

Bahaya Awan Cumulonimbus (Cb) Terhadap Penerbangan

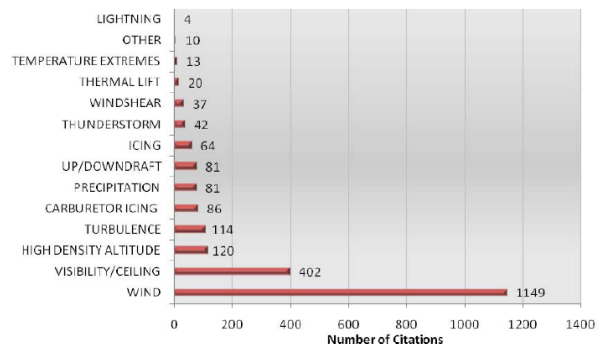
Dalam dunia penerbangan, pengaruh cuaca sangat signifikan terhadap kegiatan *take-off*, *on route*, dan *landing* pesawat. Sehingga ICAO (*International Civil Aviation Organization*) yang merupakan organisasi penerbangan internasional mensyaratkan dalam suatu bandara harus ada pelayanan meteorologi yang diatur dalam Annex 3. Berdasarkan data dari NTSB (*National Transportation Safety Board*), dapat dilihat bahwa kecelakaan pesawat akibat cuaca tidaklah jarang terjadi. Sehingga memang benar bahwa cuaca tidak dapat diabaikan dalam kegiatan penerbangan.

Figure 1. Weather-related Versus Non-weather-related Accidents 2003–2007



Source: NTSB Aviation Accident and Incident Database

Figure 3. Breakdown of Weather-related Accident Citations 2003–2007



Not mutually exclusive. Total number of weather citations = 2.223.

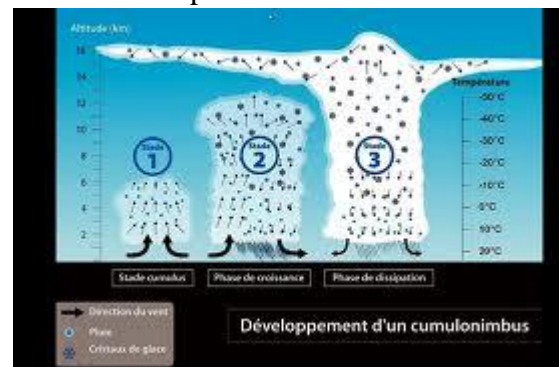
Source: NTSB Aviation Accident and Incident Database

Diantara sekian banyak unsur cuaca, dapat dilihat pada gambar bahwa angin memiliki pengaruh paling besar untuk terjadinya kecelakaan pesawat. Kemudian diikuti oleh visibility, high density altitude, dan kemudian turbulensi. Dari semua unsur penyebab kecelakaan perihal cuaca pada gambar di atas, sebagian besar unsur tersebut disebabkan oleh awan Cumulonimbus (Cb).



Awan Cumulonimbus (Cb) merupakan jenis awan konfektif yang tumbuh menjulang keatas dan berbentuk gundukan besar. Dasar awannya berwarna abu-abu sampai kehitam-hitaman dengan puncak awan bisa mencapai ketinggian 20 km. Dilihat dari perbandingan ukuran awan Cb dan pesawat terbang sangat jauh sekali perbedaannya. Sehingga seolah-olah pesawat hanya benda berukuran kecil dihadapan awan Cb. Awan Cb terbentuk dari pertumbuhan awan cumulus

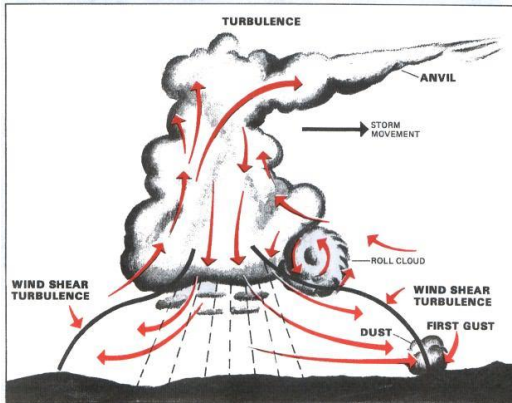
pada kondisi atmosfer yang tidak stabil, udara yang lembab, dan pemanasan matahari kepermukaan bumi yang cukup kuat. Pada proses perkembangan awan Cb ada tiga tahap yaitu tahap muda, tahap dewasa, dan tahap punah. Dari setiap tahap tersebut akan terjadi proses-proses yang akan menimbulkan efek terhadap atmosfer yang memberikan dampak berbahaya bagi



penerbangan. Dampak yang ditimbulkan dari awan Cb adalah sebagai berikut :

Turbulensi

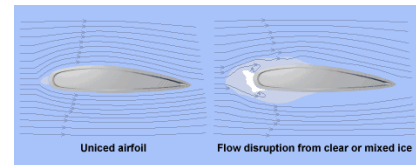
Turbulensi dari awan Cb disebabkan oleh gerakan vertikal parcel udara dari proses konveksi kuat dan kegiatan updraft untuk menumbuhkan awan Cb. Pergerakan vertikal dalam awan Cb



bisa mencapai 50 knot. Kemudian selain itu turbulensi juga akan terjadi dari interaksi updraft dan downdraft yang kuat. Diluar awan, turbulensi masih bisa ditemukan dalam radius 20 mil dari pusat badai. Turbulensi sangat berbahaya bagi pesawat yang sedang take off, on route, maupun landing karena bisa menyebabkan guncangan kuat pada pesawat.

Icing

Kegiatan updraft dari awan Cb akan memberi suplai uap air, ketika uap air dibawa melewati freezing level, maka uap air akan menjadi air kelewat dingin. Air kelewat dingin ini jika menyentuh badan pesawat akan mengakibatkan icing (penge-es-an) sehingga akan mengganggu sifat aerodinamis pesawat. Icing ini akan berpengaruh pada pesawat yang sedang on route.



Presipitasi

Presipitasi yang dihasilkan awan Cb bisa berupa hujan maupun hail. Hujan jenis shower akan timbul sehingga akan mengurangi visibility hingga 90% dari visibility normal. Selain itu dampak yang ditimbulkan dari hujan dapat mengakibatkan runway yang licin. Untuk daerah lintang tinggi yang sering mengalami hujan es (hail), fenomena ini bisa sangat berbahaya karena bisa merusak komponen pada pesawat. Presipitasi ini berpengaruh cukup signifikan pada proses take off dan landing. Pada saat terbang, presipitasi jarang ditemui kecuali kalau pesawat terbang rendah.



Low Ceiling

Low Ceiling atau tinggi dasar awan yang rendah sangat berbahaya bagi pesawat yang akan landing. Jarak antara dasar awan dan permukaan runway yang pendek menyebabkan ketidaksiapan pesawat yang akan landing.

Efek Pada Altimeter

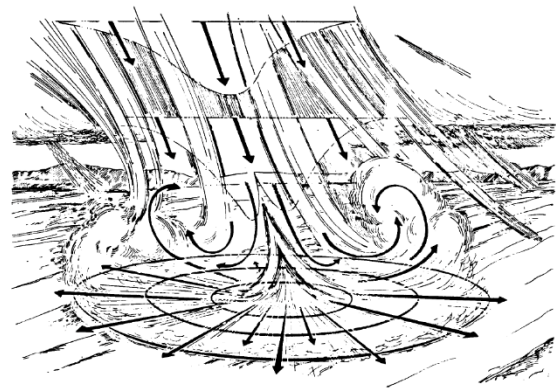
Tekanan udara biasanya turun secara signifikan apabila mendekati awan CB kemudian naik secara tajam bersamaan dengan onset gusty dan kedatangan dari downdraft dan hujan lebat, kemudian kembali lagi normal jika badai telah melewati tempat tersebut. Siklus perubahan tekanan ini terjadi selama 15 menit. Jika altimeter tidak disetting secara benar bisa menyebabkan kesalahan pengukuran ketinggian hingga 100 kaki.

Thunderstorm (Ts) dan Lightning

Petir bisa merusak kulit pesawat dan bisa menyebabkan gangguan kelistrikan seperti gangguan komunikasi dan sistem navigasi. Petir juga diduga bisa meledakkan tangki bahan bakar pesawat, tetapi kecelakaan serius yang diakibatkan oleh petir sangat jarang terjadi. Cahaya kilatan petir juga menyilaukan penglihatan pilot sementara, sehingga tidak bisa menavigasi pesawat melalui visual maupun melalui alat.

Gusty winds : Ini bisa menyebabkan crosswind maupun tailwind terhadap pesawat. Gusty ini bisa terjadi dalam radius 15 NM dari awan Cb.

Downburst : Sejumlah besar massa udara dingin berhembus dari dasar awan Cb menyebabkan downdraft yang sangat kuat di radius 2-5 NM dari awan Cb. Tetapi efeknya bisa dicapai hingga radius 15 NM. Kemudian juga ada istilah microburst, prosesnya hampir sama dengan downburst tetapi memiliki efek yang lebih kecil.



Dari beberapa efek yang bisa ditimbulkan dari awan Cb, bisa kita ketahui bahwa awan Cb bisa mempengaruhi hampir seluruh unsur-unsur cuaca seperti angin, visibility, presipitasi, suhu udara dan tekanan udara. Jadi memang benar jika awan Cb merupakan awan yang paling ditakuti bagi dunia penerbangan. Sehingga setiap pesawat sekarang sudah dilengkapi dengan radar awan untuk mendeteksi keberadaan awan Cb agar bisa menghindarinya.

