

ANALISIS PENERAPAN MANAJEMEN RESIKO KESELAMATAN PADA PROSES PENGGANTIAN ENGINE BOEING 737 - 300 DI PT. MULYA SEJAHTERA TECHNOLOGY

Verdi Eka Saputra, Iwan Engkus Kurniawan, Diding Sunardi

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug – Jalan Raya PLP Curug, Tangerang Banten

E-mail correspondence : iwan.engkus@ppicurug.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang penerapan manajemen resiko keselamatan pada proses penggantian engine Boeing 737 – 300 di Hangar Hall E PT. Mulya Sejahtera Technology Bandung. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dan kualitatif, yaitu dengan menggunakan metode HIRAM (*Hazard Identification, Risk Assessment and Mitigation*). Hasil penelitian menunjukkan adanya 9 hazard, dengan 3 hazard kategori *Med-High Acceptable* dan 6 hazard kategori *Med Acceptable*. Mitigasi yang dilakukan yaitu dengan cara penyediaan equipment, penyediaan Alat Pelindung Diri (APD), perbaikan tangga penunjang pekerjaan perawatan, penyediaan lampu yang sesuai, penyesuaian pemakaian kabel roll (terminal), perbaikan *eyewash*, penyesuaian isi kotak P3K, dan modifikasi rak transit part.

Kata Kunci : manajemen resiko keselamatan; sistem manajemen keselamatan; penggantian mesin pesawat

ABSTRACT

This study discusses the application of safety risk management in the process of engine replacement Boeing 737 – 300 at Hangar Hall E PT. Mulya Sejahtera Technology Bandung. The research method used is descriptive and qualitative, namely by using the HIRAM (*Hazard Identification, Risk Assessment and Mitigation*) method. The results showed that there were 9 hazards, with 3 hazards in the *Med-High Acceptable* category and 6 hazards in the *Med Acceptable* category. Mitigation is carried out by providing equipment, providing Personal Protective Equipment (PPE), repairing stairs to support maintenance work, providing appropriate lights, adjusting the use of roll cables (terminals), eyewash repairs, adjusting the contents of the first aid kit, and modifying the transit parts rack.

Keywords: safety risk management; safety management system; aircraft engine replacement

PENDAHULUAN

PT. Mulya Sejahtera Technology atau dikenal dengan PT. MS Tech adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam jasa pemeliharaan pesawat udara di bawah naungan Bandung International Aviation (BIA). Pada Hall E terdapat 5 slot untuk

pekerjaan perawatan pesawat. Sesuai Certificate of Approval number 145D-598 (PART 145 Approved Maintenance Organization, 2017), PT. MS Tech memiliki rating pesawat Boeing 737- 200 series, Boeing 737-300/400/500 series dan beberapa pesawat lain dengan Batasan limitasi pekerjaan perawatan hingga “C” Check Inspection untuk pesawat *narrow body*.

Safety management system terdiri dari 4 komponen utama yaitu *safety policy and objectives*, *safety risk management*, *safety assurance*, dan *safety promotion* (ICAO 9859, 2018). *Safety risk management* merupakan komponen kunci dari *safety management system* yang terdiri dari identifikasi bahaya, penilaian risiko, mitigasi risiko keselamatan dan penerimaan risiko. Yang berarti bagaimana memitigasi risiko keselamatan terhadap bahaya yang teridentifikasi secara proaktif yaitu sebelum terjadinya *accidents* maupun *incidents* (Fashli & Ginusti, 2022).

Seperti diketahui, lingkungan kerja memiliki pengaruh yang kuat terhadap *safety risk management* (Rivaldi et al., 2022), (Suprpto et al., 2022). Setiap pemasangan/installation powerplant dan APU, harus dipastikan bahwa tidak ada kegagalan tunggal atau malfungsi atau kemungkinan kombinasi kegagalan yang akan membahayakan keselamatan. Analisis terhadap komponen Safety Risk Management dari Safety Management System digunakan sebagai dasar dalam mengelola risiko dalam perusahaan tersebut (Priyanga et al., 2020), (Sirait & Besiou, 2017), (Wicaksono et al., 2020), (Yao et al., 2019), dalam rangka mencegah terjadinya kejadian (*incident*) atau kecelakaan (*accident*) secara proactive sesuai konsep Safety Management System. (Civil Aviation Safety Regulation (CASR), 2017)

METODE

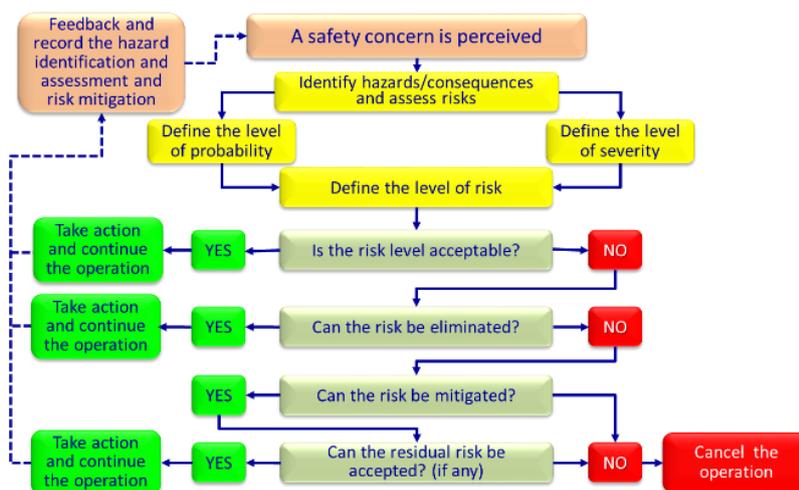
Penelitian ini dilakukan dengan penelitian kualitatif. Dimana dari penelitian tersebut dihasilkan kesimpulan dari objek yang diteliti yaitu proses penggantian engine. Peneliti mengidentifikasi hazard pada proses penggantian engine dengan menyajikan data yang diperoleh dari pendataan yang dilakukan di PT. MS Tech. Identifikasi

hazard merupakan hal penting untuk mengumpulkan sebanyak mungkin informasi tentang potensi-potensi yang dapat membahayakan (Nugroho, 2021).

Identifikasi hazard dilakukan melalui observasi ketika melaksanakan penggantian engine. Setelah hazard serta kategori hazard tersebut diketahui, kemudian dinilai tingkat risk probability (kemungkinan) dan risk severity (keparahan) dengan menggunakan Risk Index Matrix. Apabila tingkat risiko dari hazard tersebut pada tingkat intolerable atau tolerable maka ditentukan mitigasi yang dapat menghilangkan atau mengurangnya ke tingkat acceptable. Apabila risiko tingkat intolerable tidak dapat diturunkan ke tingkat acceptable, maka resiko tersebut dapat diterima melalui keputusan manajemen seperti pada gambar 1. Feedback dan record proses risk assessment juga bagian dari menumbuhkan budaya safety yang baik (Passenier et al., 2016)

Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, pengumpulan data akan dilakukan dengan beberapa cara, yaitu :



Gambar 1. Konsep alur HIRAM

Dari perpustakaan PPIC serta internet untuk mempelajari buku-buku, jurnal ilmiah, tesis, disertasi dan sumber-sumber yang dapat digunakan serta memanfaatkan semua informasi dan pemikiran- pemikiran yang relevan dengan apa yang diteliti.

Selanjutnya dari perpustakaan teknik MS TECH untuk mempelajari AMO manual hangar PT. MS Tech, SMS manual, Aircraft Maintenance Manual Boeing 737 dan Task Card proses penggantian engine. (Technology, 2020a).

Identifikasi Hazard

Identifikasi hazard dilakukan pada procedure, tools, dan faktor manusia sebagai pelaku atau pihak yang melaksanakan penggantian engine tersebut. Identifikasi hazard dilakukan dengan menggunakan acuan pada hazard checklist.

Risk Assesment

Setelah hazard diketahui selanjutnya diukur atau dinilai risk probability seperti pada tabel 1 risk probability. Penilaian probabilitas kejadian dengan nilai 1 sampai dengan 5. (ICAO 9859, 2018).

Tabel 1. Risk Probability

Probabilitas Kejadian		
Definisi	Arti	Nilai
<i>Frequent</i>	Mungkin terjadi berkali-kali (telah berulang kali terjadi)	5
<i>Occasional</i>	Mungkin terjadi beberapa kali (telah beberapa kali terjadi)	4
<i>Remote</i>	Kemungkinan kecil tetapi bisa terjadi (telah terjadi tetapi jarang)	3
<i>Improbable</i>	Sangat kecil kemungkinannya terjadi (belum pernah diketahui terjadi)	2
<i>Extremely Improbable</i>	Hampir tidak mungkin terjadi	1

Selanjutnya risk severity seperti pada tabel 2. Penilaian severity dengan nilai A sampai dengan E. Setelah diketahui dalam kategori mana resiko tersebut menggunakan tabel 3 safety risk assesment matrix sehingga dapat ditentukan apakah risiko tersebut perlu dimitigasi atau tidak. Penilaian tersebut dilakukan dengan menggunakan tabel 4 safety risk tolerability matrix.

Tabel 2. Risk Severity

Keperahan		
Definisi	Arti	Nilai
<i>Catastrophic</i>	Peralatan hancur Banyak korban jiwa	A
<i>Hazardous</i>	Kerusakan besar pada peralatan Cedera serius atau sampai dengan kematian Penurunan besar dari batas keselamatan, tekanan fisik atau beban kerja sedemikian rupa sehingga operator tidak dapat menjalankan tugas dengan akurat atau diandalkan	B
<i>Major</i>	Insiden serius Cedera pada manusia Penurunan signifikan pada proses keselamatan, berkurangnya kemampuan operator dalam menghadapi situasi yang sulit sehingga akibat dari peningkatan beban kerja atau akibat dari kondisi yang mempengaruhi efisiensi dari operator tersebut	C
<i>Minor</i>	Gangguan pada proses pekerjaan Keterbatasan operasi Penggunaan prosedur darurat Insiden kecil	D
<i>Negligible</i>	Konsekuensi kecil	E

Tabel 3. Risk Matrix

Risk Probability	Risk Severity/Consequence				
	Catastrophic (A)	Hazardous (B)	Major (C)	Minor (D)	Negligible (E)
Frequent (5)	High 5A	High 5B	High 5C	Med-High 5D	Med 5E
Occasional (4)	High 4A	High 4B	Med-High 4C	Med 4D	Med 4E
Remote (3)	High 3A	Med-High 3B	Med 3C	Med 3D	Low 3E
Improbable (2)	Med-High 2A	Med 2B	Med 2C	Low 2D	Low 2E
Extremely Improbable (1)	Med 1A	Low 1B	Low 1B	Low 1D	Low 1E

Tabel 4. Risk Tolerability Matrix

Safety Risk Description	Risk Index	Recommended Action
HIGH RISK Intolerable	5A; 5B; 5C; 4A; 4B; 3A	STOP OPERATION
Medium-Risk Acceptable if ALARP	5D; 4C; 3B; 2A	CAUTION Must be approved by Director or Accountable Executive
Medium Acceptabel at ALARP	5E; 4D; 4E; 3C; 3D; 2B; 2C; 1A	Proceed but every effort to reduce risk to ALARP
ACCEPTABLE	3E; 2D; 2E; 1B; 1C; 1D; 1E	Acceptable (GOOD TO GO)

Mitigation

Jika ditemukan hazard yang memiliki tingkat risiko atau nilai risikonya pada tingkat intolerable dan tolerable maka harus dilakukan tindakan mitigation guna menghilangkan atau menurunkan tingkat risiko tersebut ke tingkat acceptable (ICAO 9859, 2018). Tindakan mitigasi yang akan dilakukan ada tiga jenis tindakan yaitu :

a. Avoidance

Kegiatan atau operasi tersebut dibatalkan atau dihindari karena risikonya melebihi manfaat dari operasi tersebut.

b. Reduction

Frekuensi dari operasi atau kegiatan tersebut dikurangi, atau mengambil tindakan untuk mengurangi besarnya konsekuensi dari risiko tersebut.

c. Segregation

Tindakan diambil untuk mengisolasi akibat dari risiko yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi *hazard*

Identifikasi *hazard* menggunakan observasi lapangan ketika proses penggantian *Engine* yang dilakukan. Identifikasi dilakukan pada *equipment/tools* apa yang digunakan, prosedur/manual yang di pakai, layout hangar, dan personel pelaksana yaitu mekanik dan *engineer*. Hasil observasi dapat dilihat apa table 5 di bawah ini :

Tabel 5. Identifikasi Hazard

No	<i>Hazard</i>	Konsekuensi
ENGINE		
1	Ketidakterersediaan hold-open rod (special tools) dapat berpotensi tangan mekanik akan terjepit thrust reverse cowling.	Berakibat tangan mekanik cedera /patah.
2	Ketidakterseidannya APD sesuai yang dipersyaratkan regulasi.	Berakibat mekanik Terluka/cidera jika terkena benda tajam,cipratan fluida, kejatuhan part atau tools.
EQUIPMENT/TOOLS		
3	menggunakan tangga tanpa pengunci dapat berpotensi sliding/tergelincir.	jatuh dan cedera pada anggota tubuh (memar kepala dan/ keseleo)
4	Ketidakterseidaan lampu penerangan yang cukup memadai pada saat pekerjaan.	- lampu penerangan yang tidak mencukupi akan berakibat penglihatan terganggu.

- dapat mengganggu waktu proses pekerjaan.

FASILITAS PENDUKUNG

5	menggunakan kabel roll (terminal) yang tidak rapi dapat berpotensi mekanik tersandung.	Berakibat mekanik terluka karena tersandung kabel yang berserakan.
6	Ketidaksesuaian fungsi Eyewash pada saat digunakan oleh mekanik.	Apabila mekanik terkena kontak mata dengan <i>hazard material</i> berakibat pertolongan pertama tidak efektif.
7	Ketidaktersedianya isi kotak P3K yang sesuai dengan prosedur/regulasi ketika sedang dibutuhkan.	Apabila terjadi kecelakaan tidak bisa dilakukan pertolongan pertama untuk mekanik yang sedang melakukan pekerjaan.
8	Ketidaktersedianya penutup (plastic/sejenisnya) pada rak transit part dapat berpotensi merusak part.	- berakibat tubing fuel kemasukan debu yang dapat berpengaruh pada fuel pesawat yang masuk pada engine - Dapat merusak sistem pada pesawat.

Risk Assessment

Langkah selanjutnya setelah hazard teridentifikasi yaitu risk assessment yang menilai tingkat severity dan probability-nya. Jika nilai diketahui maka akan digolongkan dengan menggunakan risk index matrix, sehingga akan diketahui kategori dari hazard tersebut apakah acceptable, tolerable, atau intorelable. Tabel severity dan probability di ambil dari SMS manual hangar PT. Mulya Sejahtera Technology (Technology, 2020b) yang akan di tampilkan pada table 6 di bawah ini :

Tabel 6. Risk Assessment

No	Hazard	Konsekuensi	Mitigation Action	S	P	Risk Value
<i>ENGINE</i>						
1	Ketidaktersedian hold-open rod (special tools) dapat berpotensi tangan mekanik akan terjepit thrust reverse cowling.	Berakibat tangan mekanik cidera /patah.	wajib menyediakan special tools (hold-open rod) ketika melepas engine dari engine pylon.	C	4	4C
2	Ketidaktersedianya APD sesuai yang dipersyaratkan regulasi.	Berakibat mekanik Terluka/cidera jika terkena benda tajam,cipratan fluida,kejatuhan part atau tools.	menyediakan APD (googles, dan safety shoes) sesuai dengan persyaratan regulasi.	C	4	4C
<i>EQUIPMENT/TOOLS</i>						
3	menggunakan tangga tanpa pengunci dapat berpotensi sliding/tergelincir.	jatuh dan cedera pada anggota tubuh (memar kepala dan/ keseleo).	memperbaiki tangga yang tidak ada pengunci.	D	4	4D
4	Ketidaktersediaan lampu penerangan yang cukup memadai pada saat pekerjaan.	- lampu penerangan yang tidak mencukupi akan berakibat	menyediakan lampu yang memadai dan sesuai yang dibutuhkan.	D	4	4D

		penglihatan terganggu. - dapat mengganggu waktu proses pekerjaan.				
FASILITAS PENDUKUNG						
5	menggunakan kabel roll (terminal) yang tidak rapi dapat berpotensi mekanik tersandung.	Berakibat mekanik terluka karena tersandung kabel yang berserakan	- Menyediakan/membuatkan sumber listrik dengan kabel yang tertanam di bawah floor dengan hanya saklarnya saja yang ada di permukaan floor. - memberikan caution di area yang terdapat kabel yang menjuntai.	D	4	4D
6	Ketidaksesuaian fungsi Eyewash pada saat digunakan oleh mekanik.	Apabila mekanik terkena kontak mata dengan <i>hazard material</i> berakibat pertolongan pertama tidak efektif.	- Memperbaiki eyewash yang kurang berfungsi dengan baik dan melakukan pemeriksaan rutin untuk memastikan fungsinya. - Menggunakan kamar mandi - mengganti eyewash yang sudah tidak berfungsi dengan baik.	D	4	4D
7	Ketidaktersediannya isi kotak P3K yang sesuai dengan prosedur/regulasi ketika sedang dibutuhkan.	Apabila terjadi kecelakaan tidak bisa dilakukan pertolongan pertama untuk mekanik yang sedang melakukan pekerjaan.	melakukan pemeriksaan secara berkala dan terjadwal dan melengkapi kekurangan pada kotak P3K yang tersedia di hangar.	D	4	4D
8	Ketidaktersediannya penutup (plastic/sejenisnya) pada rak transit part dapat berpotensi merusak part.	- berakibat tubing fuel kemasukan debu yang dapat berpengaruh pada fuel pesawat yang masuk pada engine - Dapat merusak sistem pada pesawat.	- Menyediakan plastic yang dapat menutupi part – part yang ada pada rak. - Menghimbau mekanik untuk menutup part yang berapa pada rak transit part. - Memodifikasi rak dengan memberikan plastic permanan pada seriap sisi rak.	D	4	4D

Mitigation

Tabel 1. Mitigation

No	Hazard	Konsekuensi	Mitigation Action	S	P	Risk Value	Mitigation Type
ENGINE							
1	Ketidaktersedian hold-open rod (special tools) dapat berpotensi tangan mekanik akan terjepit thrust reverse cowling.	Berakibat tangan mekanik cidera /patah.	wajib menyediakan special tools (hold-open rod) ketika melepas engine dari engine pylon.	C	4	4C	Segregation

2	Ketidakterseediaanya APD sesuai yang dipersyaratkan regulasi.	Berakibat mekanik Terluka/cidera jika terkena benda tajam, cipratan fluida, kejatuhan part atau tools.	menyediakan APD (googles, dan safety shoes) sesuai dengan persyaratan regulasi.	C	4	4C	Segregation
EQUIPMENT/TOOLS							
3	menggunakan tangga tanpa pengunci dapat berpotensi sliding/tergelincir.	jatuh dan cedera pada anggota tubuh (memar kepala dan/ keseleo).	memperbaiki tangga yang tidak ada pengunci.	D	4	4D	Segregation
4	Ketidakterseediaan lampu penerangan yang memadai pada saat pekerjaan.	- lampu penerangan yang tidak mencukupi akan berakibat penglihatan terganggu. - dapat mengganggu waktu proses pekerjaan.	menyediakan lampu yang memadai dan sesuai yang dibutuhkan.	D	4	4D	Segregation
FASILITAS PENDUKUNG							
5	menggunakan kabel roll (terminal) yang tidak rapi (semrawut) dapat berpotensi mekanik tersandung.	Berakibat mekanik terluka karena tersandung kabel yang berserakan (semrawut).	- Menyediakan/membuatkan sumber listrik dengan kabel yang tertanam di bawah floor dengan hanya saklarnya saja yang ada di permukaan floor. - memberikan caution di area yang terdapat kabel yang menjuntai.	D	4	4D	Segregation
6	Ketidaksesuaian fungsi Eyewash pada saat digunakan oleh mekanik.	Apabila mekanik terkena kontak mata dengan <i>hazard material</i> berakibat pertolongan pertama tidak efektif.	- Memperbaiki eyewash yang kurang berfungsi dengan baik dan melakukan pemeriksaan rutin untuk memastikan fungsinya. - Menggunakan kamar mandi - mengganti eyewash yang sudah tidak berfungsi dengan baik.	D	4	4D	Segregation
7	Ketidakterseediaanya isi kotak P3K yang sesuai dengan prosedur/regulasi ketika sedang dibutuhkan.	Apabila terjadi kecelakaan tidak bisa dilakukan pertolongan pertama untuk mekanik yang sedang melakukan pekerjaan.	melakukan pemeriksaan secara berkala dan terjadwal dan melengkapi kekurangan pada kotak P3K yang tersedia di hangar.	D	4	4D	Segregation
8	Ketidakterseediaanya penutup (plastic/sejenisnya)	- berakibat tubing fuel kemasukan debu	- Menyediakan plastic yang dapat menutupi part – part yang ada pada rak.	D	4	4D	Segregation

pada rak transit part dapat berpotensi merusak part.	yang dapat berpengaruh pada fuel pesawat yang masuk pada engine - Dapat merusak sistem pada pesawat.	- Menghimbau mekanik untuk menutup part yang berapa pada rak transit part. - Memodifikasi rak dengan memberikan plastic permanan pada seriap sisi rak.
--	---	---

Elemen Mitigasi

Tabel 2. Elemen Mitigasi

NO	Hazard Identification	Existing Risk Matrix	Mitigation Action	Mitigated Element	Expected/ Actual Risk Matrix
1	Ketidaktersediaan hold-open rod (special tools) dapat berpotensi tangan mekanik akan terjepit thrust reverse cowling.	MED-HIGH 4C	wajib menyediakan special tools (hold-open rod) ketika melepas engine dari engine pylon.	Severity	1C
2	Ketidaktersediaanya APD sesuai yang dipersyaratkan regulasi.	MED-HIGH 4C	-menyediakan APD (googles, dan safety shoes) sesuai dengan persyaratan regulasi. -melaksanakan training Safety Management System	Severity & Probability	1C
3	menggunakan tangga tanpa pengunci dapat berpotensi sliding/tergelincir.	MED 4D	memperbaiki tangga yang tidak ada pengunci.	Severity	1D
4	Ketidaktersediaan lampu penerangan yang cukup memadai pada saat pekerjaan	MED 4D	menyediakan lampu yang memadai dan sesuai yang dibutuhkan.	Severity	1D
5	menggunakan kabel roll (terminal) yang tidak rapi (semrawut) dapat berpotensi mekanik tersandung.	MED 4D	menyediakan/membuatkan sumber listrik dengan kabel yang tertanam di bawah floor dengan hanya saklarnya saja yang ada di permukaan floor. - memberikan caution di area yang terdapat kabel yang menjuntai.	Severity	1D
6	Ketidaksesuaian fungsi Eyewash pada saat digunakan oleh mekanik.	MED 4D	- Memperbaiki eyewash yang kurang berfungsi dengan baik dan melakukan pemeriksaan rutin untuk memastikan fungsinya. - Menggunakan kamar mandi - mengganti eyewash yang sudah tidak berfungsi dengan baik.	Severity	1D
7	Ketidaktersediaanya isi kotak P3K yang sesuai dengan	MED 4D	melakukan pemeriksaan secara berkala dan terjadwal dan melengkapi kekurangan	Severity	1D

	prosedur/regulasi ketika sedang dibutuhkan.		pada kotak P3K yang tersedia di hangar.		
8	Ketidakterdapatnya penutup (plastic/sejenisnya) pada rak transit part dapat berpotensi merusak part.	MED 4D	- Menyediakan plastic yang dapat menutupi part – part yang ada pada rak. - Menghimbau mekanik untuk menutup part yang berapa pada rak transit part. - Memodifikasi rak dengan memberikan plastic permanan pada seriap sisi rak.	Severity	1D

PENUTUP

Kesimpulan

Terdapat 9 hazard yang telah teridentifikasi pada proses penggantian engine dengan indikator checklist dari observasi penulis dan beberapa yang merujuk pada ILO (International Labour Organization).

Pada penggantian engine, teridentifikasi 3 hazard dengan probability dan severity MED-RISK ACCEPTABLE (4C dan 5D) dan 6 hazard dengan severity dan probability MED ACCEPTABLE (4D).

Keseluruhan hazard yang telah teridentifikasi harus dimitigation dengan cara pengadaan equipment yang diperlukan (protective cap dan protective thread), lampu penerangan, dan APD, pelengkapan kotak P3K, perbaikan dan modifikasi tangga, eyewash, serta rak transit part, dan menyediakan sumber listrik yang sesuai dengan kebutuhan tanpa mengganggu aktivitas maintenance.

DAFTAR PUSTAKA

- Civil Aviation Safety Regulation (CASR). (2017). *PART 19 Safety Management System*.
- Fashli, R. A., & Ginusti, G. N. (2022). *Analisis Sistem Manajemen Keselamatan Petugas Dalam Menangani Bahaya Hewan Liar Di Area Airside*. 7(1), 1–11.
- ICAO 9859, I. (2018). Doc 9859, Safety Management Manual (SMM). In *Doc 9859 AN/474*.
- Nugroho, A. (2021). *Identifikasi Potensi Bahaya di Ruang Tunggu Penumpang Bus Trans Kota Batam Identification of Potential Hazard in Trans Batam Passenger CI Room*.

08(01), 31–50.

- Passenier, D., Mols, C., Bím, J., & Sharpanskykh, A. (2016). Modeling safety culture as a socially emergent phenomenon: a case study in aircraft maintenance. *Computational and Mathematical Organization Theory*, 22(4), 487–520. <https://doi.org/10.1007/s10588-016-9212-6>
- Priyanga, A. R., Mursyidin, & Kurniawan, I. E. (2020). Penerapan Safety Risk Management Pada Rotary Wing Hangar, Engineering dan Engine Propeller Workshop di Unit Perawatan Pesawat Udara Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia. *Jurnal Ilmiah Aviasi Langit Biru*, 13, 282.
- Rivaldi, M., Wijaya, R., Kurniawan, I. E., Herwanto, D., Retno, T., Sari, P., & Indonesia, P. P. (2022). Pengaruh lingkungan kerja terhadap safety risk manajemen pada teknisi pesawat. 15(01), 38–47.
- Sirait, D. P., & Besiou, C. (2017). Risk Management At Tanjung Priok Port Container Terminal. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*, 04(03).
- Suprpto, R. K. N., Fatra, O., & Kurniawan, I. E. (2022). Analisis Umur Fatik Rangka Penyangga Aileron Flight Control Simulator Berkapasitas 101kg Di PT MMF. *Jurnal Teknik Mesin ITI*, 6(1), 43–52.
- Technology, P. M. S. (2020a). *AMO Manual*.
- Technology, P. M. S. (2020b). *Safety Management System Manual*.