

PERAN VITAL *ESCAPE SLIDE* DALAM PROSEDUR KESELAMATAN PENERBANGAN MODERN

Anggi Meiristya, Yoshua Agung Parhusip, Hengky Ariyanto, Hadi Prayitno

Politeknik Penerbangan Surabaya Jl. Jemur Andayani 1/73, Surabaya 60236

E-mail correspondence : meiristyaa@gmail.com

Abstrak

Artikel ini membahas pentingnya *escape slide* dalam prosedur keselamatan penerbangan modern, khususnya sebagai alat utama untuk evakuasi cepat dalam keadaan darurat seperti kebakaran, pendaratan darurat, atau insiden di runway. Meskipun jarang digunakan, *escape slide* merupakan alat kritis yang dirancang untuk memfasilitasi evakuasi cepat dan efektif dalam situasi darurat.. *Escape slide* memastikan bahwa penumpang dapat meninggalkan pesawat dengan aman jika terjadi keadaan darurat. *Escape slide* telah mengalami perkembangan teknologi yang signifikan, termasuk penggunaan material ringan, sistem inflasi otomatis, dan teknologi self-test untuk meminimalkan potensi kegagalan. Standar keselamatan yang ketat dari Federal Aviation Administration (FAA) dan International Civil Aviation Organization (ICAO) memastikan bahwa *escape slide* dirancang untuk berfungsi dalam berbagai kondisi darurat. Selain itu, pelatihan kru yang melibatkan simulasi berbasis *Virtual Reality* (VR) memberikan peningkatan dalam kesiapan evakuasi. Artikel ini menekankan bahwa *escape slide* merupakan komponen vital dalam keselamatan penerbangan yang terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi dan pelatihan kru yang lebih intensif.

Kata Kunci: *Escape slide*, keselamatan penerbangan, evakuasi darurat.

Abstract

This article discusses the importance of escape slides in modern aviation safety procedures, particularly as a primary tool for rapid evacuation in emergencies such as fire, emergency landing, or runway incident. Although rarely used, escape slides are a critical tool designed to facilitate rapid and effective evacuation in emergency situations., Escape slides ensure that passengers can leave the aircraft safely in the event of an emergency. Escape slides have undergone significant technological developments, including the use of lightweight materials, automatic inflation systems, and self-test technology to minimize the potential for failure. Strict safety standards from the Federal Aviation Administration (FAA) and the International Civil Aviation Organization (ICAO) ensure that escape slides are designed to function in a variety of emergency conditions. Additionally, crew training involving Virtual Reality (VR) based simulations provides improvements in evacuation preparedness. This article emphasizes that escape slides are a vital component of aviation safety that continues to evolve with advances in technology and more intensive crew training.

Keywords: *Escape slide, flight safety, emergency evacuation.*

PENDAHULUAN

Penerbangan modern telah menjadi salah satu moda transportasi yang paling

efisien dan nyaman. Akan tetapi, di balik kemajuannya, keselamatan tetap menjadi poin utama. Setiap bagian di dalam pesawat, termasuk prosedur keselamatan dan peralatan darurat, dibuat untuk melindungi penumpang dan kru selama penerbangan. Salah satu perangkat terpenting dalam evakuasi darurat adalah *escape slide*. Perangkat ini berfungsi untuk memastikan bahwa penumpang dapat meninggalkan pesawat dengan cepat dan aman jika terjadi keadaan darurat, seperti kebakaran, pendaratan darurat, atau insiden di runway.

Meskipun seringkali tidak terlihat, *escape slide* berperan penting dalam menjaga integritas hidup penumpang dan awak kabin. Sejarah pengembangan *escape slide* dimulai pada tahun 1950-an, ketika Air Cruisers Inc., sebuah perusahaan yang didirikan oleh James F. Boyle, pencipta pelampung hidrostatis, mulai mengembangkan teknologi ini. Sejak awal, *escape slide* dibuat untuk menghemat waktu evakuasi, sehingga penumpang dapat meninggalkan pesawat dalam waktu yang cepat. *Escape slide* telah mengalami berbagai kemajuan dalam hal desain, material, dan kecepatan pengoperasian.

Dengan regulasi keselamatan penerbangan yang ketat dari badan otoritas seperti Federal Aviation Administration (FAA) dan International Civil Aviation Organization (ICAO), peran *escape slide* dalam prosedur keselamatan penerbangan modern menjadi semakin vital. Artikel ini akan membahas secara mendalam tentang bagaimana *escape slide* memainkan peran vital dalam keselamatan penerbangan modern, dengan menyoroti standar keselamatan, teknologi terbaru, serta standar keselamatan internasional yang mengatur penggunaan perangkat ini dalam pesawat komersial.

METODE

Dalam menyusun artikel ini, metode penelitian yang digunakan dapat meliputi beberapa pendekatan yang berfokus pada kajian literatur, analisis standar

keselamatan penerbangan, serta teknologi dan inovasi terkait *escape slide*. Penelitian ini akan dimulai dengan tinjauan literatur terkait *escape slide*, regulasi keselamatan penerbangan, dan peran perangkat ini dalam prosedur evakuasi darurat pesawat.

Sumber-sumber utama yang digunakan meliputi Peraturan Federal Aviation Administration (FAA) dan International Civil Aviation Organization (ICAO) untuk memahami standar dan persyaratan internasional yang berlaku, artikel jurnal, laporan teknis, dan publikasi industri terkait perkembangan teknologi *escape slide*, desain material, dan inovasi terbaru. Selain itu, buku panduan dan laporan insiden penerbangan yang menggambarkan bagaimana *escape slide* digunakan dalam situasi nyata.

Analisis regulasi dan standar keselamatan melalui pendekatan ini, penelitian akan mengkaji secara mendalam regulasi keselamatan yang ditetapkan oleh FAA dan ICAO, termasuk FAR 25.810, yang menetapkan persyaratan tentang pemasangan dan pengoperasian *escape slide*, ICAO Annex 8, yang mengatur ketahanan *escape slide* dalam berbagai kondisi lingkungan ekstrem. Analisis akan mencakup perbandingan standar antar-otoritas dan bagaimana hal ini berdampak pada implementasi *escape slide* di seluruh dunia.

Kajian teknologi dan inovasi terbaru penelitian ini juga akan mencakup kajian teknologi terbaru yang digunakan dalam *escape slide* modern. Sumber informasi diambil dari laporan teknis produsen *escape slide* terkait material baru seperti poliuretan dan neoprene yang digunakan untuk meningkatkan daya tahan dan efisiensi. Studi kasus mengenai sistem inflasi otomatis yang memungkinkan pengoperasian cepat dalam keadaan darurat. Penerapan teknologi simulasi VR dalam pelatihan kru untuk evakuasi darurat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fungsi Utama Escape Slide dalam Evakuasi Pesawat

Escape slide adalah perangkat inflasi darurat yang terpasang di pintu keluar pesawat. Ketika terjadi situasi darurat yang memerlukan evakuasi cepat, seperti kebakaran, pendaratan darurat, atau insiden di landasan pacu, *escape slide* akan diaktifkan secara otomatis saat pintu dibuka. Fungsi utamanya meliputi:

1. Berdasarkan regulasi keselamatan internasional, pesawat harus dapat dievakuasi sepenuhnya dalam waktu maksimal 90 detik, bahkan jika hanya setengah dari pintu darurat yang berfungsi. *Escape slide* memungkinkan penumpang untuk meninggalkan pesawat dengan cepat dan aman, menghindari risiko cedera serius saat turun dari pesawat;
2. Pesawat komersial memiliki pintu yang cukup tinggi dari permukaan tanah, terutama pesawat berbadan lebar. *Escape slide* memberikan jalur aman untuk turun, menghindari risiko cedera akibat lompatan langsung dari ketinggian.

Standar keselamatan Internasional untuk *Escape Slide*

Standar keselamatan yang mengatur desain, operasi, dan performa *escape slide* ditetapkan oleh otoritas penerbangan internasional, seperti Federal Aviation Administration (FAA) dan International Civil Aviation Organization (ICAO). Beberapa ketentuan utama meliputi :

1. **Federal Aviation Regulation (FAR) 25.810** mengatur bahwa *escape slide* harus diinstal pada semua pintu keluar darurat pesawat yang tingginya lebih dari 1,8 meter dari permukaan tanah. Slide harus dapat diaktifkan dalam 6 detik setelah pintu dibuka;
2. **ICAO Annex 8** menetapkan bahwa *escape slide* harus dirancang untuk beroperasi dalam berbagai kondisi lingkungan dan suhu ekstrem. Slide juga harus diuji secara rutin untuk memastikan bahwa perangkat ini dapat dioperasikan dengan andal dalam keadaan darurat yang sebenarnya.

Teknologi dan Inovasi dalam *Escape Slide* Modern

Escape slide terus mengalami peningkatan teknologi untuk mendukung efisiensi dan keselamatan. Beberapa inovasi terbaru meliputi:

1. *Escape slide* kini dibuat dari bahan yang lebih ringan dan tahan lama, seperti poliuretan dan neoprene. Bahan-bahan ini dirancang untuk tetap kokoh meskipun terpapar suhu ekstrem atau tekanan tinggi;
2. *Escape slide* modern dilengkapi dengan sistem inflasi otomatis yang sangat cepat, di mana slide dapat mengembang dalam 6 hingga 10 detik setelah pintu pesawat dibuka;
3. Beberapa pesawat modern dilengkapi dengan teknologi *self-test* yang secara otomatis memeriksa kondisi *escape slide* sebelum penerbangan. Inovasi ini membantu mengurangi resiko kegagalan sistem saat keadaan darurat;
4. Teknologi simulasi VR kini banyak digunakan dalam pelatihan kru penerbangan. Dengan simulasi berbasis VR, kru dapat melatih evakuasi darurat secara realistis, termasuk mengoperasikan *escape slide* dalam berbagai skenario darurat.

Peningkatan Aksesibilitas dan Desain untuk Penumpang dengan Kebutuhan Khusus

Penumpang dengan kebutuhan khusus, seperti lansia, anak-anak, dan penumpang dengan disabilitas fisik, membutuhkan akses yang lebih baik saat evakuasi darurat. Beberapa pengembangan desain *escape slide* telah mencakup pegangan khusus, sudut yang lebih landai, dan pelapis anti-selip untuk membantu penumpang yang mungkin membutuhkan waktu lebih lama atau bantuan saat evakuasi.

Regulasi FAA dan ICAO terus mendorong perbaikan ini untuk memastikan semua penumpang dapat dievakuasi dengan aman tanpa diskriminasi. *Escape slide* modern dilengkapi dengan fitur-fitur tambahan seperti

lampu LED berkekuatan tinggi dan suara panduan untuk penumpang yang mengalami kesulitan penglihatan atau pendengaran. Fitur-fitur ini memudahkan navigasi di situasi darurat dengan cahaya rendah atau kebisingan tinggi, seperti pada kecelakaan yang melibatkan kebakaran atau ledakan.

Pentingnya Pelatihan Kru dalam Mengoperasikan *Escape Slide*

Keberhasilan operasional *escape slide* sangat bergantung pada pelatihan kru penerbangan. Pelatihan reguler mengenai prosedur evakuasi, termasuk bagaimana mengaktifkan dan mengarahkan penggunaan *escape slide*, sangat penting dalam memastikan keselamatan penumpang. Selama pelatihan, kru diajarkan untuk mengoperasikan *escape slide* dalam situasi tekanan tinggi dan bagaimana menangani penumpang yang panik, cedera, atau yang membutuhkan bantuan khusus.

Pelatihan ini juga mencakup skenario di mana *escape slide* gagal berfungsi atau harus digunakan dalam kondisi lingkungan yang tidak ideal, seperti cuaca buruk, turbulensi, atau insiden pendaratan keras. Penggunaan teknologi VR semakin membantu mempersiapkan kru untuk menghadapi skenario ini secara lebih realistis dan efektif.

Mekanisme kerja *Escape Slide*

Mekanisme kerja *escape slide* dimulai saat pintu keluar darurat pesawat dibuka dalam situasi darurat, yang mengaktifkan sistem inflasi otomatis, sehingga gas terkompresi mengalir dan mengisi slide dalam waktu kurang dari 10 detik. Proses inflasi yang cepat ini sangat penting untuk efisiensi evakuasi, dan desain slide dirancang agar tetap kuat dan berfungsi dengan baik di berbagai kondisi. Setelah terisi, *escape slide* memberikan jalur aman bagi penumpang untuk turun, dilengkapi dengan permukaan anti-selip dan kemiringan yang landai, serta pegangan tambahan untuk memudahkan penggunaan oleh penumpang, termasuk mereka yang memerlukan bantuan seperti anak-anak atau lansia.

Selama evakuasi, kru penerbangan berperan penting dalam memberikan instruksi dan menjaga ketertiban di tengah kepanikan, serta mengidentifikasi penumpang yang membutuhkan bantuan khusus untuk memastikan proses evakuasi berjalan cepat dan teratur. Selain itu, *escape slide* perlu menjalani uji kelayakan dan pemeliharaan berkala agar selalu siap digunakan, menjadikannya alat vital dalam prosedur keselamatan penerbangan modern.

PENUTUP

Kesimpulan

Escape slide merupakan komponen esensial dalam prosedur keselamatan penerbangan modern. Fungsinya yang memungkinkan evakuasi cepat dan aman dalam situasi darurat menjadikannya perangkat vital di pesawat komersial, terutama pada pesawat berbadan lebar dengan pintu yang tinggi dari permukaan tanah. Perangkat ini mematuhi standar keselamatan internasional yang ketat dari Federal Aviation Administration (FAA) dan International Civil Aviation Organization (ICAO), yang mengatur desain, operasional, dan performanya untuk memastikan keandalan dalam berbagai kondisi darurat.

Dengan perkembangan teknologi, *escape slide* kini semakin cepat mengembang, lebih ringan, dan lebih tahan lama, yang didukung oleh sistem inflasi otomatis dan teknologi self-test untuk meminimalkan kegagalan perangkat. Inovasi dalam teknologi simulasi berbasis *Virtual Reality (VR)* juga telah memberikan peningkatan signifikan dalam pelatihan kru penerbangan, memungkinkan mereka untuk mempersiapkan diri lebih baik dalam menghadapi berbagai skenario darurat. Peningkatan aksesibilitas bagi penumpang dengan kebutuhan khusus juga menjadi fokus utama, dengan desain yang memperhatikan pegangan khusus dan fitur tambahan seperti lampu LED untuk membantu navigasi dalam situasi darurat.

Keseluruhan, *escape slide* tidak hanya menjadi alat evakuasi darurat, tetapi juga komponen vital yang menyelamatkan nyawa di bawah tekanan keadaan darurat penerbangan. Teknologi yang terus berkembang dan pelatihan kru yang intensif memastikan bahwa perangkat ini berfungsi dengan optimal, memperkuat keselamatan penerbangan secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, L., dan Zhang, Y. "Advancements in Aircraft Emergency Evacuation Systems: A Review of Escape Slide Technology." *Journal of Safety Research*, vol. 75, 2021, pp. 123-130.
- Federal Aviation Administration (FAA). *Emergency Evacuation of Aircraft*. Washington, D.C.: FAA, 2021. Diakses dari <https://www.faa.gov>.
- Haryanti, Munnik, and Muhammad Aldimas Romadhoni. "Analisa Perubahan Temperatur Konduktor Dan Tegangan Squib Terhadap Nilai Resistansi Konduktor Pada Rangkaian Emergency Upperdeck Door Pesawat Boeing 747-300." *Jurnal Teknologi Industri* 11.2 (2022).
- International Civil Aviation Organization (ICAO). *Safety Management Manual*. Montreal: ICAO, 2020. Diakses dari <https://www.icao.int>.
- Kundu, A.K., Price, M.A., dan Riordan, D. *Conceptual Aircraft Design: An Industrial Approach*. London: Elsevier, 2019.
- Miliar Putra, Rokan. *Analisis Terjadinya Inflate Lebih 10 Detik terhadap Operasional Emergency Escape Slide Pada Pesawat Boeing 737-500*. Diss. Sekolah tinggi teknologi kedirgantaraan, 2020.
- Pramono, Alid Agung. *Analisa Daya Hisap Maksimal Pada Pompa Vakum (Vacuum Pump) Escape Slide*. Diss. Universitas Mercu Buana, 2010.
- Prasetyo, Budi. *Perancangan pompa vakum (vacuum pump) dgn menggunakan aliran fluida (udara)*. Diss. Universitas Mercu Buana, 2009.
- Purnamasari, D., dan Rahardjo, B. "Pengaruh Pelatihan Evakuasi Darurat Berbasis Virtual Reality Terhadap Kesiapan Kru Pesawat." *Jurnal Teknologi Penerbangan*, vol. 10, no. 1, 2022, pp. 45-58.
- Roebuck Jr, John A., and B. H. Levedahl. "Aircraft ground emergency exit design considerations." *Human factors* 3.3 (1961): 174-209.
- Smith, J., dan Johnson, R. "The Role of Crew Training in Aircraft Emergency Evacuations: Lessons Learned from Recent Incidents." *Aviation Safety Journal*, vol. 15, no. 3, 2020, pp. 45-60