

## **Balon udara moderen**

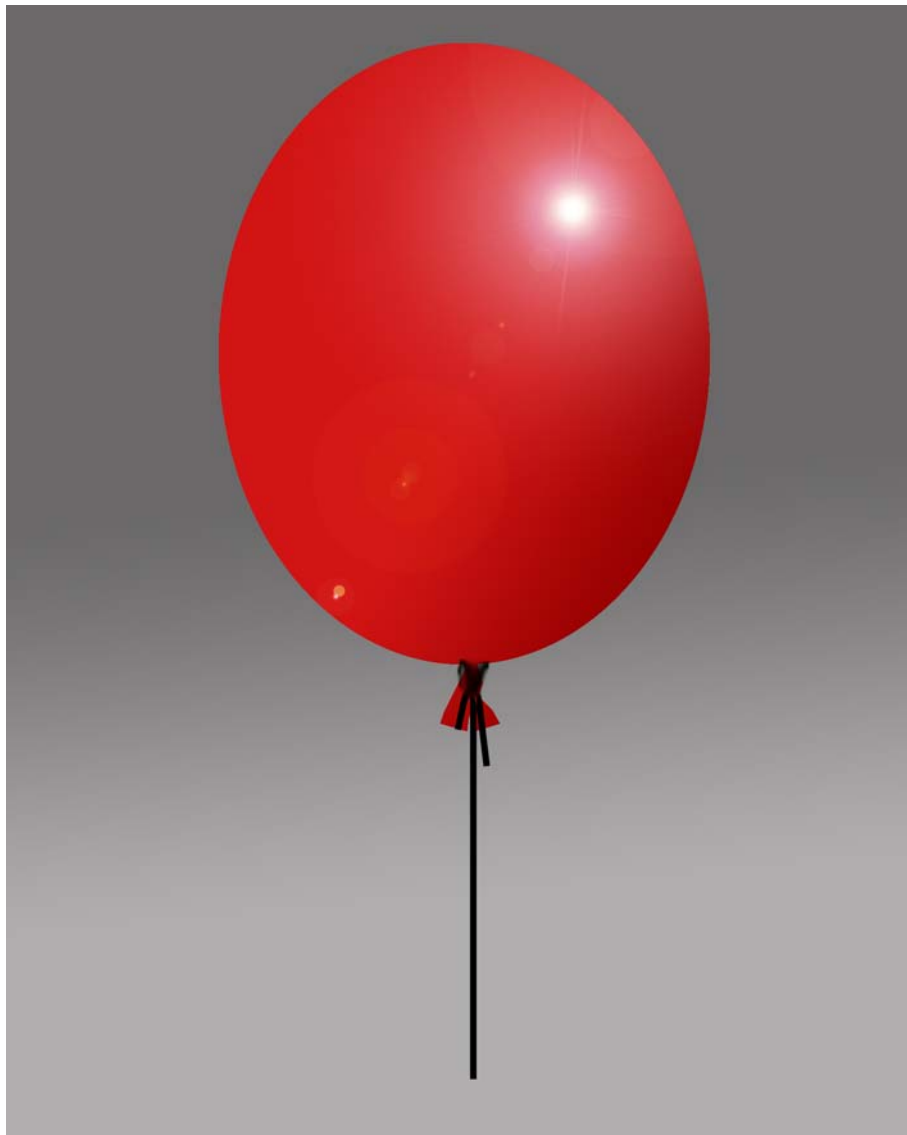
Count Ferdinand von Zeppelin dikenal sebagai orang pertama yang berhasil menerbangkan sebuah balon raksasa yang disebut Dirigible pada 2 Juli 1900. Saat itu dirigible pertama di dunia itu hanya bisa bertahan di udara selama 17 menit. Dirigible pertama itu termasuk kecil karena panjangnya hanya 420 ft. Berbagai perbaikan dan penyempurnaan terus dilakukan sehingga 10 tahun kemudian dirigible sudah mampu bertahan selama 24 jam di udara. Dirigible menjadi alternatif menarik untuk transportasi udara saat itu. Count Zeppelin langsung menjadi pahlawan yang dianggap sejajar dengan fisikawan legendaris Galileo Galilei. Belakangan dirigible lebih dikenal dengan nama Zeppelin untuk mengenang jasa orang Jerman tersebut. Zeppelin seperti pada Gambar 2 mulai dijadikan alat transportasi antar benua yang digunakan secara komersil pada tahun 1928. Pada tahun 1929 The Graf Zeppelin berhasil terbang mengelilingi dunia selama 21 hari. Selama bertahun-tahun zeppelin berhasil terbang tanpa satu kali pun mengalami kecelakaan. Zeppelin yang paling terkenal adalah Hindenburg yang panjangnya mencapai 804 ft, hampir dua kali lebih panjang dari Zeppelin pertama. Hindenburg menjadi populer bukan karena panjangnya tetapi karena tragedi yang terjadi pada tahun 1937. Saat itu Hindenburg yang sedang terbang di atas Lakehurst, New Jersey, tiba-tiba meledak dan terbakar di udara. Kejadian ini menyebabkan dihentikannya semua penggunaan zeppelin sebagai alat transportasi udara. Dua tahun kemudian pesawat terbang mulai menggantikan fungsi zeppelin sebagai alat transportasi udara yang digunakan untuk mengangkut penumpang secara komersil. Itulah akhir riwayat zeppelin. Belakangan zeppelin ukuran kecil hanya digunakan untuk menerbangkan berbagai spanduk iklan/reklame. Kadang-kadang spanduk-spanduk itu juga digunakan untuk mengumumkan berbagai peristiwa penting, misalnya Olimpiade. Tragedi Hindenburg telah menenggelamkan masa depan zeppelin.

Semua zeppelin yang pernah digunakan sebagai alat transportasi komersil merupakan balon raksasa yang berisi gas hidrogen. Ini merupakan penyebab meledaknya Hindenburg. Gas hidrogen yang memenuhi balon udara itu

merupakan gas yang sangat mudah terbakar. Fakta ini sudah diketahui oleh para penerus Count Zeppelin. Mereka sudah menyadari bahwa gas hidrogen seharusnya diganti dengan gas yang lebih stabil seperti gas helium. Tetapi saat itu gas helium hanya terdapat di Texas dan Kansas, Amerika. Amerika saat itu masih bermusuhan dengan Jerman, apalagi dengan adanya sejarah militer zeppelin yang pernah membom London dan Paris pada masa Perang Dunia I. Hal inilah yang membuat Amerika enggan memberikan cadangan heliumnya pada Jerman. Mengapa gas helium ini dianggap paling pantas menggantikan gas hidrogen yang mudah terbakar itu?

Gas hidrogen merupakan gas yang paling ringan karena jumlah proton, neutron, dan elektron yang menyusun atom hidrogen sangat sedikit jika dibandingkan dengan jumlah proton, neutron, dan elektron yang menyusun atom-atom lainnya. Udara tersusun dari berbagai macam gas, tetapi gas yang paling banyak terdapat di udara adalah gas nitrogen. Kandungan gas nitrogen dalam udara mencapai 80%. Jumlah proton dan elektron yang menyusun atom nitrogen jauh lebih banyak dari atom hidrogen sehingga massa atom relatif nitrogen empat belas kali lebih besar dari massa atom relatif hidrogen. Gas yang lebih ringan pasti langsung naik ke atas. Ini sama saja dengan asap rokok yang selalu bergerak secara alami ke arah atas karena molekul-molekul pada asap rokok lebih berat dari molekul-molekul gas-gas yang ada di udara. Itulah sebabnya asap rokok tidak pernah turun ke bawah kecuali jika ditiup. Gas hidrogen sangat mudah 'terbang' di udara karena ringannya massa atom-atomnya. Balon yang diisi gas hidrogen dapat terbang sambil membawa beban berat. Tetapi gas hidrogen juga sangat mudah terbakar. Gas helium merupakan gas kedua teringan yang hanya lebih berat dari hidrogen (massa atom relatif helium empat kali lebih besar dari massa atom relatif hidrogen). Walaupun gas helium lebih berat dari gas hidrogen, gas-gas lainnya masih lebih berat lagi dari gas helium sehingga helium masih dapat 'terbang' di udara sambil membawa beban pula. Selain itu, helium termasuk dalam golongan gas mulia, yaitu gas yang paling stabil dan tidak mudah bereaksi. Ini berarti gas helium tidak mudah terbakar seperti gas hidrogen. Inilah yang menjadikan balon helium pilihan terbaik sebagai pengganti balon hidrogen. Balon

helium dengan diameter 24 ft (Gambar 1) dapat terbang dengan membawa beban yang massanya mencapai 455 lb<sub>m</sub>. Semakin besar volume (diameter) balon, semakin besar pula beban yang bisa diangkatnya. Balon helium yang memiliki diameter 100 ft mampu mengangkat beban dengan massa mencapai 33.000 lb<sub>m</sub>.



Tragedi Hindenburg memang menakutkan, tetapi ternyata mimpi untuk membangun mesin terbang yang lebih ringan dari udara masih tetap hidup sampai saat ini. Dirigible ukuran besar pun mulai dibuat kembali sejak awal abad ke-20. Proyek *lighter-than-air* ini berusaha mengembalikan masa-masa kejayaan zeppelin sebelum meledaknya Hindenburg. Kali ini dengan rancangan teknik yang lebih canggih dan lebih aman supaya tragedi yang menakutkan itu tidak terulang

kembali. Gas helium yang saat ini sudah tidak lagi dimonopoli Amerika kini digunakan untuk mengisi balon raksasa ini. Lebih dari 19 juta ft<sup>3</sup> gas helium akan memenuhi balon udara masa depan ini. Kulit yang membungkus gas helium ini tentu saja berbeda dengan bahan yang biasanya digunakan untuk membuat balon helium biasa. Kulit pembungkus ini terbuat dari bahan khusus yang tersusun dari banyak lapisan film yang mirip dengan bahan karet. Bahan setebal 1/16 inci ini sangat rapat (bersifat *airtight*) sehingga dapat gas helium tidak dapat menyusup keluar melalui sela-sela bahan selama proses penerbangan. Zeppelin terbaru ini merupakan zeppelin terbesar dengan panjang mencapai 853 ft (260 meter) dan diameter maksimum 213 ft (65 meter). Bentuk balon raksasa ini hampir sama dengan Hindenburg yang memiliki hidung (*nose cone*) yang lebih runcing supaya lebih *streamline* sehingga dapat mengarungi udara dengan lebih mulus. Dirigible terbaru ini akan digerakkan oleh 16 mesin turbin sehingga mampu terbang pada kecepatan 90 km per jam. Dirigible ini juga dilengkapi lagi dengan ekor yang berfungsi untuk mempertahankan kestabilannya di udara dan meningkatkan kelincahan gerakannya sehingga bisa berputar-putar dengan mudah.



Dirigible ini akan dijadikan alat pengangkut kargo (Gambar 3) atau *Cargo Lifter Airship*. Itulah sebabnya dirigible ini dibuat dalam ukuran sangat besar. Walaupun demikian, dirigible generasi baru ini tidak ditujukan untuk menggantikan fungsi pesawat-pesawat kargo yang sudah ada saat ini. *Cargo Lifter Airship* akan lebih difungsikan sebagai pelengkap kereta barang dan kapal-kapal barang untuk mengangkut kargo ke daerah-daerah yang sulit dijangkau. Dengan

menggunakan *Cargo Lifter Airship* yang lincah dan berkapasitas besar ini (dapat memuat beban sampai 160 ton) daerah-daerah tersebut dapat dijangkau dengan lebih mudah.



Kemungkinan digunakannya dirigible sebagai alat transportasi komersil yang setara dengan pesawat terbang biasa pun masih terbuka lebar. Menurut survey, masih banyak orang yang sangat tertarik untuk terbang dengan zeppelin. Ini berarti kejayaan zeppelin masih dapat berlanjut di masa depan. (Yohanes Surya)