

## *Selintas Tentang Pesawat Tubrukan Di Udara*



**Pengantar artikel:** Bila kita mendengar kata tubrukan (dengan 1 k), maka yang akan langsung muncul di benak kita adalah, kecelakaan antar 2 atau lebih kendaraan di jalan. Selanjutnya bila tubrukan itu melibatkan kendaraan dengan orang, akan disebutnya sebagai kendaraan menabrak orang atau orang ditabrak kendaraan. Memang itu adalah pemikiran yang memiliki unsur kebenaran karena seringnya terjadi, namun sejatinya tubrukan bukan hanya terjadi di darat saja. Berita tentang tubrukan yang kejadiannya banyak menimbulkan korban jiwa adalah salah satu yang akan menjadi bahan publikasi yang menarik yang akan diberitakan media sosial. Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), arti kata tubruk dan tabrak bisa disamakan. Artikel ini dikemas secara populer, tanpa mengabaikan unsur substansinya.

Sesuai data dari The U.S. Department of Transportation's National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), di saat pandemi COVID-19 (2020), korban meninggal akibat tubrukan di jalan di Amerika, ada 38.680 orang atau terjadi kenaikan sebesar 7,2% bila dibandingkan pada 2019 yang mencapai 36.096. Padahal pada saat pandemi COVID-19, perjalanan berdasarkan jarak tempuh yang dijalani dengan kendaraan atau vehicle miles traveled (VMT) turun 13,2%. Angka ini menggambarkan banyaknya korban meninggal hanya dalam waktu 1 tahun, yang bila dirata-ratakan maka dalam sehari terdapat 106 orang meninggal akibat kecelakaan tubrukan. Selamat membaca artikel ini.

T

tubrukan yang dijadikan topik dalam artikel ini adalah tubrukan di udara antar 2 pesawat terbang (pesawat udara bersayap tetap\*), atau pesawat terbang dengan helikopter (pesawat udara bersayap putar\*). Sumber artikel mewartakan data tubrukan bukan antara pesawat terbang dengan pesawat nirawak (unmanned aerial vehicle = UAV), drone atau balon udara dan juga bukan antara

pesawat dengan burung (birdstrike). Sebenarnya tubrukan antara 2 pesawat terbang terburuk yang pernah terjadi bukan di udara, namun di landasan (runway



excursion), yaitu yang terjadi pada tanggal 27 Maret 1977, di landas pacu Los Rodeos Airport (sekarang Tenerife North Airport) yang terletak di kepulauan Tenerife, Spanyol. Tenerife Airport Disaster menjadi catatan sejarah terburuk tubrukan antara 2 pesawat jumbo di landasan (darat), antara pesawat KLM nomor penerbangan 4805 dan Pan Am 1736. Di artikel ini tubrukan di landasan yang memakan korban meninggal terbanyak di dunia tersebut, tidak termasuk yang diulas.

Sebuah kecelakaan akibat tubrukan pesawat terbang di udara disebut paling buruk (deadliest) bila korban meninggalnya banyak. Korban meninggal di atas 100 orang dalam 1 x kejadian kecelakaan tubrukan ini berkisar antara 100 – 349, sedangkan tubrukan dengan penumpang dan pilot selamat terbanyak berjumlah 200 orang.

Tubrukan di udara, di lingkungan penerbangan sipil, populer dengan sebutan mid-air collision (MAC). Tercatat tubrukan pertama kalinya di dunia pada 3 Oktober 1910 di Milan, Italia, dan kedua pilotnya selamat. Mid-air collision memang sangat jarang terjadi di dunia bahkan di Indonesia terjadi 2x di waktu silam. Kejadian tubrukan di udara di Indonesia pertama kali terjadi pada 1952 antara pesawat jenis Convair dengan DC-3 dan kedua pesawat dapat mendarat kembali dengan semua pilotnya selamat. Tubrukan di udara kedua terjadi pada 1966 antara 2 pesawat DC-3, dengan korban meninggal 17 orang. Kedua

tubrukan di udara itu dialami oleh maskapai Garuda Indonesia yang ketika itu masih bernama Garuda Indonesian Airways (GIA). Selanjutnya di artikel ini akan digunakan istilah mid-air collision dan tubrukan di udara (yang memiliki arti sama), secara bergantian.

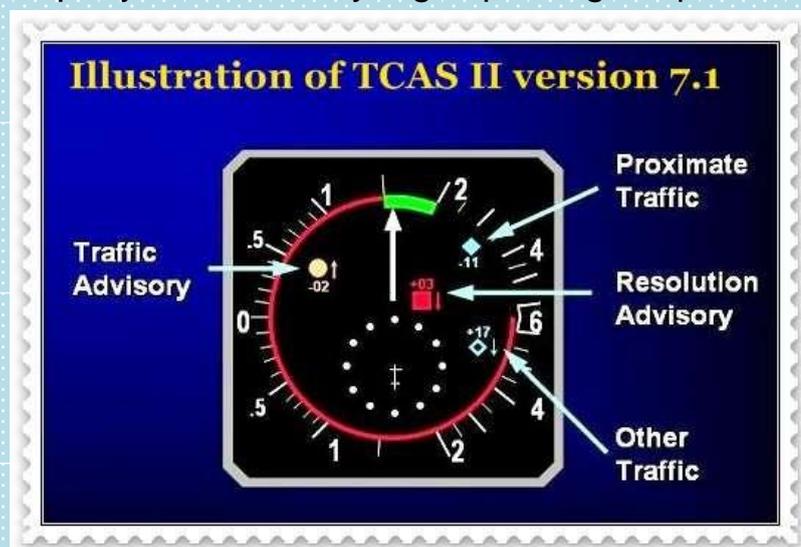
Tubrukan antar pesawat di udara yang menyelamatkan pilot dan penumpangnya sering disebut sebagai sebuah miracle (keajaiban). Dalam kurun waktu 1922 – 2021, dari ± 372 mid-air collision yang ada di dunia tercatat sekitar 20 pesawat terbang yang penumpang dan pilotnya terselamatkan. Beberapa mid-air collisions yang terkenal berdasarkan jumlah korban jiwa adalah: Zagreb mid-air collision 1976 dengan total korban 176 orang; Charkhi Dadri mid-air collision pada 1996 dengan korban 349 orang, kemudian [Überlingen mid-air collision](#) 2002 korban 71 orang. Korban terbanyak dari tiga besar mid-air collisions adalah Charkhi Dadri mid-air collision sehingga disebut sebagai “the world's deadliest mid-air collision.

Kemajuan teknologi sistem peringatan dini (early warning system) telah banyak menemukan alat penyelamat dini yang dipasang di pesawat untuk menghindari

tubrukan dengan pesawat lain atau obstacles (halangan permukaan bumi yang tinggi). Tubrukan bisa ditimbulkan antara lain oleh karena kelalaian pilot mengendalikan pesawat di jalurnya dan juga bisa dikarenakan oleh

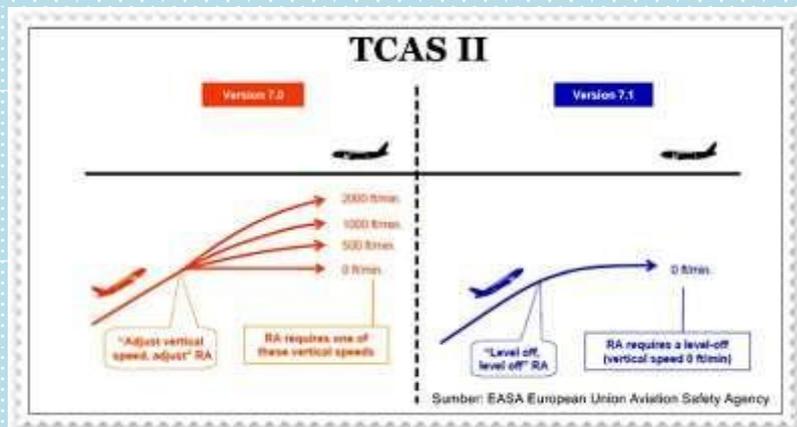
kegagalan petugas pengendalian lalu lintas udara memberikan separasi yang selamat. Keduanya berpotensi besar memunculkan kecelakaan.

Sejak ditemukannya alat pengamatan atau surveillance secondary radar (SSR) pada 1946, dan mulai dipergunakan pada 1952, serta keharusan pemasangan di pesawat alat peringatan dini anti tubrukan (TCAS = traffic collision avoidance system) di Amerika antara 1988 - 1989,



jumlah kecelakaan ini secara bertahap terus menurun. Sebenarnya kejadian mid-air collision dapat diketahui lebih dini oleh pesawat (pilot), namun di rentang waktu tersisa dalam hitungan sangat singkat (beberapa menit bahkan detik) sebelum kedua pesawat yang saling mendekat, benar-benar bertubrukan. Fasilitas secondary radar (SSR = surveillance secondary radar) yang terpasang di pusat pengendalian ATC di fase area (ACC), pendekatan (APP) dan terminal (tower) di posisi pendaratan sangat membantu mengatasi tubrukan antar pesawat, namun diakui belum dapat sepenuhnya mengatasi jumlah kecelakaan tubrukan ini. Testimoni para pilot menyebutkan TCAS adalah alat penyelamat yang diakui banyak menyelamatkan penerbangan mereka di posisi last seconds atau last minutes. TCAS II versi 7.1 merupakan versi terbaru yang banyak dipergunakan di dunia.

FAA mewajibkan penggunaan TCAS semua pesawat penumpang (dalam dan luar negeri), berkapasitas lebih dari 30 orang yang terbang di ruang udara Amerika semenjak 1988, yaitu 2 tahun pasca mid-air collision di atas Cerritos, sebuah desa di Los Angeles. Kecelakaan bertubrukan di udara kala itu terjadi antara pesawat jenis DC-9 dari maskapai Airmexico nomor penerbangan 498 dengan sebuah pesawat ringan jenis Piper PA-28-181 milik pribadi keluarga Kramer, yang menewaskan 67 orang dari kedua pesawat itu.



Kecelakaan ini terjadi pada Minggu tanggal 31 Agustus 1986. Sesuai sumber berita, pada kejadian tersebut, menyebutkan penyebab utamanya adalah kegagalan pengendalian lalu lintas udara dari petugas radar unit APP di areanya oleh karena kesibukan tugasnya. Petugas itu tidak melihat adanya 2 target berkedip (blip) di layar radar di sektor tugasnya yang saling bergerak mendekat (approaching head on).

TCAS adalah teknologi pengamatan independen yang kerjanya berbeda dengan secondary radar walau serumpun, yang menurut testimoni para pilot yang mempergunakannya sebagai perangkat peringatan dini di

saat paling kritis menjelang detik-detik tubrukan di udara yang bisa diandalkan, presisi dan reliable. Kemampuan perangkat TCAS tersebut menjadikan adanya standar dari ICAO yang menetapkan bila “instruksi” RA dari TCAS aktif berbunyi, harus segera dilaksanakan, dengan mengabaikan instruksi dari ATC. Memang sejak TCAS II dijadikan perangkat surveillance yang mandatory di banyak negara, kecelakaan akibat tubrukan di udara berkurang drastis di dunia. Uni Eropa saat memberlakukan ketentuan kewajiban pemasangan TCAS II minimal hanya versi 7.1, versi di bawah itu tidak diperkenankan terbang di ruang udara Uni Eropa. Ketentuan ini mengharuskan semua pesawat penumpang yang akan melintasi atau memasuki ruang udara Uni Eropa atau mendarat di bandar udara di 27 negara Uni Eropa mempergunakan versi 7.1. TCAS versi 7.1 berbeda dengan versi pendahulunya antara lain di “ucapan instruksi” RA (Resolution Advisory) sehingga memiliki perintah “Level-off, Level-off (lihat gambar di atas). Selengkapnya, bacalah lebih lanjut tentang [TCAS](#).

Sebenarnya sebelum tubrukan terjadi ada satu fase yang disebut hampir tubrukan atau populer dikenal dengan sebutan nearmiss atau di Inggris dikenal sebagai airprox. Midair collision terkini terjadi di Amerika antara pesawat kargo dari maskapai [Key Lime](#) dengan sebuah pesawat private ringan jenis Cirrus di Denver Airport pada 12 Mei 2021, dengan keajaibannya adalah walaupun kedua pesawat mengalami kecelakaan tersebut rusak berat, namun pilot dari kedua pesawat dalam keadaan selamat.

Dari beberapa sumber disebutkan bahwa hampir semua kondisi pesawat yang mengalami kecelakaan di udara dipastikan dalam keadaan hancur dan memakan korban jiwa. Memang benar dari lebih 80 kecelakaan di udara sejak tahun 1922-2021 hanya ada 3 yang termasuk kecelakaan non fatal, yaitu seperti yang dialami maskapai Key Lime sebagaimana disebutkan di atas. Negara yang paling banyak mengalami midair collision adalah Amerika dan Rusia.

Umumnya tercatat mid-air collision lebih sering terjadi di sekitar bandar udara di saat kepadatan lalu lintas udaranya sangat tinggi, namun ada juga yang terjadi di saat fase jelajah (cruising) walaupun persentasenya lebih rendah. Potensi terjadinya tubrukan di udara secara umum diawali oleh adanya, miskomunikasi (pilot dengan petugas ATS di

darat), ketidakpatuhan menjalankan standar, ketidakpercayaan dengan instruksi, tidak berfungsinya alat navigasi di pesawat dan di darat, penyimpangan jalur keluar dari FPL, ketidakdisiplinan ketika menghadapi cuaca buruk, dan kekurangan kemampuan mengatasi tubrukan yang dipicu oleh terbatasnya alat penghindar tubrukan.

Para pilot pesawat dipastikan akan lebih berhati-hati lagi ketika memasuki wilayah pendekatan dan pendaratan, mengingat di kedua wilayah itu jarak antar pesawat diatur lebih “berdekatan” dan “berkumpul” antara pesawat yang bersiap mendarat dan baru melakukan lepas landas. Selain itu separasi antar pesawat yang sedang diatur untuk mendarat dengan pesawat yang baru lepas landas di fase initial climbing di atur dengan presisi berdasarkan alat surveilliance.

Di jalur jelajah posisi pesawat sudah diatur berada di jalur “sendiri” dengan berbagai separasi (vertikal, lateral dan horisontal) yang cukup yang sudah ditetapkan antara satu dengan yang lainnya. Dengan semakin bertambahnya jenis pesawat yang akan meramaikan lalu lintas di ruang udara sekitar bandar udara, maka pengaturan terbang harus lebih diperketat lagi. Pesawat nirawak (unmanned aerial vehicle = UAV) yang akan dipergunakan sebagai taksi udara (penumpang dan kargo) sudah tinggal menunggu hitungan hari untuk diizinkan beroperasi. Ditambah dengan drone yang sudah menjadi “mainan” (hobby) orang banyak, yang bagi petugas ATS adalah tambahan kerjaan yang berpotensi terjadinya mid-air collision dan merepotkan, dan dipastikan sulit diatur karena sangat mudah dimiliki sehingga berpotensi munculnya ketidakdisiplinan penggunaannya. FAA bersikap sangat-sangat ketat dalam memberikan izin penggunaan jenis kendaraan udara tersebut terutama yang beroperasi di sekitar bandar udara.

Demi menjaga keselamatan, otoritas dipastikan akan memberlakukan pengoperasian kendaraan udara tersebut secara lebih tegas dan sangat terbatas terutama yang menyangkut wilayah terbang dan ketinggian.

\* Sesuai definisi dalam Undang-Undang RI Nomor 1 Tahun 2009 Tentang Penerbangan.

----- Selesai -----

Sumber: EASA, FAA, ASN, Wikipedia English Version dan disusun oleh [Dunia Menyapa Negeri](#), sebuah website keselamatan untuk bangsa.