

Analisis *Risk Priority Number (RPN)* Menggunakan *Failure Mode And Effects Analysis (FMEA)* Terhadap Hasil Inspeksi Airworthiness

Rizky Aulia Putra^{1,*}, Aprilia Sakti Kusuma Lestari², Rafika Arum Sari³

^{1, 2, 3}Teknik Penerbangan, Fakultas Teknologi Dirgantara dan Industri, Universitas Dirgantara
Marsekal Suryadarma, Jakarta

Info Artikel

Histori Artikel:

Diajukan: 4 September 2025
Direvisi: 24 Februari 2026
Diterima: 28 Februari 2026

Kata kunci:

Kelaikudaraan
Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)
Inspeksi
Manajemen Risiko
Angka Prioritas Risiko

ABSTRAK

Keselamatan penerbangan sangat bergantung pada efektivitas proses inspeksi kelaikudaraan (airworthiness) yang dilaksanakan sesuai standar regulator. Meskipun prosedur inspeksi telah diatur secara ketat, pendekatan sistematis untuk memprioritaskan risiko dari temuan inspeksi masih terbatas, khususnya dalam konteks implementasi di Indonesia. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan memprioritaskan potensi kegagalan pada hasil inspeksi kelaikudaraan menggunakan metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA). Penilaian risiko dilakukan melalui pemberian skor Severity (S), Occurrence (O), dan Detection (D) berdasarkan skala 1–10 oleh personel inspektur berpengalaman, kemudian dihitung nilai Risk Priority Number (RPN). Data diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara semi-terstruktur dengan inspektur, serta telaah dokumen inspeksi di Kantor Otoritas Bandar Udara Wilayah I. Hasil analisis menunjukkan empat mode kegagalan utama, yaitu kerusakan kursi cabin crew (RPN 150), dokumen pesawat mendekati kedaluwarsa (RPN 140), laporan uji altimeter dan transponder (RPN 96), serta Slide Assembly Escape mendekati batas masa pakai (RPN 81). Temuan ini menunjukkan bahwa risiko administratif dan teknis memiliki kontribusi signifikan terhadap potensi gangguan keselamatan dan legalitas operasi. Penelitian ini memberikan kontribusi praktis dengan mengusulkan integrasi FMEA ke dalam SOP inspeksi serta penerapan sistem digital pengingat berbasis risiko untuk mendukung efektivitas pengawasan kelaikudaraan dan implementasi Safety Management System (SMS).

Keywords:

Airworthiness
Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)
Inspection
Risk Management
Risk Priority Number (RPN).

Penulis Korespondensi:

Rizky Aulia Putra
Email:
rizkyauliaputra29@gmail.com

Aviation safety heavily depends on the effectiveness of airworthiness inspection processes conducted in accordance with regulatory standards. Although inspection procedures are strictly regulated, a systematic approach to prioritizing risks arising from inspection findings remains limited, particularly within the Indonesian regulatory context. This study aims to identify and prioritize potential failures in airworthiness inspection results using the Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) method. Risk assessment was performed by assigning Severity (S), Occurrence (O), and Detection (D) scores on a 1–10 scale based on expert judgment from experienced inspectors, followed by the calculation of the Risk Priority Number (RPN). Data were collected through field observations, semi-structured interviews with inspection personnel, and a review of inspection documentation at the Regional Airport Authority Office I. The analysis identified four major failure modes: damaged cabin crew seats (RPN 150), aircraft documents approaching expiration (RPN 140), altimeter and transponder test reports nearing validity limits (RPN 96), and escape slide assemblies approaching service-life expiration (RPN 81). The findings indicate that both technical and administrative factors significantly contribute to potential safety and operational compliance risks. This study contributes practically by proposing the integration of FMEA into inspection Standard Operating Procedures (SOPs) and the implementation of risk-based digital reminder systems to enhance airworthiness oversight and support Safety Management System (SMS) implementation.

Copyright © 2025 Author(s). All rights reserved

I. PENDAHULUAN

Keselamatan penerbangan merupakan prinsip fundamental dalam sistem transportasi udara yang dijaga melalui penerapan standar teknis, regulasi internasional, serta prosedur inspeksi kelaikudaraan (*airworthiness inspection*) yang ketat. International Civil Aviation Organization (ICAO) melalui *Annex 8 – Airworthiness of Aircraft* menegaskan bahwa setiap pesawat udara yang beroperasi harus memenuhi persyaratan kelaikudaraan agar dapat menjamin keselamatan penerbangan secara berkelanjutan [1]. Selain itu, pendekatan keselamatan berbasis sistem melalui *Safety Management System* (SMS) sebagaimana diuraikan dalam *Safety Management Manual* (Doc 9859) menekankan pentingnya identifikasi bahaya dan pengelolaan risiko secara proaktif, bukan hanya reaktif terhadap insiden yang telah terjadi [2]. Dengan demikian, inspeksi airworthiness tidak hanya berfungsi sebagai verifikasi kepatuhan administratif, tetapi juga sebagai instrumen pengendalian risiko dalam sistem keselamatan penerbangan.

Dalam praktiknya, proses inspeksi kelaikudaraan mencakup pemeriksaan aspek teknis, administratif, dan dokumentatif yang saling berkaitan. Regulasi nasional seperti Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 53 Tahun 2017 menegaskan kewajiban sertifikasi serta pengawasan kelaikudaraan sebagai bagian integral dari sistem pengawasan keselamatan nasional [4]. Namun demikian, kompleksitas tahapan inspeksi serta keterlibatan berbagai komponen dan dokumen membuka peluang terjadinya potensi kegagalan (*failure modes*), baik yang bersifat teknis maupun administratif. Kegagalan tersebut dapat berdampak pada terganggunya legalitas operasi pesawat maupun meningkatnya risiko keselamatan apabila tidak diidentifikasi dan ditangani secara sistematis.

Salah satu metode yang banyak digunakan dalam industri berisiko tinggi untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan potensi kegagalan adalah *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA). Metode ini memungkinkan analisis terstruktur terhadap setiap mode kegagalan dengan mengevaluasi tingkat keparahan (*Severity*), kemungkinan terjadinya (*Occurrence*), serta kemampuan deteksi (*Detection*), yang selanjutnya dihitung dalam bentuk *Risk Priority Number* (RPN) [3]. Penerapan FMEA telah terbukti efektif dalam mengidentifikasi komponen *nonconforming* pada struktur pesawat dan proses manufaktur sehingga dapat meningkatkan keandalan sistem [5]. Studi lain menunjukkan bahwa penggunaan FMEA pada lini sub-assembly mampu membantu organisasi dalam menentukan prioritas tindakan korektif secara lebih objektif [7], serta dalam konteks manajemen risiko keselamatan kerja melalui pendekatan yang terstruktur dan berbasis data [8]. Hal ini menunjukkan bahwa FMEA memiliki fleksibilitas penerapan pada berbagai sistem teknis dan operasional yang kompleks.

Dalam konteks kelaikudaraan, panduan inspeksi dan praktik perawatan seperti yang diterbitkan oleh Federal Aviation Administration (FAA) melalui Advisory Circular 43.13-1B menekankan pentingnya metode inspeksi yang terdokumentasi dan sistematis guna menjamin konsistensi kualitas pemeriksaan dan perbaikan pesawat [10]. Di tingkat nasional, petunjuk teknis pemeriksaan kelaikudaraan berkala yang diterbitkan oleh Direktorat Kelaikudaraan dan Pengoperasian Pesawat Udara (DKPPU) memberikan kerangka operasional dalam pelaksanaan pengawasan berkala terhadap pesawat udara [9]. Meskipun kerangka regulasi dan teknis tersebut telah tersedia, pendekatan analitis kuantitatif untuk mengevaluasi hasil inspeksi berdasarkan prioritas risiko masih relatif terbatas dalam praktik pengawasan di Indonesia.

Sebagian besar penelitian FMEA di sektor penerbangan masih berfokus pada analisis komponen teknis atau proses manufaktur, sementara kajian yang secara khusus mengintegrasikan metode FMEA ke dalam evaluasi hasil inspeksi airworthiness sebagai bagian dari sistem pengawasan otoritas penerbangan belum banyak dilakukan. Kesenjangan penelitian (*research gap*) ini menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih sistematis dalam menilai temuan inspeksi tidak hanya dari perspektif kepatuhan regulasi, tetapi juga dari sudut pandang prioritas risiko keselamatan. Dengan kata lain, diperlukan suatu model analisis yang mampu menjembatani antara prosedur inspeksi konvensional dengan prinsip manajemen risiko berbasis prioritas.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan pada tahapan inspeksi airworthiness, menganalisis dan menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN) menggunakan metode FMEA, serta menentukan prioritas risiko yang memerlukan tindakan korektif dalam rangka meningkatkan efektivitas pengawasan kelaikudaraan. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi ilmiah berupa penerapan metode FMEA secara sistematis dalam

konteks inspeksi kelaikudaraan, serta kontribusi praktis berupa rekomendasi penguatan sistem pengawasan berbasis risiko guna mendukung peningkatan keselamatan penerbangan nasional.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan tujuan mengidentifikasi, menganalisis, dan memprioritaskan potensi kegagalan pada hasil inspeksi airworthiness menggunakan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA). Pendekatan kuantitatif digunakan karena penelitian ini melibatkan proses penilaian terstruktur terhadap tingkat risiko melalui parameter numerik *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D), yang selanjutnya dihitung dalam bentuk *Risk Priority Number* (RPN). Kerangka metodologis penelitian mengacu pada prinsip FMEA klasik sebagaimana dijelaskan dalam literatur standar [3], dengan penyesuaian terhadap konteks inspeksi kelaikudaraan.

Penelitian dilaksanakan di Kantor Otoritas Bandar Udara Wilayah I Kelas Utama Soekarno–Hatta pada seksi Kelaikan dan Pengoperasian Pesawat Udara. Objek penelitian adalah tahapan inspeksi airworthiness berkala berdasarkan dokumen *Standard Operating Procedure* (SOP) dan Form Certificate of Airworthiness (CoA). Unit analisis dalam penelitian ini adalah setiap tahapan inspeksi yang memiliki potensi kegagalan teknis maupun administratif. Proses pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap satu siklus inspeksi, wawancara semi-terstruktur dengan tiga personel inspeksi (dua inspektur kelaikudaraan dan satu teknisi pendukung), serta studi dokumentasi terhadap laporan inspeksi dan catatan perawatan. Secara sistematis, tahapan penelitian dimulai dengan pemetaan proses inspeksi airworthiness untuk mengidentifikasi seluruh aktivitas kritis. Pemetaan ini menghasilkan delapan tahapan utama inspeksi yang kemudian dianalisis potensi kegagalannya.

III. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Hasil Identifikasi Potensi Kegagalan

Berdasarkan observasi lapangan dan telaah dokumen inspeksi airworthiness, diperoleh delapan tahapan utama pemeriksaan yang mengacu pada Form Certificate of Airworthiness (CoA). Dari delapan tahapan tersebut, empat tahapan teridentifikasi memiliki potensi kegagalan yang berimplikasi terhadap aspek keselamatan maupun legalitas operasi pesawat. Ringkasan hasil observasi lapangan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Obeservasi Lapangan

No	Tahapan Inspeksi (Form CoA)	Deskripsi Aktivitas	Kondisi di Lapangan	Potensi Kegagalan
1	<i>Engine</i>	Pemeriksaan <i>make & model</i> , <i>serial number</i> , TSN/TSO, CSN/CSO, TBO/LLP <i>remaining</i>	Tidak ditemukan masalah	Tidak
2	<i>Auxiliary Power Unit (APU)</i>	Pemeriksaan identitas teknis & TBO	Kondisi baik	Tidak
3	<i>Landing Gear</i>	Pemeriksaan <i>nose & main landing gear</i>	Tidak ditemukan masalah	Tidak
4	<i>Aircraft Document & Manual</i>	Pemeriksaan CoA, <i>insurance</i> , AMP, AFM	Beberapa dokumen hampir habis masa berlaku	Ya
5	<i>Log Book & Test Report</i>	Pemeriksaan <i>altimeter static test report & ATC transponder report</i>	Masa berlaku hampir habis	Ya
6	<i>Aircraft Maintenance Records</i>	Pemeriksaan komponen & suku cadang	<i>Slide Assy Escape</i> mendekati masa kedaluwarsa	Ya
7	<i>Aircraft Inspection</i>	Pemeriksaan fisik kabin	Ditemukan kerusakan kursi <i>cabin crew</i>	Ya
8	<i>Functional Check</i>	Pemeriksaan fungsi sistem, komunikasi, navigasi	Semua fungsi normal	Tidak

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3, empat potensi kegagalan yang teridentifikasi meliputi: (1) dokumen pesawat yang mendekati masa kedaluwarsa pada tahapan *Aircraft Document & Manual*; (2) laporan uji altimeter dan ATC transponder yang hampir habis masa berlaku pada tahapan *Log Book & Test Report*; (3) komponen *Slide Assembly Escape* yang mendekati batas usia pakai pada tahapan *Aircraft Maintenance Records*; serta (4) kerusakan fisik kursi *cabin crew* pada tahapan *Aircraft Inspection*. Sementara itu, tahapan lain seperti pemeriksaan engine, APU, landing gear, dan functional check tidak menunjukkan temuan signifikan.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa potensi kegagalan dalam inspeksi airworthiness tidak hanya berasal dari komponen struktural utama, tetapi juga dari aspek administratif dan komponen pendukung keselamatan. Dalam konteks *continuing airworthiness*, kepatuhan terhadap persyaratan teknis dan administratif merupakan bagian integral dari sistem pengawasan sebagaimana diatur dalam ketentuan Part-M *Continuing Airworthiness Requirements* yang diterbitkan oleh European Union Aviation Safety Agency (EASA) [11]. Oleh karena itu, setiap temuan yang berkaitan dengan kedaluwarsa dokumen maupun komponen keselamatan harus dipandang sebagai bagian dari risiko sistemik, bukan sekadar ketidaksesuaian administratif.

3.2 Hasil Analisis FMEA dan Perhitungan RPN

Keempat *failure modes* yang teridentifikasi kemudian dianalisis menggunakan metode FMEA dengan menilai parameter *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D). Hasil perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) disajikan pada Tabel 2

Tabel 2 Hasil Analisis FMEA

No	Tahapan	Failure Mode	S	O	D	RPN	Rekomendasi
1	<i>Aircraft Document & Manual</i>	Dokumen akan kedaluwarsa (CoA, insurance, AMP)	7	5	4	140	Sistem pengingat & verifikasi berkala
2	<i>Log Book & Test Report</i>	Altimeter & ATC transponder test report hampir kedaluwarsa	8	4	3	96	Sistem pengingat & kontrol teknisi
3	<i>Aircraft Maintenance Records</i>	<i>Slide Assy Escape</i> mendekati masa kedaluwarsa	9	3	3	81	Penjadwalan penggantian berkala
4	<i>Aircraft Inspection</i>	Kursi <i>cabin crew</i> rusak (kulit sobek)	5	5	6	150	Penggantian/perbaikan segera

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4, kerusakan kursi *cabin crew* memiliki nilai RPN tertinggi sebesar 150, yang diperoleh dari kombinasi nilai S=5, O=5, dan D=6. Nilai ini mengindikasikan bahwa meskipun tingkat keparahan dinilai sedang, frekuensi kejadian dan rendahnya kemampuan deteksi sebelum inspeksi meningkatkan prioritas risiko secara keseluruhan. Temuan ini diikuti oleh dokumen pesawat yang mendekati kedaluwarsa dengan RPN sebesar 140 (S=7, O=5, D=4), laporan uji altimeter dan transponder dengan RPN 96 (S=8, O=4, D=3), serta *Slide Assembly Escape* dengan RPN 81 (S=9, O=3, D=3).

Berdasarkan klasifikasi risiko yang digunakan dalam penelitian ini, nilai RPN di atas 100 dikategorikan sebagai risiko tinggi yang memerlukan tindakan segera, sedangkan nilai antara 51–100 termasuk kategori risiko sedang yang memerlukan pengendalian dan monitoring ketat. Dengan demikian, dua temuan pertama—kerusakan kursi *cabin crew* dan dokumen hampir kedaluwarsa—menjadi prioritas utama dalam mitigasi risiko

3.3 Analisis dan Interpretasi Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aspek administratif (kedaluwarsa dokumen) dan aspek teknis minor (kerusakan kursi *cabin crew*) dapat menghasilkan nilai RPN yang lebih tinggi dibandingkan komponen keselamatan kritis seperti *escape slide*. Hal ini menegaskan bahwa nilai RPN merupakan hasil interaksi multiplikatif dari tiga parameter, sehingga risiko dengan keparahan relatif

lebih rendah dapat memperoleh prioritas tinggi apabila frekuensi dan tingkat deteksinya juga signifikan. Pendekatan ini sejalan dengan prosedur analisis kegagalan yang dijelaskan dalam MIL-STD-1629A yang menekankan pentingnya evaluasi komprehensif terhadap dampak dan probabilitas kegagalan [12].

Namun demikian, metode RPN klasik memiliki keterbatasan karena bersifat multiplikatif dan tidak mempertimbangkan bobot relatif antar parameter. Dua kombinasi nilai yang berbeda dapat menghasilkan RPN yang sama meskipun karakteristik risikonya berbeda. Kritik terhadap pendekatan ini telah dikemukakan dalam studi mengenai *Fuzzy FMEA*, yang menunjukkan bahwa penggunaan logika fuzzy dapat meningkatkan akurasi prioritas risiko dengan mempertimbangkan ketidakpastian dalam penilaian parameter [13]. Dalam konteks penelitian ini, meskipun metode FMEA klasik cukup untuk tujuan eksploratif, pengembangan ke arah pendekatan berbobot atau fuzzy dapat meningkatkan validitas hasil pada penelitian lanjutan.

Temuan mengenai dokumen dan laporan uji yang hampir kedaluwarsa juga memiliki implikasi penting terhadap sistem pengawasan keselamatan. Basis data investigasi kecelakaan yang dikelola oleh National Transportation Safety Board (NTSB) menunjukkan bahwa kegagalan administratif dan kelalaian dokumentasi seringkali menjadi faktor kontribusi dalam insiden penerbangan, terutama dalam konteks kepatuhan terhadap inspeksi berkala [14]. Oleh karena itu, integrasi sistem pengingat otomatis dan digitalisasi dokumentasi sebagaimana direkomendasikan dalam penelitian ini dapat dipandang sebagai langkah mitigasi berbasis sistem.

Selain itu, nilai RPN tertinggi pada kerusakan kursi *cabin crew* menunjukkan bahwa temuan yang secara visual tampak minor tetap memiliki implikasi keselamatan, khususnya dalam kondisi darurat yang memerlukan kesiapan kru kabin. Hal ini menegaskan bahwa pendekatan inspeksi berbasis risiko perlu mempertimbangkan seluruh komponen yang berkaitan dengan *emergency preparedness*, bukan hanya sistem struktural utama.

Secara keseluruhan, hasil analisis FMEA pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pendekatan kuantitatif mampu memberikan dasar objektif dalam menentukan prioritas mitigasi risiko. Namun demikian, hasil ini masih bersifat terbatas pada satu siklus inspeksi dan belum mencerminkan tren jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan pengumpulan data historis dan integrasi metode analisis risiko yang lebih komprehensif untuk mendukung sistem pengawasan kelaikudaraan berbasis risiko secara berkelanjutan.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) mampu mengidentifikasi dan memprioritaskan risiko dalam proses inspeksi kelaikudaraan. Hasil analisis memberikan empat temuan utama, yaitu kerusakan kursi cabin crew dengan nilai RPN 150, dokumen pesawat yang hampir kedaluwarsa dengan RPN 140, laporan uji altimeter dan transponder dengan RPN 96, serta Slide Assy Escape dengan RPN 81. Temuan tersebut menegaskan bahwa baik aspek teknis maupun administratif sama-sama berkontribusi terhadap potensi risiko keselamatan penerbangan.

Metode FMEA terbukti sesuai dengan permasalahan dan kebutuhan pengawasan kelaikudaraan karena mampu memberikan prioritas objektif terhadap potensi kegagalan yang muncul, serta menjawab tantangan penting dalam meningkatkan akurasi dan efektivitas inspeksi.

Dampak penelitian ini adalah meningkatnya kesadaran akan pentingnya dokumentasi, pemeriksaan teknis, dan sistem pengingat otomatis dalam mendukung legalitas serta keselamatan operasional pesawat. Manfaat langsungnya adalah memberikan rekomendasi praktis bagi otoritas penerbangan dan operator untuk memperbaiki sistem inspeksi serta mengurangi risiko yang dapat mengganggu keselamatan penerbangan.

Sebagai nasihat untuk pengembangan lebih lanjut, penelitian ini merekomendasikan penerapan digitalisasi dokumen, sistem pengingat berbasis teknologi, peningkatan pemeriksaan fisik kabin, serta integrasi metode FMEA ke dalam SOP inspeksi kelaikudaraan. Dengan langkah ini, efektivitas pengawasan dapat ditingkatkan secara berkelanjutan dan mendukung budaya keselamatan yang lebih kuat dalam dunia penerbangan.

UCAPAN TERIMA KASI

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, seluruh pihak di Kantor Otoritas Bandar Udara Wilayah I yang telah memberikan dukungan, data, serta

kesempatan untuk melakukan observasi lapangan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para inspektur kelaikudaraan dan personel teknis yang telah berpartisipasi dalam wawancara dan memberikan informasi penting selama proses penelitian ini berlangsung. Penelitian ini tidak menerima hibah khusus dari lembaga pendanaan di sektor publik, komersial, atau nirlaba.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. ICAO, Annex 8 – Airworthiness of Aircraft, Montreal: International Civil Aviation Organization, 2016.
- [2]. ICAO, Annex 8 to the Convention on International Civil Aviation: Airworthiness of Aircraft, 11th ed., Montreal: International Civil Aviation Organization, 2014.
- [3]. ICAO, Safety Management Manual (SMM), Doc 9859, 3rd ed., Montreal: International Civil Aviation Organization, 2013.
- [4]. D. H. Stamatis, Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution. Milwaukee: ASQ Quality Press, 2003.
- [5]. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 53 Tahun 2017 tentang Sertifikasi dan Pengawasan Kelaikudaraan. Jakarta: Kementerian Perhubungan, 2017.
- [6]. Kementerian Perhubungan, Petunjuk Teknis Pemeriksaan Kelaikudaraan Berkala Pesawat Udara. Jakarta: Direktorat Kelaikudaraan dan Pengoperasian Pesawat Udara (DKPPU), 2022.
- [7]. A. K. R. Much Djunaidi, “Analisis Nonconforming Part pada wing structure pesawat CN-235 dengan menggunakan metode FMEA (Failure Mode Effect Analysis),” *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, vol. 13, no. 2, 2018.
- [8]. G. P. A. P. A. W. Nia Budi Puspitasari, “Analisis Identifikasi Masalah Dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Risk Priority Number (RPN) pada Sub Assembly Line,” *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, vol. 12, no. 2, 2017.
- [9]. K. F. N. A. Muhammad Fajar Kurnianto, “Usulan Perbaikan Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fish Bone,” *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, vol. 6, no. 1, 2022.
- [10]. Federal Aviation Administration (FAA), Advisory Circular 43.13-1B: Acceptable Methods, Techniques, and Practices – Aircraft Inspection and Repair. Washington, DC: FAA, 2021.
- [11]. European Union Aviation Safety Agency (EASA), Part-M Continuing Airworthiness Requirements. Cologne: EASA, 2020.
- [12]. Department of Defense (DoD), MIL-STD-1629A: Procedures for Performing a Failure Mode, Effects and Criticality Analysis. Washington, DC: U.S. Department of Defense, 2008.
- [13]. J. B. Bowles and C. E. Peláez, “Fuzzy logic prioritization of failures in a system failure mode, effects and criticality analysis,” *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 50, no. 2, pp. 203–213, 1995.
- [14]. National Transportation Safety Board (NTSB), “Aviation Accident Reports Database,” 2018. [Online]. Available: <https://www.nts.gov>. [Accessed: Mar. 2, 2019].