawatan busbar busbar panel ke gudang.
10/12/2024	- Bimbingan laporan OJT Bab 1 bersama dosen pembimbing.
11/12/2024	- checklist dan perawatan kendaraan PKP-PK dan mobil operasional. - pembersihan part pada bak sumur pemurnian air hujan. - pembersihan oli filter pada tractor mower.
12/12/2024	- checklist dan perawatan kendaraan PK-PK dan mobil operasional - Peltanaran truk
13/12/2024	- Jumat bersih (pembersihan area GWT dan rooftop GWT)
14/12/2024	- pengecekan dan perawatan mesin area GWT
Supervisor OJT	
Taruna	
NAMA : Syaffan	NAMA : Ikmal Sholeh
Tanda tangan 	Tanda tangan 

Lembar Kegiatan Harian OJT (DAILY ACTIVITIES SHEET)	
 POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG <small>PROGRAM STUDI: DIII TEKNIK MEKANIKA BANDAR UDARA</small>	NAMA : Ikmal Sholeh COURSE : TMB 15 Bravo NIT : 15052210035 BULAN : Desember MINGGU KE : ke 3 LOKASI OJT : Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta
	TANGGAL : URAIAN KEGIATAN :
	16/12/2024 - Checklist dan perawatan kendaraan PKP-PK dan mobil operasional. 17/12/2024 - Checklist dan perawatan kendaraan PK-PKM dan mobil operasional - Perawatan mesin belly bandara - Perbaikan kendaraan Operational Safety dan perbaikan pada kabel gas - Pengisian kendaraan operasional sesuai motor merk Honda. 18/12/2024 - Checklist dan perawatan kendaraan PKP-PK dan mobil operasional 19/12/2024 - Pelaksanaan kegiatan upacara dalam rangka menyambut hari - Pendidikan rutin metro air pada tanah bandara. 20/12/2024 - Perbaikan pada kabel pengisian kendaraan operasional - kegiatan Jumat sehat dengan senam pagi 21/12/2024 - libur Natal dan tahun baru.
	Supervisor OJT : NAMA : Syaffan Tanda tangan : 

Lembar Kegiatan Harian OJT (DAILY ACTIVITIES SHEET)	
 POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG <small>PROGRAM STUDI: DIII TEKNIK MEKANIKA BANDAR UDARA</small>	NAMA : Ikmal Sholeh COURSE : TMB 15 Bravo NIT : 15052210035 BULAN : Januari MINGGU KE : ke 1 LOKASI OJT : Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta
	TANGGAL : URAIAN KEGIATAN :
	06/01/2025 - Preventive maintenance pada dua brige PS B - Preventive maintenance pada escalator Inter - Preventive maintenance pada lift inter. 07/01/2025 - Pengisian eskalator internasional - Perawatan mesin garbarata 08/01/2025 - Perawatan, pemeliharaan dan pelumasan pada escalator - Perawatan dan pemeliharaan pada conveyor 09/01/2025 - Perawatan dan pelumasan pada garbarata. - Uji coba mengoperasikan garbarata. 10/01/2025 - Perawatan pada automatic door system area bandara - perawatan kulena pada eskalator - Bimbingan laporan OJT 11/01/2025 - libur kegiatan 2025
	Supervisor OJT : NAMA : Habasin Alende Tanda tangan : 

Lembar Kegiatan Harian OJT (DAILY ACTIVITIES SHEET)	
 POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG <small>PROGRAM STUDI: DIII TEKNIK MEKANIKA BANDAR UDARA</small>	NAMA : Ikmal Sholeh COURSE : TMB 15 Bravo NIT : 15052210035 BULAN : Januari MINGGU KE : ke 2 LOKASI OJT : Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta
	TANGGAL : URAIAN KEGIATAN :
	13/01/2025 - Preventive maintenance pada elevator kedatangan domestik - Preventive maintenance pada elevator door system kedatangan internasional 14/01/2025 - Perbaikan pada karori garbarata - Rekamasi pada roda dan roller garbarata. 15/01/2025 - Pengambilan data penunjang laporan di free station kendaraan from tender Oshkosh fi - Perbaikan dan perawatan conveyor kedatangan domestik 16/01/2025 - menghidupkan fasilitas kontrol traction - Perawatan berkala pada panel elevator 17/01/2025 - Perawatan pada conveyor BHS checkin 18/01/2025 - Seminar.
	Supervisor OJT : NAMA : Didyanto Kurniawan Tanda tangan : 

Lembar Kegiatan Harian OJT (DAILY ACTIVITIES SHEET)	
 POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG <small>PROGRAM STUDI: DIII TEKNIK MEKANIKA BANDAR UDARA</small>	NAMA : Ikmal Sholeh COURSE : TMB 15 Bravo NIT : 15052210035 BULAN : Januari MINGGU KE : ke 3 LOKASI OJT : Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta
	TANGGAL : URAIAN KEGIATAN :
	20/01/2025 - Perawatan dan perbaikan pelumasan pada garbarata PS 1 - Pemasangan baut pada garbarata PS 1 bagian tangga akses bagasi. 21/01/2025 - Perbaikan pada sistem kontrol garbarata PS 4 disebabkan garbarata error tidak bisa di undocking. 22/01/2025 - Perawatan kulena pada eskalator Kedatangan dan kedatangan internasional. 23/01/2025 - Pengisian dan perbaikan roda elevator stasiun K3 24/01/2025 - Pelatikan Jumat Sehat (senam) - Perawatan conveyor kedatangan internasional 25/01/2025 - Pembuatan kertas untuk painting cover tangga area STP.
	Supervisor OJT : NAMA : Didyanto Kurniawan Tanda tangan : 

Lembar Kegiatan Harian OJT (DAILY ACTIVITIES SHEET)	
 POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG PROGRAM STUDI : DIII TEKNIK MEKANIKAL BANDAR UDARA	NAMA : Ikmal Sholeh COURSE : TMB 15 Bravo NIT : 15052210035 BULAN : Januari MINGGU KE : ke 14 LOKASI OJT : Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta
	TANGGAL
	URAIAN KEGIATAN :
	29/01/2024 - Libur memperagahi hari ISRA' MI'RAJ 28/01/2024 - Bimbingan laporan OJT bersama supervisor 29/01/2024 - Libur hari raya tahun baru imlek. 30/01/2024 - pengumpulan data kerusakan fasilitas mekanikal traktor water and pan system, PS, H2OC data tahun 2020 - 2025 diinput pada google excel. 31/01/2024 - Pelaksanaan kegiatan Jem'at sehat (Seram) - Preventive maintenance pada garbarata PS 3 1/02/2024 - Perawatan maintenance pada das garbarata PS 1 - Perawatan seal garbarata PS 1
Supervisor OJT	Taruna
NAMA : Didjanto Kurniawan	NAMA : Ikmal Sholeh
Tanda tangan 	Tanda tangan 

Lembar Kegiatan Harian OJT (DAILY ACTIVITIES SHEET)	
 POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG PROGRAM STUDI : DIII TEKNIK MEKANIKAL BANDAR UDARA	NAMA : Ikmal Sholeh COURSE : TMB 15 Bravo NIT : 15052210035 BULAN : Februari MINGGU KE : 14 LOKASI OJT : Bandar Udara Adi Soemarmo - Surakarta
	TANGGAL
	URAIAN KEGIATAN :
	05/01/2024 - Penggantian ekstraktor dan Push Button Pada Arel Sliding door Security Point check (SPC) barat. - Bimbingan laporan OJT bersama supervisor OJT 04/01/2024 - Kegiatan Perorak dengan memperagahi hari kelahiran KS - melanjutkan penulisan laporan OJT 05/01/2024 - melanjutkan penulisan laporan OJT dan pembuatan Power Point. 06/01/2024 - melanjutkan penulisan laporan OJT dan pembuatan Power Point. 07/01/2024 - Seram pagi bersama pegawai - Finalisasi laporan 08/01/2024 - Pembuatan Power Point.
Supervisor OJT	Taruna
NAMA : Didjanto Kurniawan	NAMA : Ikmal Sholeh
Tanda tangan 	Tanda tangan 

Lampiran 1. 5 Kartu Bimbingan On The Job Training:



POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG
 PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MEKANIKAL BANDAR UDARA
 CURUG - TANGERANG

LEMBAR BIMBINGAN OJT 2 SEMESTER GANJIL TAHUN 2024/2025

Nama : Ikmal Sholeh
 NIT : 15052210035
 Course : D-III Teknik Mekanikal Bandar Udara
 Dosen Pembimbing : Yenni Arnas, S.T., M.Si
 Judul : IDENTIFIKASI GANGGUAN FUNGSI KERJA PADA TRANSMISI
 KENDARAAN FOAM TENDER OSHKOSH F1 BANDAR UDARA ADI
 SOEMARMO - SURAKARTA

No	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1.	10 Desember 2024	Pengajuan judul laporan OJT dengan pemaparan topik yang akan dibahas dan alasan pemilihan judul.	
2.	20 Desember 2024	Pengecekan dan revisi pada laporan bab 1-3 terkait latar belakang diperbaiki lagi terkait kronologi permasalahan agar lebih runtut, penulisan ditambahkan sitasi dan Mendeley, ditambahkan daftar pustaka	
3.	27 Desember 2024	Untuk BAB 3 disertakan sumber teori pendukung	
4.	7 FEBRUARI 2025	Pengumpulan seluruh laporan OJT untuk dilakukan pengecekan sebelum finalisasi laporan	
5.	9 Februari 2025	Perbaikan kalimat yang masih typo dan finalisasi laporan judul	
		Pengumpulan hasil final laporan OJT	

Mengetahui,
 KETUA PROGRAM STUDI D-III
 TEKNIK MEKANIKAL BANDAR UDARA

KGS. M. ISMAIL, S.Si.T., M.T.
 NIP. 198310092008121001

DOSEN PEMBIMBING,

YENNI ARNAS, S.T., M.Si
 NIP. 196603311996032001

Lampiran 1. 6 Dokumentasi Kegiatan On The Job Training:

Dokumentasi Kegiatan:

