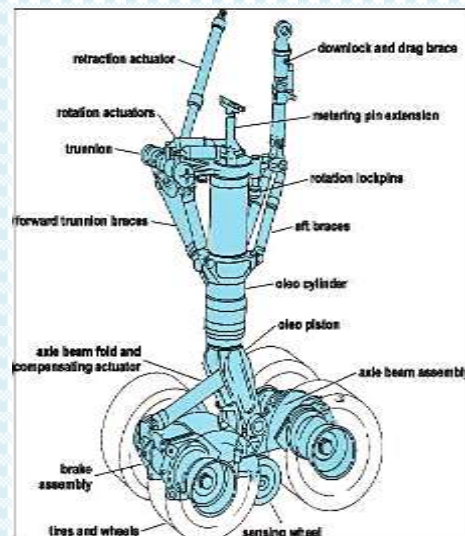


Hard Landing



Pesawat jenis A321-Neo Turkish Airlines dengan registrasi TC-LSB

Pesawat dari maskapai Turkish Airlines beregistrasi TC-LSB, jenis A321 neo, mengalami pendaratan yang tidak biasa di bandar udara Hannover, Jerman pada 13 Maret 2021. Pesawat yang sedang melayani penerbangan berjadwal dengan nomor penerbangan TK/THY-1533 tersebut, lepas landas dari Istanbul Airport, Turki menuju Hannover, dalam keadaan normal sesuai jadwal dan tidak mengalami gangguan teknis apa pun. Setelah menempuh penerbangan Istanbul – Hanover selama 3,5 jam, pesawat mendarat di landasan 27R bandar udara Hannover, sekitar pukul



10.30 waktu setempat, namun dengan pendaratan dengan dorongan keras di luar kendali (hard landing). Kejadiannya adalah, di detik-detik terakhir roda utama pesawat akan menyentuh landasan, secara bersamaan, tiba-tiba terjadi hembusan angin yang sangat kuat (gusty), yang berkekuatan 30 – 40 knots (55,56 km/jam - 74,08 km/jam), sehingga pilot pesawat tidak dapat mengendalikan pesawat secara normal. Roda utama pesawat menyentuh landasan, namun dengan hentakan yang sangat keras, diikuti asap yang besar, di sekitar titik pendaratan.

Dilaporkan semua penumpang selamat, namun dengan testimoni yang menyatakan bahwa pendaratan di waktu itu sangat menakutkan dan menegangkan. Setelah pendaratan keras itu, pesawat melakukan rolling out dan taxiing menuju ke



Pesawat Turkish Airlines dengan registrasi TC-LSB setelah mengalami hard landing di bandara Hannover

area parkir dengan normal. Setelah diperiksa di darat, ditemukan adanya kerusakan pada sistem roda utama pendarat dan flaps. Pesawat tertahan di Hannover sampai 31 Maret 2021, dan kemudian terpaksa

harus diterbangkan secara ferry ke Istanbul sebagai TK-6882, dengan landing gear down (gear down ferry flight), untuk perbaikan. Penerbangan ini dilakukan setelah sebelumnya 2 x rencana penerbangan untuk perbaikan ke Hamburg namun dibatalkan. Penerbangan semacam ini, yang ditempuh dalam waktu lama (lebih 3 jam), memang tidak lazim. Terbang dari Hannover ke Istanbul dengan roda utama pendarat tidak

dimasukkan kedalam badan pesawat dan di ketinggian rendah 23.000 – 25.000 kaki, akan menjadikan penerbangan tersebut tidak ekonomis atau boros bahan bakar. Selain itu juga akan menimbulkan gaya hambatan yang besar (drag force) yang mempengaruhi kecepatan dan manuver pesawat.

Hard landing bukan hanya dialami oleh pesawat komersial namun dapat dialami juga oleh pesawat ruang angkasa seperti yang dialami oleh prototipe spacecraft ke Bulan dan Mars, SpaceX SN 8, 9 dan 11 (Serial Number 8, 9 dan 11), buatan perusahaan milik Elon Musk, ketika sedang diujicoba. Bedanya, bila hard landing yang dialami oleh spacecraft SpaceX, berakibat hancur, namun tidak demikian bila dialami oleh pesawat jet komersial.

Hard landing pada pesawat jet komersial Turkish Airlines tersebut, adalah bentuk pendaratan dengan akselerasi dorongan vertikal ke Bumi (permukaan landasan = zona touching down) yang melebihi dari kondisi normal (descent rate yang normal adalah $1 - \leq 2$ meter per detik = a normal descent rate is 60-180 FPM) tanpa bisa dikendalikan.

Inilah kutipan yang bersumber dari FAA dan EASA:

“Commercial aircraft landing gear certified by the FAA and EASA are required to withstand a 10ft (3m*)-per-second impact with the runway without failing. That's the equivalent of a descent rate of 600 FPM** (182 MPM**) on touchdown. Upon wheel touchdown, a normal descent rate is 60-180 FPM (18– 54 MPM). Anything over 240 FPM (73 MPM) is generally considered a hard landing, and may result in a maintenance inspection. Most tires and landing gear are rated to 25-50% more than the maximum landing weight of the aircraft.”

* Sumber lain menyebutkan ≤ 2 meter per detik; Lebih kecil, pendaratan akan “smoother”.

** FPM = feet per minute; MPM = meter per minute.

Pesawat mendarat, umumnya akan memiliki akselerasi penurunan gaya dorong vertikal secara normal, yaitu rata-rata



Spacecraft SN 9 buatan SpaceX di Boca Chica Launch, Texas

adalah tidak melebihi 2 meter per detik, di saat roda utama pendarat akan menyentuh landasan. Sebenarnya tidak ada alat pengukur khusus besaran

penurunan vertikal dengan gaya gravitasi yang eksak di pesawat. Airbus memberikan batasan tentang pendaratan keras (hard landing), bila akselerasi vertikal dalam bentuk hentakan dorongannya ke landasan berada di atas kekuatan gaya gravitasi 2,6 g-force (2.600 kg-force), dan disebut severe hard landing bila di atas 2,86 gravitational-force (2.860 kg-force). g-force yang demikian besar menjadikan akselerasi vertikal bertambah. Hard landing sebenarnya ada yang bisa dilakukan secara terkendali sebagai sebuah keputusan pilot dan ada yang tidak terkendali. Pendaratan keras yang dialami TC-LSB tersebut, jelas kejadian yang tidak diinginkan dan tidak terkendali oleh pilot. Banyak faktor penyebab terjadinya hard landing baik yang terkendali maupun tidak, antara lain keputusan pilot, kondisi landasan yang basah, cuaca yang buruk, kelebihan berat pesawat, atau akibat kesalahan pilot (pilot error). Umumnya hard landing yang terkendali akan dilakukan oleh pilot di saat kondisi permukaan landasan basah (wet runway).

Ketentuan kelaikudaraan terhadap pesawat yang mengalami severe hard landing, harus dilakukan pemeriksaan teknis secara ketat terlebih dahulu sebelum diterbangkan kembali. Hard landing dapat mengakibatkan kerusakan di berbagai

bagian pesawat, seperti roda utama pendarat, badan pesawat, ekor dan sayap. Severe hard landing bisa merusakkan struktur fuselage pesawat (bagian utama badan pesawat).

Pendaratan keras paling parah (severe hard landing) yang pernah terjadi di Indonesia, dialami

pesawat milik maskapai Adam Air, PK-KKV, B773, di bandar udara



Juanda, Surabaya pada 21/2/2007. Hard landing pada kecelakaan ini, meretakkan struktur badan pesawat seperti terlihat di gambar atas.

----- Selesai -----

Sumber: EASA, FAA, Aviation Herald, KNKT (gambar Adam Air), Wikipedia, Flight Global dan SimpleFlying. Disusun oleh [Dunia Menyapa Negeri, indonesia-icao.org](http://DuniaMenyapaNegeri.indonesia-icao.org)