

Kegagalan Komunikasi Pilot-ATC sebagai Faktor Risiko dalam Pelayanan Air Traffic Services (ATS): Studi Literatur

Aliefido Anastyhan Ramadhan*, Elfi Amir, Rany Adiliawijaya P

Poltikenik Penerbangan Indonesia Curug, Indonesia

Email: aliefido.anastyhan@airnavindonesia.com*, elfi.amir@ppicurug.ac.id,
rany.adiliawijaya@ppicurug.ac.id

Keywords:

Air Traffic Services; Air Traffic Controller; Aviation Safety; Communication Failure; Pilot.

Abstract

Communication between pilots and Air Traffic Controllers (ATCs) is a critical component of Air Traffic Services (ATS) and plays an essential role in maintaining aviation safety, orderliness, and operational efficiency. However, aviation safety reports indicate that communication failures remain a significant contributing factor to incidents and accidents in aviation operations. This study aims to identify the forms of pilot-ATC communication failures, analyze their contributing factors, examine their impacts on ATS operations, and explore recommended mitigation strategies based on existing literature. The study employed a Systematic Literature Review (SLR) approach involving 16 selected publications obtained through searches in Google Scholar, Garuda, ScienceDirect, and aviation regulatory documents. The findings reveal that the most common forms of communication failure include readback errors, hearback errors, call sign confusion, blocked transmissions, non-standard phraseology, and misunderstanding of instructions. The contributing factors consist of human, technical, and operational environmental factors, with human factors identified as the dominant contributor. The impacts of communication failure include loss of separation, runway incursions, near-miss events, ATS occurrences, operational delays, and flight incidents. Recommended mitigation measures include the implementation of ICAO Standard Phraseology, strict readback-hearback verification procedures, recurrent training, simulator-based training, the adoption of Controller Pilot Data Link Communications (CPDLC), and the strengthening of Safety Management Systems (SMS). The study highlights that improving pilot-ATC communication quality is a fundamental element of aviation safety strategies aimed at supporting safe, orderly, and efficient ATS operations.

Kata Kunci:

Air Traffic Services; Air Traffic Controller; Aviation Safety; Communication Failure; Pilot.

Abstrak

Komunikasi antara pilot dan Air Traffic Controller (ATC) merupakan elemen penting dalam penyelenggaraan Air Traffic Services (ATS) yang berperan dalam menjaga keselamatan, keteraturan, dan efisiensi lalu lintas udara. Namun demikian, berbagai laporan keselamatan penerbangan menunjukkan bahwa kegagalan komunikasi masih menjadi salah satu faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya insiden maupun kecelakaan penerbangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bentuk kegagalan komunikasi, faktor penyebab, dampak terhadap pelayanan ATS, serta strategi mitigasi yang direkomendasikan berdasarkan hasil kajian literatur. Penelitian menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) terhadap 16 literatur yang diperoleh melalui pencarian pada Google Scholar, Garuda, ScienceDirect, serta dokumen regulator penerbangan. Hasil kajian menunjukkan bahwa bentuk kegagalan komunikasi yang paling sering ditemukan meliputi readback error, hearback error, call sign confusion, blocked transmission, non-standard phraseology, dan misunderstanding instruction. Faktor penyebab utama terdiri atas faktor manusia, faktor teknis, dan faktor lingkungan operasional, dengan faktor manusia sebagai kontributor dominan. Dampak yang ditimbulkan antara lain loss of separation, runway incursion, near miss, ATS occurrence, operational delay, dan flight incident. Upaya mitigasi yang direkomendasikan meliputi penerapan ICAO Standard Phraseology,

disiplin readback-hearback verification, recurrent training, simulator training, implementasi Controller Pilot Data Link Communications (CPDLC), serta penguatan Safety Management System (SMS). Hasil penelitian menegaskan bahwa peningkatan kualitas komunikasi pilot-ATC merupakan bagian penting dari strategi keselamatan penerbangan untuk mendukung pelayanan ATS yang aman, teratur, dan efisien.

PENDAHULUAN

Transportasi udara merupakan salah satu moda transportasi yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi karena melibatkan interaksi antara manusia, teknologi, prosedur operasional, dan lingkungan kerja yang dinamis (Kharoufah et al., 2018). Seiring dengan meningkatnya mobilitas masyarakat dan pertumbuhan industri penerbangan global, kebutuhan terhadap sistem pelayanan lalu lintas udara yang aman, teratur, dan efisien semakin meningkat. Dalam sistem penerbangan modern, keselamatan penerbangan tidak hanya ditentukan oleh kelaikan pesawat udara dan kemampuan pilot, tetapi juga dipengaruhi oleh efektivitas komunikasi antara pilot dan Air Traffic Controller (ATC).

Air Traffic Services (ATS) merupakan layanan yang bertujuan menjaga keselamatan, keteraturan, dan efisiensi lalu lintas udara melalui pemberian informasi serta instruksi kepada penerbang. Dalam pelaksanaannya, komunikasi antara pilot dan Air Traffic Controller (ATC) menjadi sarana utama untuk mendukung kelancaran dan keselamatan operasi penerbangan (ICAO, 2020).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa faktor komunikasi masih menjadi salah satu penyebab utama insiden dan kecelakaan penerbangan yang berkaitan dengan faktor manusia (human factors). Kharoufah et al., (2018) menjelaskan bahwa human factors masih menjadi kontributor dominan dalam berbagai kejadian keselamatan penerbangan komersial. Salah satu bentuk human factors yang sering ditemukan adalah kegagalan komunikasi antara pilot dan petugas pemandu lalu lintas udara. Selain itu, Dos (Santos et al., 2014) menegaskan bahwa kemampuan komunikasi yang buruk dapat meningkatkan risiko keselamatan penerbangan secara signifikan karena berpotensi menyebabkan kesalahan koordinasi operasional.

Kegagalan komunikasi dalam penerbangan dapat muncul dalam berbagai bentuk, seperti readback error, hearback error, call sign confusion, blocked transmission, penggunaan fraseologi yang tidak sesuai standar ICAO, maupun kesalahan pemahaman terhadap instruksi yang diberikan. (Cardosi *et al.*, 1998) menemukan bahwa kesalahan readback dan hearback merupakan salah satu bentuk kesalahan komunikasi yang paling sering terjadi dalam interaksi antara pilot dan ATC. Kesalahan tersebut dapat menyebabkan pilot melaksanakan instruksi yang berbeda dari yang dimaksudkan oleh ATC sehingga meningkatkan risiko terjadinya loss of separation maupun konflik lalu lintas udara.

Selain bentuk kegagalan komunikasi, berbagai faktor juga diketahui berkontribusi terhadap terjadinya communication failure. Chang, (2007) menjelaskan bahwa faktor kelelahan (fatigue), tingginya beban kerja (workload), dan keterbatasan kemampuan manusia dalam memproses informasi dapat memengaruhi kualitas komunikasi operasional. Hamzah et al. (2023) juga mengungkapkan bahwa perbedaan latar belakang bahasa dan budaya dapat menjadi tantangan tersendiri dalam komunikasi penerbangan internasional. Dalam kondisi operasional tertentu, gangguan frekuensi radio, kualitas transmisi suara yang kurang baik, serta kepadatan lalu lintas udara juga dapat meningkatkan potensi terjadinya miskomunikasi.

Dampak yang ditimbulkan akibat kegagalan komunikasi tidak hanya memengaruhi efisiensi pelayanan ATS, tetapi juga dapat mengancam keselamatan penerbangan. Berbagai laporan keselamatan menunjukkan bahwa communication failure dapat menyebabkan runway incursion, loss of separation, near miss, operational delay, hingga insiden penerbangan yang lebih serius. EUROCONTROL (2006) menegaskan bahwa komunikasi yang tidak efektif merupakan salah satu faktor risiko yang perlu mendapatkan perhatian khusus dalam pengelolaan keselamatan lalu lintas udara. Oleh karena itu, berbagai organisasi penerbangan internasional, termasuk International Civil Aviation Organization (ICAO), terus mengembangkan standar phraseology dan prosedur komunikasi guna meminimalkan risiko kesalahan komunikasi.

Di Indonesia, peningkatan jumlah pergerakan pesawat udara menyebabkan kompleksitas pelayanan Air Traffic Services (ATS) semakin tinggi. Sebagai penyelenggara layanan navigasi penerbangan nasional, AirNav Indonesia menghadapi tantangan untuk menjaga kualitas komunikasi antara pilot dan Air Traffic Controller (ATC), khususnya pada wilayah dengan tingkat kepadatan lalu lintas udara yang tinggi seperti Jakarta Flight Information Region (FIR). Oleh karena itu, kajian mengenai kegagalan komunikasi pilot-ATC menjadi penting untuk dilakukan sebagai upaya mendukung keselamatan dan efisiensi pelayanan ATS (AirNav, 2023).

Meskipun berbagai penelitian telah membahas komunikasi antara pilot dan Air Traffic Controller (ATC), sebagian besar penelitian masih berfokus pada studi kasus tertentu, faktor teknis komunikasi, atau analisis kejadian keselamatan secara individual. Penelitian yang secara khusus mensintesis berbagai bentuk kegagalan komunikasi, faktor penyebab, dampak terhadap pelayanan Air Traffic Services (ATS), serta strategi mitigasinya dalam satu kajian komprehensif masih relatif terbatas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian berbasis Systematic Literature Review (SLR) untuk mengintegrasikan temuan-temuan dari berbagai literatur sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai communication failure dalam pelayanan lalu lintas udara.

Kebaruan penelitian (novelty) terletak pada pendekatan sistematis yang digunakan untuk mensintesis berbagai literatur tentang kegagalan komunikasi pilot-ATC dalam pelayanan ATS. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang lebih banyak berfokus pada studi kasus atau analisis kejadian individual, penelitian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) untuk mengintegrasikan temuan-temuan dari berbagai literatur sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif. Penelitian ini juga mengidentifikasi kesenjangan penelitian (research gap) dalam literatur yang ada dan memberikan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan kontribusi teoretis dan praktis yang signifikan bagi pengembangan strategi peningkatan keselamatan penerbangan, khususnya dalam konteks komunikasi pilot-ATC.

Penelitian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) untuk mengidentifikasi berbagai bentuk kegagalan komunikasi yang terjadi antara pilot dan ATC, menganalisis faktor-faktor penyebabnya, mengevaluasi dampaknya terhadap pelayanan ATS, serta mengkaji strategi mitigasi yang direkomendasikan dalam berbagai penelitian sebelumnya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai communication failure dalam lingkungan pelayanan lalu lintas udara serta menjadi referensi bagi pengembangan strategi peningkatan keselamatan penerbangan di Indonesia.

Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) bagaimana bentuk-bentuk kegagalan komunikasi yang terjadi antara pilot dan ATC; (2) faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya communication failure; (3) bagaimana dampak communication failure terhadap pelayanan Air Traffic Services; dan (4) strategi mitigasi apa yang direkomendasikan untuk mengurangi risiko kegagalan komunikasi dalam operasi penerbangan. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kegagalan komunikasi pilot-ATC sebagai faktor risiko dalam pelayanan Air Traffic Services berdasarkan hasil kajian literatur yang relevan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) untuk mengidentifikasi dan mensintesis penelitian terkait kegagalan komunikasi antara pilot dan Air Traffic Controller (ATC) dalam pelayanan Air Traffic Services (ATS). Tahapan penelitian mengacu pada model Kitchenham (2004) yang meliputi perencanaan, pencarian literatur, seleksi literatur, dan sintesis hasil penelitian.

Research Question (RQ)

Penelitian ini disusun berdasarkan empat pertanyaan penelitian:

RQ1: Apa saja bentuk kegagalan komunikasi pilot-ATC?

RQ2: Faktor apa yang menyebabkan kegagalan komunikasi?

RQ3: Bagaimana dampaknya terhadap keselamatan penerbangan dan ATS?

RQ4: Strategi mitigasi apa yang direkomendasikan?

Strategi Pencarian Literatur

Literatur diperoleh melalui pencarian pada Google Scholar, Garuda, ScienceDirect, serta dokumen regulator penerbangan seperti ICAO, FAA, EUROCONTROL, dan AirNav Indonesia. Pencarian dilakukan menggunakan kata kunci Pilot-ATC Communication, Communication Failure, Air Traffic Services Safety, Aviation Communication, Human Factors in Aviation, dan Aviation Safety. Selain itu, pencarian juga menggunakan padanan kata kunci dalam Bahasa Indonesia untuk memperoleh literatur yang relevan.

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi dan eksklusi digunakan untuk menyeleksi literatur yang sesuai dengan tujuan penelitian. Kriteria yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

No	Inklusi	Eksklusi
1	Publikasi tahun 1998–2026	Artikel non-ilmiah
2	Membahas komunikasi pilot-ATC	Tidak tersedia full text
3	Membahas keselamatan penerbangan atau ATS	Tidak membahas komunikasi pilot-ATC
4	Tersedia dalam bentuk full text	Hanya membahas aspek teknis pesawat
5	Berbahasa Indonesia atau Inggris	Duplikasi publikasi
6	Relevan dengan human factors, phraseology, atau komunikasi radio penerbangan	-

Proses Seleksi Literatur

Proses seleksi dilakukan melalui identifikasi, screening judul dan abstrak, pemeriksaan kesesuaian berdasarkan kriteria inklusi-eksklusi, serta eliminasi duplikasi. Dari 19 literatur yang ditemukan, sebanyak 16 literatur memenuhi kriteria dan digunakan dalam penelitian ini.

Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif melalui proses ekstraksi dan sintesis literatur. Temuan penelitian dikelompokkan ke dalam empat tema utama, yaitu: (1) bentuk kegagalan komunikasi pilot–ATC, (2) faktor penyebab kegagalan komunikasi, (3) dampak terhadap keselamatan penerbangan dan Air Traffic Services (ATS), serta (4) strategi mitigasi yang direkomendasikan. Selanjutnya, hasil sintesis digunakan untuk menjawab seluruh research question yang telah ditetapkan dalam penelitian ini.

Sebagai bagian dari proses ekstraksi data, literatur yang memenuhi kriteria penelitian diringkas berdasarkan fokus penelitian dan temuan utama sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Literatur Utama

Penulis	Tahun	Fokus Penelitian	Temuan Utama
Cardosi et al.	1998	Pilot–ATC Communication	Readback dan hearback error merupakan kesalahan komunikasi dominan
Van Es	2004	Air–Ground Communication Safety	Call sign confusion meningkatkan risiko kesalahan operasional
EUROCONTROL	2006	Communication Safety	Blocked transmission menjadi faktor penting miskomunikasi
Chang	2007	Human Factors	Fatigue dan workload memengaruhi kualitas komunikasi
Estival & Molesworth	2020	Aviation English	Kemampuan bahasa memengaruhi pemahaman instruksi
Hamzah et al.	2023	Pilot–ATC Perspective	Perbedaan latar belakang bahasa dan budaya memengaruhi komunikasi
AirNav Indonesia	2023	Safety Report	Communication failure masih muncul dalam ATS occurrence
Rangkuti et al.	2025	Communication Failure	Faktor internal dan eksternal memengaruhi terjadinya communication failure

Catatan: Tabel hanya menampilkan literatur utama yang paling relevan dengan fokus penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bentuk Kegagalan Komunikasi Pilot–ATC

Berdasarkan hasil sintesis literatur, ditemukan beberapa bentuk kegagalan komunikasi yang sering terjadi antara pilot dan ATC, yaitu readback error, hearback error, call sign confusion, blocked transmission, non-standard phraseology, dan misunderstanding instruction.

Salah satu bentuk kegagalan komunikasi yang paling sering ditemukan dalam berbagai penelitian adalah readback error. Kesalahan ini terjadi ketika pilot mengulangi kembali instruksi yang diberikan ATC dengan informasi yang tidak sesuai atau tidak lengkap. Cardosi, Falzarano, dan Han (1998) mengidentifikasi bahwa readback error merupakan salah satu bentuk kesalahan komunikasi yang paling dominan dalam laporan keselamatan penerbangan yang dianalisis melalui Aviation

Safety Reporting System (ASRS). Kesalahan readback dapat menyebabkan pelaksanaan instruksi yang berbeda dari maksud ATC sehingga berpotensi menimbulkan konflik lalu lintas udara.

Selain readback error, bentuk kegagalan komunikasi lain yang sering ditemukan adalah hearback error. Hearback error terjadi ketika ATC gagal mendeteksi kesalahan dalam proses readback yang dilakukan oleh pilot. Dalam kondisi ini, instruksi yang salah dianggap benar sehingga kesalahan komunikasi tidak segera dikoreksi. Kombinasi antara readback error dan hearback error dapat meningkatkan risiko terjadinya kehilangan separation minimum antara pesawat udara.

Bentuk kegagalan komunikasi berikutnya adalah call sign confusion. Kondisi ini terjadi ketika pilot atau ATC salah mengidentifikasi callsign pesawat yang sedang berkomunikasi. Menurut Van Es (2004), call sign confusion sering terjadi pada wilayah udara dengan tingkat kepadatan lalu lintas yang tinggi, terutama apabila terdapat pesawat dengan callsign yang memiliki kemiripan pengucapan maupun susunan angka dan huruf. Kesalahan identifikasi callsign dapat menyebabkan instruksi ATC diterima oleh pesawat yang tidak semestinya, sehingga meningkatkan risiko kesalahan operasional.

Selain itu, blocked transmission juga menjadi salah satu bentuk communication failure yang cukup sering terjadi. Blocked transmission terjadi ketika dua atau lebih stasiun radio melakukan transmisi secara bersamaan sehingga pesan yang disampaikan tidak dapat diterima secara utuh. Dalam kondisi lalu lintas udara yang padat, blocked transmission dapat menghambat proses penyampaian instruksi penting dan mengurangi efektivitas koordinasi antara pilot dan ATC. EUROCONTROL (2006) mengidentifikasi blocked transmission sebagai salah satu faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya miskomunikasi dalam operasi lalu lintas udara.

Bentuk kegagalan komunikasi lainnya adalah penggunaan non-standard phraseology atau fraseologi yang tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh International Civil Aviation Organization (ICAO). Penggunaan istilah yang tidak baku dapat menyebabkan perbedaan interpretasi antara pilot dan ATC, terutama dalam operasi penerbangan internasional yang melibatkan berbagai latar belakang bahasa dan budaya. ICAO melalui Doc 4444 menegaskan bahwa penggunaan standard phraseology merupakan salah satu langkah penting untuk menjamin keseragaman komunikasi dalam pelayanan ATS.

Selain faktor phraseology, beberapa penelitian juga menemukan adanya misunderstanding instruction, yaitu kondisi ketika instruksi yang diterima oleh pilot dipahami secara berbeda dari maksud yang sebenarnya. Kesalahan pemahaman ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kualitas transmisi radio yang buruk, penggunaan bahasa yang tidak jelas, tingginya beban kerja, maupun rendahnya situational awareness. FAA dalam kajian mengenai komunikasi antara pilot dan petugas approach control menemukan bahwa misunderstanding instruction masih menjadi salah satu permasalahan yang sering muncul dalam komunikasi operasional penerbangan.

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa berbagai bentuk kegagalan komunikasi tersebut memiliki karakteristik yang berbeda, namun secara umum berpotensi menurunkan efektivitas pelayanan ATS dan meningkatkan risiko keselamatan penerbangan. Oleh karena itu, identifikasi terhadap bentuk-bentuk communication failure menjadi langkah penting dalam

upaya penyusunan strategi mitigasi yang efektif guna mendukung keselamatan dan efisiensi operasi penerbangan.

Faktor Penyebab Kegagalan Komunikasi

Hasil kajian menunjukkan bahwa kegagalan komunikasi dipengaruhi oleh faktor manusia, faktor teknis, dan faktor lingkungan operasional. Fatigue dan workload merupakan faktor manusia yang paling sering ditemukan karena dapat menurunkan konsentrasi, kemampuan memproses informasi, dan kualitas pengambilan keputusan. Selain itu, kemampuan Aviation English, situational awareness, dan human error juga berkontribusi terhadap terjadinya miskomunikasi antara pilot dan ATC. Dari aspek teknis, gangguan frekuensi radio dan kualitas transmisi yang buruk dapat menyebabkan informasi tidak diterima secara jelas. Sementara itu, faktor lingkungan seperti cuaca buruk, kepadatan lalu lintas udara, dan kondisi darurat dapat meningkatkan tekanan kerja sehingga memperbesar risiko communication failure.

Berdasarkan hasil sintesis literatur, faktor manusia merupakan penyebab yang paling dominan dibandingkan faktor teknis maupun lingkungan operasional. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan kompetensi komunikasi, pengelolaan beban kerja, serta penguatan kesadaran situasional memiliki peran penting dalam mengurangi risiko communication failure pada pelayanan ATS.

Dampak Kegagalan Komunikasi terhadap Pelayanan ATS dan Keselamatan Penerbangan

Kegagalan komunikasi dapat berdampak pada keselamatan maupun efisiensi pelayanan ATS. Dampak yang paling sering ditemukan dalam literatur meliputi loss of separation, runway incursion, near miss, ATS occurrence, operational delay, dan flight incident. Berbagai kejadian tersebut umumnya dipicu oleh kesalahan readback, hearback error, misunderstanding instruction, maupun rendahnya situational awareness. Selain meningkatkan risiko keselamatan, communication failure juga dapat menambah beban kerja pilot dan ATC serta menurunkan efisiensi pengelolaan lalu lintas udara.

Hasil kajian menunjukkan bahwa sebagian besar dampak yang muncul berkaitan langsung dengan aspek keselamatan penerbangan. Oleh karena itu, komunikasi yang efektif tidak hanya berfungsi sebagai sarana pertukaran informasi, tetapi juga sebagai lapisan pertahanan penting dalam menjaga keselamatan operasional penerbangan.

Strategi Mitigasi Kegagalan Komunikasi Pilot-ATC

Berbagai penelitian merekomendasikan sejumlah strategi untuk mengurangi risiko kegagalan komunikasi antara pilot dan ATC. Salah satu upaya utama adalah penerapan ICAO Standard Phraseology guna menciptakan keseragaman komunikasi dan mengurangi ambiguitas dalam penyampaian informasi. Selain itu, penerapan readback-hearback verification secara disiplin penting untuk memastikan instruksi yang diberikan dan diterima telah sesuai sehingga kesalahan komunikasi dapat dideteksi lebih awal.

Peningkatan kompetensi personel juga diperlukan melalui recurrent training dan simulator training. Pelatihan tersebut membantu pilot dan ATC meningkatkan keterampilan komunikasi serta kesiapan menghadapi berbagai kondisi operasional. Dari aspek teknologi, penggunaan Controller Pilot Data Link Communications (CPDLC) dapat mengurangi ketergantungan pada komunikasi suara dan meminimalkan risiko gangguan frekuensi maupun kesalahan pendengaran.

Selain itu, penguatan Safety Management System (SMS) dan peningkatan kesadaran terhadap human factors seperti fatigue, workload, dan situational awareness diperlukan untuk mendukung identifikasi risiko serta pencegahan communication failure secara berkelanjutan.

Berdasarkan hasil sintesis literatur, efektivitas mitigasi bergantung pada kombinasi penerapan prosedur standar, peningkatan kompetensi personel, pemanfaatan teknologi, dan penguatan budaya keselamatan penerbangan.

KESIMPULAN

Kegagalan komunikasi pilot–ATC merupakan salah satu faktor risiko penting dalam pelayanan Air Traffic Services (ATS). Bentuk kegagalan komunikasi yang paling sering ditemukan meliputi readback error, hearback error, call sign confusion, blocked transmission, penggunaan non-standard phraseology, serta kesalahan pemahaman terhadap instruksi yang diberikan oleh ATC. Bentuk-bentuk kesalahan tersebut dapat terjadi pada berbagai tahapan komunikasi operasional dan berpotensi menyebabkan kesalahan pelaksanaan instruksi penerbangan.

Faktor penyebab utama kegagalan komunikasi terdiri atas faktor manusia (human factors), faktor teknis, dan faktor lingkungan operasional. Faktor manusia merupakan penyebab yang paling dominan, terutama yang berkaitan dengan fatigue, tingginya workload, keterbatasan kemampuan bahasa Inggris penerbangan, rendahnya situational awareness, dan human error. Selain itu, kualitas transmisi radio, gangguan frekuensi komunikasi, serta kondisi operasional yang kompleks juga berkontribusi terhadap meningkatnya risiko miskomunikasi antara pilot dan ATC.

Dampak kegagalan komunikasi tidak hanya memengaruhi efisiensi pelayanan ATS, tetapi juga berpotensi mengancam keselamatan penerbangan. Berbagai literatur menunjukkan bahwa communication failure dapat menyebabkan loss of separation, runway incursion, near miss, ATS occurrence, operational delay, hingga insiden penerbangan yang lebih serius. Oleh karena itu, komunikasi yang efektif menjadi salah satu elemen fundamental dalam sistem keselamatan penerbangan modern.

Sebagai upaya mitigasi, berbagai penelitian merekomendasikan penerapan ICAO Standard Phraseology, disiplin readback-hearback verification, pelaksanaan recurrent training dan simulator training, pemanfaatan teknologi Controller Pilot Data Link Communications (CPDLC), serta penguatan implementasi Safety Management System (SMS). Kombinasi berbagai strategi tersebut diharapkan mampu mengurangi risiko kegagalan komunikasi dan meningkatkan kualitas pelayanan ATS secara berkelanjutan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya menggunakan 16 literatur yang memenuhi kriteria seleksi serta belum mencakup seluruh basis data ilmiah internasional. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah literatur yang lebih besar dan sumber data yang lebih beragam agar diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai kegagalan komunikasi pilot–ATC dalam pelayanan ATS. Meskipun demikian, hasil penelitian ini menegaskan bahwa peningkatan kualitas komunikasi antara pilot dan Air Traffic Controller (ATC) harus menjadi bagian integral dari strategi keselamatan penerbangan. Dengan komunikasi yang efektif, risiko communication failure dapat diminimalkan sehingga keselamatan, keteraturan, dan efisiensi pelayanan Air Traffic Services (ATS) dapat terus ditingkatkan.

REFERENSI

- AirNav, I. (2023). *Safety Report 2023*.
- Ardiansyah. (2015). Analisis efektivitas komunikasi antara controller dan penerbang pada Jakarta Approach. *Jurnal Keselamatan Penerbangan Indonesia*.
- Cardosi, K., Falzarano, P., & Han, S. (1998). Pilot-controller communication errors: An analysis of Aviation Safety Reporting System (ASRS) reports. Cambridge, MA: Volpe National Transportation Systems Center.
- Chang, W. J. (2007). A human factors analysis of miscommunication between pilots and air traffic controllers. *Proceedings of the International Symposium on Aviation Psychology*.
- Estival, D., & Molesworth, B. R. C. (2020). Errors in air-ground pilot communication: An experimental study. *The ESpecialist*, 41(3). <https://doi.org/10.23925/2318-7115.2020v41i3a5>.
- EUROCONTROL. (2006). European action plan for air-ground communications safety. Brussels: EUROCONTROL.
- Federal Aviation Administration. (1996). An analysis of approach control/pilot voice communications (FAA Technical Report No. AM96-26). Washington, DC: FAA.
- Hamzah, M., et al. (2023). Perspectives from pilots and air traffic controllers on aviation communication. *Teaching Language and Culture Journal*, 7(1), 85–102. <https://doi.org/10.22363/2521-442X-2023-7-1-86-100>.
- International Civil Aviation Organization. (2020). Annex 11: Air Traffic Services (16th ed.). Montreal, Canada: ICAO.
- International Civil Aviation Organization. (2021). Doc 4444: Procedures for Air Navigation Services – Air Traffic Management (PANS-ATM). Montreal, Canada: ICAO.
- National Aeronautics and Space Administration. (NASA). (2021). Pilot/controller communications report set. Aviation Safety Reporting System (ASRS). Moffett Field, CA: NASA.
- Rangkuti, I. Y., Novianti, E., & Aristi, N. (2025). Kompleksitas communication failure: Analisis faktor internal dan eksternal ATC di Bandara Internasional Soekarno-Hatta. *Jurnal Pengembangan dan Dinamika Sosial*, 8(2), 350–360. <https://doi.org/10.17977/um022v8i22025p350-360>
- Santosa, A., et al. (2025). Systematic review skill komunikasi pemandu lalu lintas udara dalam mendukung keselamatan penerbangan. *Jurnal Penelitian Transportasi Udara*, 18(2), 101–115. <https://doi.org/10.46491/jp.v10i1.2014>
- Sihombing, R. A., Pratningsih, N., & Abimanyu, Y. (2026). Analysis of miscommunication between pilot and Air Traffic Control (ATC) and its contribution to flight incidents. *Journal of Aviation Safety and Air Traffic Management*, 5(1), 1–15. <https://doi.org/10.55227/ijhess.v5i4.2194>.
- Van Es, G. W. H. (2004). Air-ground communication safety study: Causes and recommendations. Brussels: EUROCONTROL.
- Yuliana, D., et al. (2023). Pengaruh gangguan direct speech terhadap komunikasi operasional Air Traffic Control. *Jurnal SIBATIK*, 2(8), 2145–2156