JEMSI: Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi
E-ISSN: 2686-5238
P-ISSN: 2686-4916
https://dinastirev.org/JEMSI dinasti.info@gmail.com +62 811 7404 455
DOI: https://doi.org/10.38035/jemsi.v7i4
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Received: 6 Februari 2026 | **Revised:** 18 Maret 2026 | **Accepted:** 26 Maret 2026

Efektivitas Sistem Manajemen Mutu terhadap Kualitas Data Aeronautika di Pusat Informasi Aeronautika

Dina Yunita[1], Charles An[2], Jermanto Setia Kurniawan[3]
[1]Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta, Indonesia, dn.yunita22@gmail.com
[2]Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta, Indonesia, charles0862@gmal.com
[3]Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta, Indonesia, jermanto.kurniawan@gmail.com

Corresponding Author: dn.yunita22@gmail.com[1]

Abstract: *The reliability of aeronautical data is an important factor in supporting flight safety and operational efficiency. The Aeronautical Information Center (AIC) is responsible for ensuring that published data is accurate, up-to-date, and complies with ICAO Annex 15 and PANS-AIM standards. However, the results of the Aeronautical Information Center's publications still show data inaccuracies, such as coordinate differences, waypoint duplication, and procedural inconsistencies that have the potential to cause user confusion, increase the risk of human error, and reduce flight safety levels. This study aims to analyze the effectiveness of implementing a Quality Management System (QMS) in improving the quality of aeronautical data. The research method uses an effectiveness measurement approach through a survey of Aeronautical Information Management (AIM) personnel and the collection of data from regulations, documents, books, reports, records, and photographs. The results of the study show that the implementation of QMS has a significant effect on aeronautical data quality. The conclusion of the study confirms that QMS contributes to the quality of aeronautical data publications. These findings can be used as a basis for continuous improvement in aeronautical data management at the Aeronautical Information Center.*

Keywords: *Quality Management System, Aeronautical Information Management, Aeronautical Data Quality, Annex 15, AIM.*

Abstrak: Keandalan data aeronautika merupakan faktor penting dalam mendukung keselamatan dan efisiensi operasi penerbangan. Pusat Informasi Aeronautika (PIA) memiliki tanggung jawab dalam memastikan bahwa data yang dipublikasikan akurat, mutakhir dan sesuai standar ICAO Annex 15 serta PANS-AIM. Namun, hasil publikasi Pusat Informasi Aeronautika masih menunjukkan adanya ketidakakuratan data, seperti perbedaan koordinat, duplikasi waypoint, serta inkonsistensi prosedur yang berpotensi menimbulkan kebingungan pengguna, meningkatkan risiko human error, dan menurunkan tingkat keselamatan penerbangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penerapan Sistem Manajemen Mutu (SMM) terhadap peningkatan kualitas data aeronautika. Metode penelitian menggunakan pendekatan pengukuran efektivitas melalui survei terhadap personel *Aeronautical Information Management* (AIM) serta pengumpulan data-data yang berasal dari peraturan, dokumen, buku, laporan, catatan dan rekaman serta foto. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan SMM berpengaruh signifikan terhadap kualitas data

aeronautika. Kesimpulan penelitian menegaskan bahwa SMM memiliki kontribusi terhadap kualitas publikasi data aeronautika. Temuan ini dapat menjadi dasar perbaikan berkelanjutan dalam manajemen data aeronautika di Pusat Informasi Aeronautika.

Kata Kunci: Sistem Manajemen Mutu, Aeronautical Information Management, Kualitas Data Aeronautika, Annex 15, AIM.

PENDAHULUAN

Pusat Informasi Aeronautika (PIA) merupakan unit strategis dalam penyediaan informasi aeronautika yang digunakan oleh berbagai pemangku kepentingan industri penerbangan, seperti pilot, maskapai, *air traffic controller* (ATC), operator bandara, dan regulator (Meldi G, 2019). Informasi yang dipublikasikan meliputi *Aeronautical Information Publication* (AIP), *Notice to Airmen* (NOTAM), *Aeronautical Information Circular* (AIC), *Aeronautical Information Regulation And Control* (AIRAC), dan berbagai produk AIM lainnya. Kualitas data aeronautika menjadi kritis karena kesalahan kecil saja dapat berdampak pada risiko keselamatan penerbangan (Puspitasari, 2025).

Dalam beberapa tahun terakhir, ICAO menekankan pentingnya penerapan Sistem Manajemen Mutu (*Quality Management System*/QMS) dalam *Aeronautical Information Management* (AIM) untuk memastikan akurasi, integritas, dan ketepatan waktu data (ICAO, 2010) (ICAO, 2018). Di Indonesia, implementasi SMM telah diwajibkan oleh regulasi nasional terkait pelayanan informasi aeronautika, namun efektivitas penerapannya masih memerlukan kajian empiris.

Sistem manajemen mutu (SMM) merupakan kerangka terstruktur yang bertujuan memastikan proses berjalan konsisten sehingga menghasilkan produk atau layanan berkualitas. Standar yang umum digunakan adalah ISO 9001 (ICAO, 2015), yang menekankan pada Dokumentasi dan prosedur, Audit internal, Corrective dan preventive action, Kompetensi personel, Continual improvement (ICAO, 2015). Dalam konteks AIM, ICAO mewajibkan negara anggota untuk menerapkan SMM untuk menjamin kualitas data aeronautika (ICAO, 2018). Penyelenggaraan AIS harus menerapkan Sistem Manajemen Mutu (*Quality Management System*/QMS) yang mencakup kebijakan, proses, serta penggunaan metadata untuk memastikan ketertelusuran dan keandalan data berdasarkan Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil (PKPS) Bagian 175 tentang Pelayanan Informasi Aeronautika (Kemenhub, 2023) serta Standar Teknis dan Operasi bagian 175-05 Sistem Manajemen Mutu Pelayanan Informasi Aeronautika (Kemenhub, 2021). Sistem ini juga mencakup mekanisme *user feedback* untuk mendeteksi dan menindaklanjuti anomali data secara cepat (ICAO, 2018).

Fasilitas AIS terdiri atas fasilitas pusat, bandar udara, dan NOTAM. Sistem otomatisasi digunakan untuk meningkatkan kecepatan, efisiensi, serta konsistensi data aeronautika. Pertukaran data dilakukan secara digital dengan format umum seperti XML, GML, dan JSON, yang menjamin interoperabilitas antar lembaga. Model data menggunakan Unified Modelling Language (UML) guna menggambarkan fitur, atribut, serta aturan verifikasi dan metadata untuk menjaga kualitas data (ICAO, 2018).

AIS bertanggung jawab memastikan seluruh data aeronautika tersedia dalam bentuk yang sesuai dengan kebutuhan operasional komunitas *Air Traffic Management* (ATM) (Kemenhub, 2018), termasuk bagi kru penerbangan, perencana penerbangan, simulator, serta unit Air Traffic Services (ATS). Produk informasi aeronautika dapat berupa data digital maupun publikasi cetak/elektronik yang mendukung keselamatan dan efisiensi penerbangan (ICAO, 2018).

Sebelum dipublikasikan, setiap data aeronautika wajib diverifikasi dan divalidasi oleh data originator untuk memastikan kesesuaiannya dengan standar kualitas (Dudek, 2016). Penyelenggara AIS juga wajib memiliki personel yang kompeten di bidang informasi

aeronautika (Perum LPPNPI, 2020) serta memastikan peningkatan kompetensi secara berkelanjutan (ICAO, 2020) (ICAO, 2023).

Berdasarkan Dokumen ICAO Doc 10066 Procedures for Air Navigation Services – Aeronautical Information Management (PANS-AIM) (ICAO, 2018), pengolahan data dan informasi aeronautika merupakan rangkaian proses yang terintegrasi, mulai dari pengumpulan data dari sumber data (*data originator*), pemrosesan dan pengolahan dalam format standar, pelaksanaan pengendalian mutu (*quality control*), hingga pendistribusian kepada pengguna.

Penelitian terdahulu banyak menyoroti kualitas data aeronautika dari sisi teknologi dan integritas data, tetapi kajian yang menghubungkan SMM dengan kualitas data aeronautika (akurasi, resolusi, ketertelusuran, ketepatan waktu, kelengkapan, dan kesesuaian format standar) di Pusat Informasi Aeronautika masih terbatas (Meldi G., 2019). berbagai temuan menunjukkan bahwa produk informasi aeronautika yang dipublikasikan masih mengandung ketidakakuratan, seperti perbedaan koordinat, duplikasi waypoint, perbedaan batas ketinggian, dan kesalahan penulisan unit pelayanan. Kondisi ini dapat menimbulkan kebingungan bagi pilot maupun petugas ATC, meningkatkan workload, serta berpotensi memicu *human error* yang berdampak pada menurunnya tingkat keselamatan penerbangan (Doloksaribu, 2025).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengisi gap tersebut dengan menganalisis sejauh mana efektivitas penerapan SMM berkontribusi terhadap kualitas data aeronautika di PIA.

METODE

Penelitian ini menggunakan dua teknik utama dalam pengumpulan data, yaitu wawancara semi-terstruktur yang dilakukan untuk memperoleh informasi mendalam mengenai efektivitas sistem manajemen mutu terhadap kualitas data aeronautika di Pusat Informasi Aeronautika Perum LPPNPI dan studi dokumentasi yang dilakukan dengan menelaah berbagai sumber, seperti: peraturan, laporan, catatan, dokumen, rekaman, dan foto yang relevan dengan topik penelitian.

Penelitian ini menggunakan pendekatan **kualitatif** berlandaskan **filsafat postpositivisme**, yang memandang realitas sosial secara holistik, kompleks, dan dinamis. Analisis data dilakukan secara berkesinambungan sejak tahap perumusan masalah hingga penarikan kesimpulan.

Tahapan analisis data mengikuti model **Miles dan Huberman** (Sugiyono, 2019), meliputi:

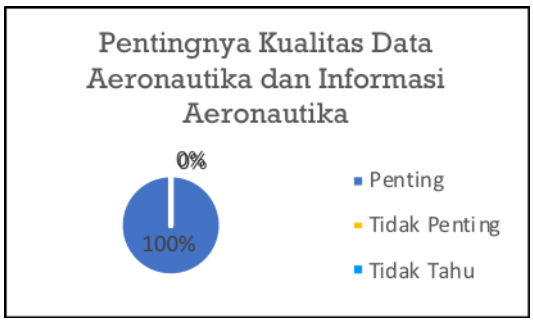
1. **Reduksi data**, yaitu proses seleksi, pemusatan, dan penyederhanaan data yang relevan dengan efektivitas sistem manajemen mutu.
2. **Penyajian data**, yaitu pengorganisasian hasil reduksi ke dalam bentuk narasi, tabel, atau grafik untuk mempermudah penarikan makna.
3. **Penarikan kesimpulan**, yaitu proses interpretasi terhadap data untuk menjawab pertanyaan penelitian secara sistematis.

Keabsahan data diuji menggunakan empat kriteria (Sugiyono, 2019), yaitu:

1. **Kredibilitas**, melalui perpanjangan pengamatan, peningkatan ketekunan, triangulasi, dan penggunaan bahan referensi.
2. **Transferabilitas**, dilakukan dengan menyajikan hasil penelitian secara jelas dan rinci agar dapat dipahami serta diterapkan dalam konteks serupa.
3. **Dependabilitas**, dijaga melalui pendampingan dan pembimbingan intensif selama proses penelitian untuk memastikan konsistensi hasil.
4. **Konfirmabilitas**, dilakukan bersamaan dengan uji dependabilitas untuk menjamin objektivitas dan akuntabilitas hasil penelitian.

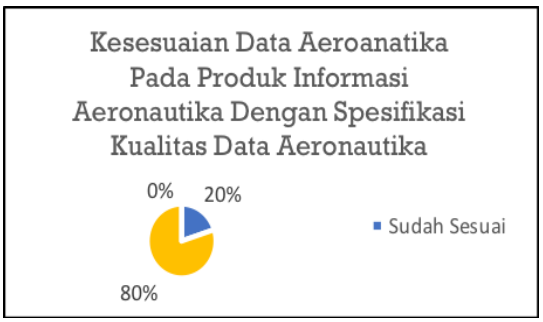
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil wawancara dan analisis dokumentasi terkait proses pengolahan data dan informasi aeronautika di Pusat Informasi Aeronautika Perum LPPNPI, diperoleh beberapa temuan sebagai berikut:



Sumber: Hasil Wawancara

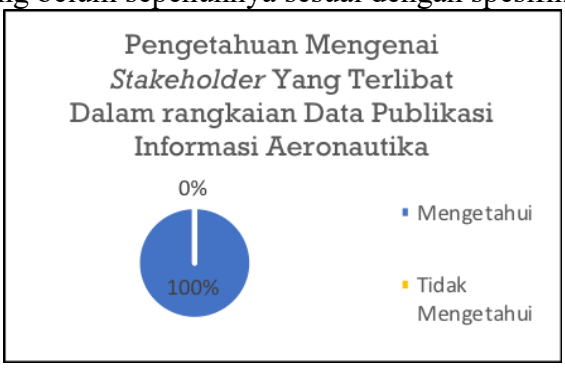
Gambar 1. Kualitas data aeronautika dan informasi aeronautika



Sumber: Hasil Wawancara

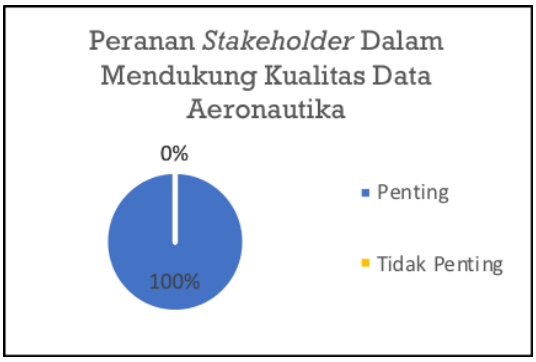
Gambar 2. Kesesuaian data aeronautika pada produk informasi aeronautika terhadap spesifikasi kualitas data aeronautika

Berdasarkan gambar 1, sebagian besar responden (**100%**) menyatakan bahwa kualitas data dan informasi aeronautika sangat penting dalam mendukung keselamatan dan kelancaran lalu lintas penerbangan. Namun demikian, berdasarkan penjelasan pada gambar 2, **80% responden** mengindikasikan bahwa masih terdapat data aeronautika pada produk informasi aeronautika yang belum sepenuhnya sesuai dengan spesifikasi kualitas data.



Sumber: Hasil Wawancara

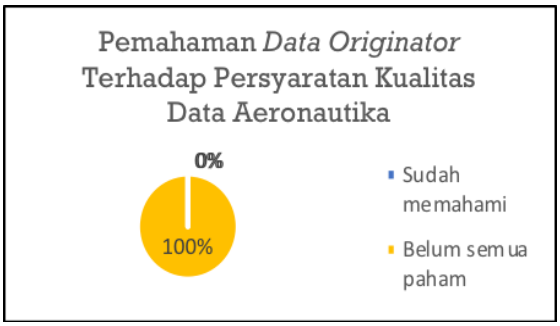
Gambar 3. Data Stakeholder yang terlibat dalam rangkaian data publikasi informasi aeronautika



Sumber: Hasil Wawancara

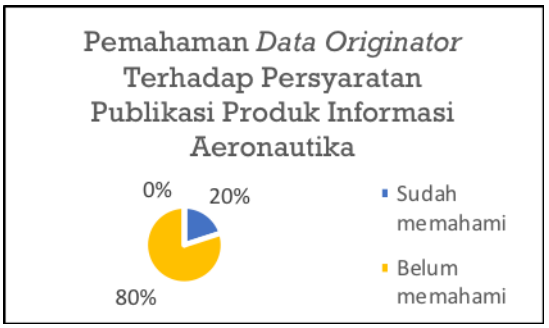
Gambar 4. Peranan stakeholder

Berdasarkan gambar 3 dan 4, seluruh responden **100%** responden menyatakan mengetahui siapa saja *stakeholder* yang terlibat dalam rangkaian data publikasi informasi aeronautika serta peran serta stakeholder dalam proses publikasi data aeronautika, dan mengakui pentingnya kontribusi mereka terhadap kualitas data.



Sumber: Hasil Wawancara

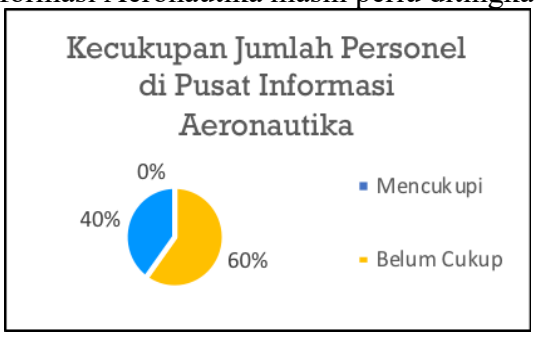
Gambar 5. Data originator terhadap persayaratan kualtias data aeronautika



Sumber: Hasil Wawancara

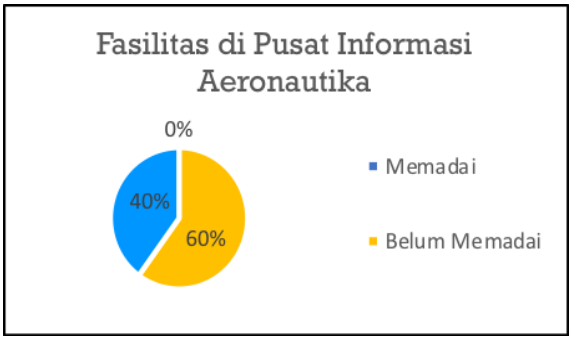
Gambar 6. Data originator terhadap persyaratan publikasi produk informasi aeronautika

Meskipun demikian, berdasarkan penjelasan pada gambar 5, **100% responden** juga menyatakan bahwa masih terdapat *data originator* yang belum memahami sepenuhnya persyaratan kualitas data aeronautika, dan penjelasan pada gambar 6 menyatakan bahwa **80% responden** menilai pemahaman *Data Originator* Terhadap Persyaratan Publikasi Produk Informasi Aeronautika masih perlu ditingkatkan.



Sumber: Hasil Wawancara

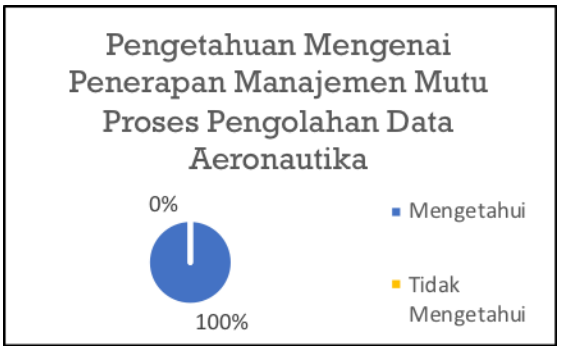
Gambar 7. Kecukupan jumlah personel publikasi



Sumber: Hasil Wawancara

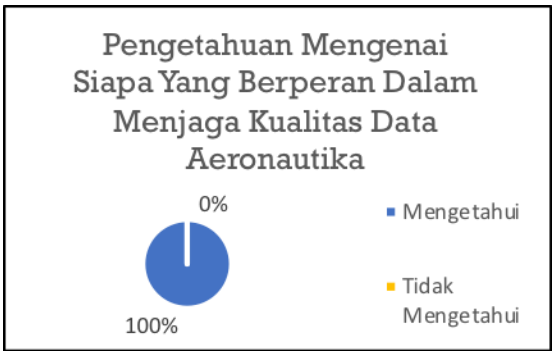
Gambar 8. Fasilitas pengolahan data aeronautika

Berdasarkan gambar 7 dan 8 berkaitan dengan sumber daya, **60% responden** menyatakan jumlah personel publikasi belum mencukupi, dan fasilitas pengolahan data dinilai belum memadai.



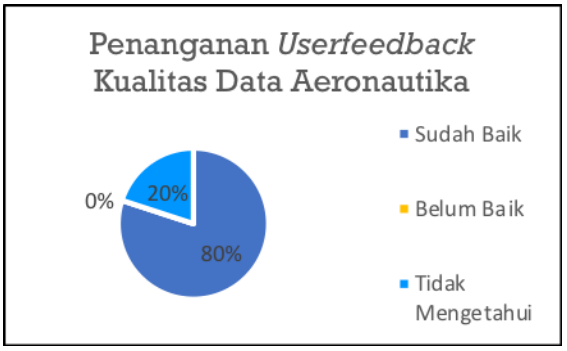
Sumber: Hasil Wawancara

Gambar 9. Data penerapan sistem manajemem mutu



Sumber: Hasil Wawancara

Gambar 10. Peran menjaga kualitas data aeronautika



Sumber: Hasil Wawancara

Gambar 11. Penanganan userfeedback kualitas data aeronautika

Berdasarkan penjelasan pada gambar di atas, penerapan sistem manajemen mutu dan pengetahuan siapa saja yang berperan dalam menjaga kualitas data aeronautika telah diketahui oleh seluruh responden (**100%**). Selain itu, **80% responden** menilai penanganan *user feedback* telah dilakukan dengan baik, meskipun masih ditemukan ketidaksesuaian data yang dipublikasikan dengan standar kualitas yang ditetapkan.

Berdasarkan hasil penelitian, meningkatnya kesadaran *data originator* terhadap pentingnya data dan informasi aeronautika dalam mendukung keselamatan serta efisiensi navigasi menyebabkan meningkatnya jumlah *raw data* yang diproses oleh Pusat Informasi Aeronautika. Namun, peningkatan tersebut belum diimbangi dengan pemahaman yang memadai mengenai persyaratan kualitas data dan prosedur publikasi informasi aeronautika.

Selain itu, keterbatasan jumlah personel, ketidaksesuaian penempatan kerja, fasilitas pengolahan data yang belum optimal, serta ketiadaan standar waktu pemrosesan menyebabkan kelelahan (*fatigue*) personel (ICAO, 2016), yang berimplikasi pada ketidaksesuaian sebagian data dengan standar kualitas. Masukan dari pengguna (*user feedback*) juga menunjukkan masih adanya data aeronautika yang telah dipublikasikan namun belum memenuhi standar kualitas yang ditetapkan.

Dengan demikian, kesimpulan penelitian ini adalah penerapan sistem manajemen mutu terhadap kualitas data aeronautika di Pusat Informasi Aeronautika belum berjalan secara efektif.

Beberapa faktor yang mempengaruhi ketidakefektivitasan tersebut antara lain:

1. **Karakteristik organisasi**, ditandai dengan perbedaan level jabatan dalam fungsi yang sama, yang berpengaruh terhadap motivasi dan psikologis personel.
2. **Karakteristik manajemen**, mencakup ketidaksesuaian jumlah personel dengan kebutuhan, perbedaan sistem kerja antara unit pusat dan wilayah, serta tidak adanya personel khusus (*dedicated personnel*) untuk publikasi, yang menyebabkan kelelahan (fatigue) dan menurunkan ketelitian kerja.
3. **Karakteristik pekerja**, antara lain kurangnya ketelitian dan kepedulian terhadap akurasi data akibat kelelahan, serta belum optimalnya kemampuan analisis terhadap permasalahan dalam proses pengolahan data.
4. **Karakteristik lingkungan**, meliputi keterbatasan fasilitas yang belum terotomasi, peningkatan volume *raw data* tanpa penambahan personel, serta kurangnya pemahaman sumber data terhadap spesifikasi dan prosedur publikasi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem manajemen mutu terhadap kualitas data aeronautika di Pusat Informasi Aeronautika belum berjalan secara efektif. Hal ini tercermin dari masih ditemukannya produk informasi aeronautika yang dipublikasikan tidak memenuhi spesifikasi data aeronautika. Kondisi tersebut disebabkan oleh belum optimalnya proses verifikasi dan validasi data, keterbatasan jumlah personel publikasi, penggunaan fasilitas pengolahan data yang belum terotomasi dan terintegrasi, serta masih terbatasnya pemahaman data originator terhadap standar kualitas data aeronautika dan prosedur publikasi.

Simpulan tersebut menunjukkan bahwa meskipun kesadaran terhadap pentingnya kualitas data aeronautika telah meningkat, namun masih diperlukan upaya perbaikan berkelanjutan dalam penerapan sistem manajemen mutu untuk memastikan konsistensi dan keandalan data aeronautika yang dipublikasikan.

Berdasarkan hasil penelitian, direkomendasikan agar Pusat Informasi Aeronautika meningkatkan efektivitas sistem manajemen mutu pelayanan informasi aeronautika sesuai PKPS 175 dan mengacu klausa ISO 9001:2015 melalui penguatan evaluasi prosedur verifikasi dan validasi data, pemenuhan kebutuhan personel sesuai Manual Operasi, pemanfaatan fasilitas otomasi, serta peningkatan pemahaman data originator terhadap standar kualitas data aeronautika. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji efektivitas sistem manajemen mutu dalam mendukung penerapan sistem manajemen keselamatan penyelenggara pelayanan navigasi penerbangan sebagaimana diamanatkan dalam Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan (Sekertariat Negara Republik Indonesia, 2009).

REFERENSI

Doloksaribu, J. S. (2025). *Tinjauan Efektivitas penerapan quality management system di unit kartografi pelayanan pusat informasi aeronautika.* Jakarta: Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan 13 (3S1).

Dudek, E. &. (2016). *The Concept of a Methode Ensuring Aeronautical Data Quality.* Warsaw: Wydawnicto Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych.

ICAO. (2010). *Doc 9839 Manual on the Quality Management System for Aeronautical Information Services.* Montreal: ICAO.

ICAO. (2015). *ISO 9001:2015 Certification.* Montreal: ICAO.

ICAO. (2016). *Doc 9966 Manual for the Oversight of Fatigue Management Approach.* Montreal: ICAO.

ICAO. (2018). *Annex 15 Aeronautical Infromation Services.* Montreal: ICAO.

ICAO. (2018). *Doc 10066 Aeronautical Information Management.* Montreal: ICAO.

ICAO. (2018). *Doc.10066 Procedures for Air Navigation Services — Aeronautical Information.* Montreal: ICAO.

ICAO. (2020). *Doc 9868 Procedures for Air Navigation Services Training.* Montreal: ICAO.

ICAO. (2023). *Doc 9991 Manual on Aeronautical Information Services Training.* Montreal: ICAO.

Kemenhub. (2018). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 111 Tahun 2018 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 175 (Civil Aviation Safety regulation Part 175) Tentang Pelayanan Informasi Aeronautika (Aeronautical Information Services).* Jakarta: Kemenhub.

Kemenhub. (2021). *Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 164 Tahun 2021 tentang Standar Teknis dan Operasi bagian 175-05 (Manual of Standard part 175-05) Sistem Manajemen Mutu Pelayanan Informasi Aeronautika di Indonesia.* Jakarta: Kemenhub.

Kemenhub. (2023). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 9 Tahun 2023 Tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 175 tentang Penyelenggara Pelayanan Informasi Aeronautika.* Jakarta: Kemenhub.

Meldi G, E. S. (2019). *Kajian Keakuratan Data Aeronautical Information Publication (AIP) Volume I General dan En-Route di Indonesia.* Tangerang: Langit Biru: Jurnal Ilmiah Aviasi.

Meldi G., E. S. (2019). *Data Aeronautical Information Publication (AIP) Volume I General and En-Routes di Indonesia* . Tangerang: Langit Biru: Jurnal Ilmiah Aviasi.

Perhubungan, Kementerian;. (2023). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 9 Tahun 2023 Tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 175 tentang Penyelenggara Pelayanan Informasi Aeronautika.* Jakarta: Kementerian Perhubungan.

Perum LPPNPI. (2020). *Manual Operasi Pelayanan Informasi Aeronautika.* Tangerang: Perum LPPNPI.

Puspitasari, R. F. (2025). *Tinjauan pengajuan raw data NOTAM di Pelayanan Informasi Aeronautika Wilayah Jakarta.* Jakarta: Jurnal Infromatika dan Teknik Elektro Terapan 13 (3S1).

Sekertariat Negara Republik Indonesia. (2009). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2009.* Jakarta: Sekertariat Negara Republik Indonesia.

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D.* Bandung: Alfabeta.