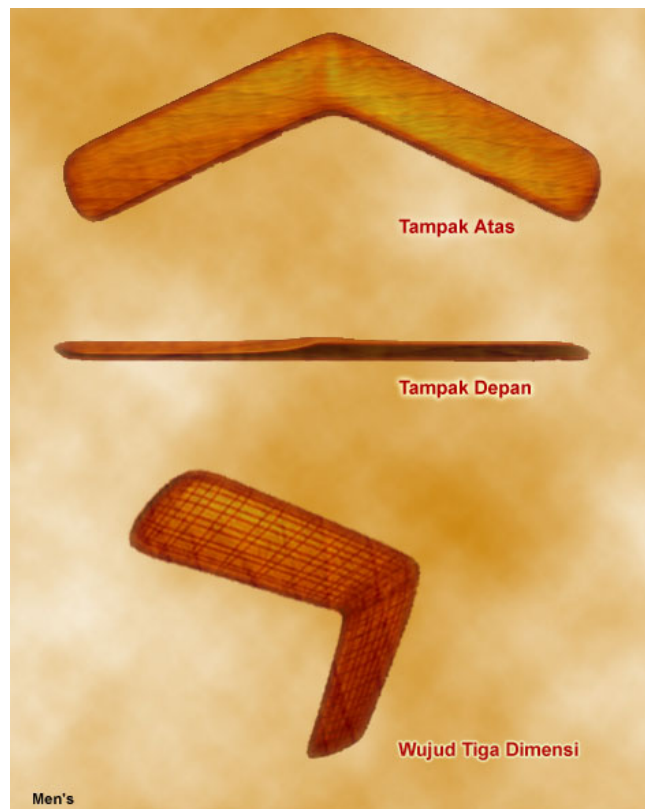


## Desain pesawat masa depan

*Flying Wing* = Sayap Terbang? Itu memang terjemahan bebasnya. Dan arti yang sebenarnya memang tidak terlalu jauh berbeda. *Flying Wing* sebenarnya merupakan istilah untuk desain pesawat terbang yang bentuknya menyerupai dua sayap pesawat yang menyatu (*blended-wing body*). Desain pesawat masa depan ini tidak memiliki bagian badan utama yang disebut *fuselage* dan ekor (*tail*) seperti pada pesawat yang kita kenal saat ini. Pesawat unik ini benar-benar hanya terdiri dari sayap saja, dan ternyata memang hanya sayap yang dibutuhkan. Bentuk *Flying Wing* menyerupai *boomerang*, yang pada dasarnya memang merupakan dua bilah sayap yang digabungkan menjadi satu unit. Rancangan semacam ini sebenarnya tidak asing lagi untuk desain pesawat, tetapi selama ini bentuk *blended-wing body* hanya digunakan untuk pesawat tempur dengan teknologi *stealth*, yaitu pesawat yang bisa ‘menghilang’ karena tidak dapat dideteksi oleh radar. Apa keistimewaan desain unik ini?



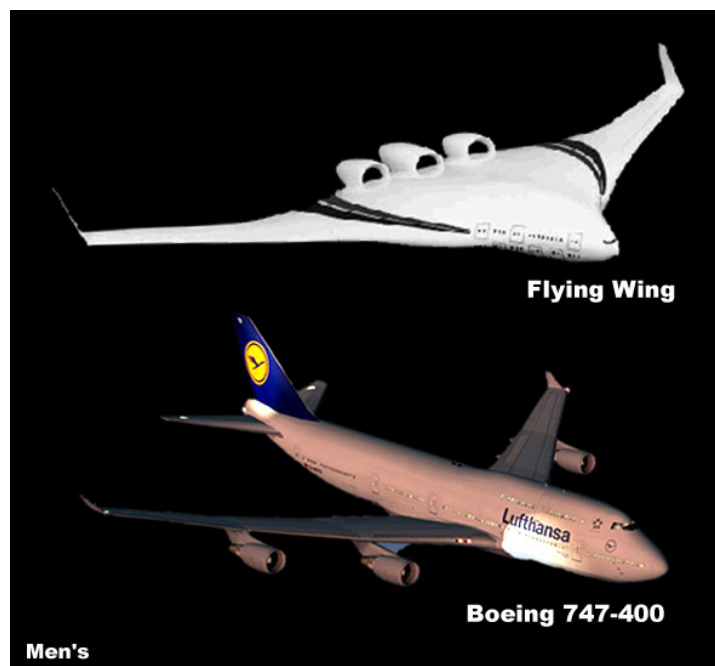
**Gambar 1** Boomerang menjadi inspirasi desain *Flying Wing*



**Gambar 2** *Flying Wing* khusus keperluan militer (*B-2 Bomber*)

Sebenarnya alasan utama yang melandasi ide untuk mengaplikasikan desain yang biasa digunakan untuk keperluan militer ini adalah semakin melonjaknya jumlah penumpang pesawat terbang setiap harinya. Alat transportasi udara ini semakin digemari karena memungkinkan kita untuk berkeliaran di seluruh dunia dalam waktu cepat. Perhitungan yang dilakukan oleh *Federal Aviation Administration* (FAA) menunjukkan bahwa lonjakan penumpang diperkirakan dapat mencapai 63% dari tahun 2000 sampai 2012. Ini berarti volume penerbangan setiap harinya mesti ditingkatkan. Industri penerbangan dunia harus cepat-cepat memutar otak supaya dapat memenuhi kebutuhan transportasi udara ini. Yang pasti, penambahan jumlah penerbangan per hari tidak banyak menyelesaikan masalah. Karena kita sendiri sering mengalami terjadinya penundaan jadwal penerbangan, bahkan pembatalan penerbangan. Diperlukan suatu solusi lain yang dapat membantu menyelesaikan permasalahan ini. Ini saatnya para fisikawan menyumbangkan keahliannya!

Boeing yang dikenal sebagai penguasa industri penerbangan melakukan kerjasama dengan NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) untuk mengembangkan kemungkinan aplikasi desain *blended-wing body* untuk pesawat komersial. Mengapa *blended-wing body*? Karena dengan desain ini kapasitas pesawat bisa ditingkatkan sampai 30%. Tentu saja! Pada *flying wing* hampir seluruh bagian pesawat bisa diisi oleh penumpang. Pada pesawat yang ada saat ini para penumpang hanya bisa menempati bagian badan utama pesawat (*fuselage*). Bagian sayap sama sekali tidak bisa ditempati. Desain *flying wing* hanya terdiri dari satu unit (hanya merupakan sayap) sehingga hampir semuanya bisa ditempati. Dengan demikian, satu penerbangan saja bisa mengangkut sampai 800 penumpang sekaligus (bandingkan dengan Boeing 747-400 yang kapasitas maksimumnya hanya 660 penumpang). Dengan lebar sayap yang mencapai 289 ft (Boeing 747-400 hanya mencapai 211 ft) *flying wing* memiliki ruangan yang sangat luas untuk ditempati penumpang (memiliki dua tingkat atau *double-deck*) walaupun panjangnya hanya mencapai 160,8 ft (panjang pesawat Boeing 747-400 mencapai 232 ft) dan tingginya hanya 40,9 ft (tinggi pesawat Boeing 747-400 mencapai 63 ft). Kita dapat melihat perbandingan ukuran *Flying Wing Jumbo Jet* dengan pesawat Boeing 747-400 pada Gambar 3.



**Gambar 3** Perbandingan ukuran *Flying Wing* dengan *Boeing 747-400*

Bentuk pesawat yang hanya terdiri dari satu unit ini memiliki beberapa keunggulan lain selain kapasitas penumpang. Pesawat biasa perlu memperhitungkan berbagai bentuk permukaan (permukaan *fuselage*, permukaan sayap, dan permukaan ekor pesawat) yang sangat mempengaruhi besarnya gaya angkat (*lift*) ke atas yang harus dihasilkan mesin pesawat. *Flying wing* hanya perlu memperhitungkan satu jenis permukaan (karena hanya terdiri dari satu unit saja) sehingga *lift* dapat dihasilkan oleh mesin dengan lebih mudah dan sederhana. Apalagi kita tahu bahwa bagian pesawat yang paling banyak memberi kontribusi dalam menghasilkan *lift* adalah bagian sayap. Jika seluruh pesawat berupa sayap, berarti besarnya *lift* yang bisa dihasilkan dapat ditingkatkan juga.

Supaya pantas menyanggah istilah pesawat masa depan, *flying wing* akan diproduksi menggunakan bahan-bahan komposit canggih yang direkayasa secara khusus. Bahan-bahan komposit ini dirancang supaya memiliki berat yang sangat ringan (*lightweight design*) sehingga *flying wing* dapat menggunakan bahan bakar secara lebih efisien (kebutuhan bahan bakar Boeing 747 sekitar 25% lebih banyak dari *flying wing jumbo jet* ini). Fungsi empat mesin *turbofan* pada Boeing 747-400 digantikan oleh tiga mesin jet khusus yang memiliki rasio *bypass* yang tinggi (*high-bypass-ratio engines*).

Ada beberapa yang masih menjadi sumber perhatian para peneliti. Dengan ukuran sayap pesawat yang jauh lebih tebal dari sayap pesawat biasa, *flying wing* harus mengatasi masalah hambatan udara (*drag*) yang lebih besar pula. Besarnya hambatan udara sangat dipengaruhi oleh kecepatan pesawat (semakin tinggi kecepatan pesawat, semakin besar pula *drag* yang harus diatasi) dan luas permukaan yang tegak lurus arah gerakan fluida (berarti ketebalannya). Sayap pesawat biasa yang sangat tipis menghasilkan *drag* yang jauh lebih kecil dari *flying wing* saat meluncur di udara pada kecepatan sama. Dengan semakin besarnya hambatan udara, *flying wing* harus memiliki mesin yang mampu menghasilkan gaya dorong (*thrust*) yang lebih besar dan stabil supaya bisa mengatasi hambatan udara tersebut. Penyempurnaan desain mesin inilah yang sedang gencar dilakukan para peneliti di industri penerbangan dunia.

Masalah lainnya berkaitan dengan ukuran kabin pesawat yang jauh lebih besar dibanding pesawat biasa. Pada pesawat yang ada saat ini, *cabin pressurization* dapat dilakukan dengan mudah. *Cabin pressurization* atau penambahan tekanan dalam kabin merupakan masalah yang sangat penting karena pada posisi yang semakin tinggi dari permukaan laut, tekanan udara semakin berkurang. Pesawat biasanya terbang pada ketinggian 30.000 ft dari permukaan laut. Pada ketinggian ini tekanan udara mencapai 4,3 psi. Angka ini sangat kecil jika dibandingkan tekanan udara di permukaan laut (14,7 psi) yang merupakan kondisi yang dianggap normal oleh tubuh manusia. Supaya tubuh manusia dapat bertahan pada ketinggian tersebut, tekanan pada kabin pesawat harus ditambah (sampai mendekati tekanan udara yang normal bagi tubuh manusia, yaitu 14,7 psi). Hal ini dilakukan dengan cara memompakan udara bertekanan tinggi ke dalam kabin pesawat. Prinsipnya sama persis dengan pemompaan ban mobil untuk menambah tekanannya. Semakin besar luas kabin semakin besar pula volume udara tekanan tinggi yang harus dipompakan. Pada pesawat biasa udara dikompresi oleh mesin jet pesawat sehingga didapatkan udara bertekanan tinggi. Untuk kabin *flying wing* yang sangat luas sistem penambahan tekanan yang biasa digunakan pada pesawat biasa tidak bisa diaplikasikan secara efektif. Berbagai penelitian dilakukan untuk merancang sistem baru untuk proses penambahan tekanan kabin yang luas ini.

Para peneliti memperkirakan semua rancangan *flying wing jumbo jet* ini akan siap dalam waktu beberapa tahun saja. Tidak lama lagi kita akan bisa melihat dan menikmati penerbangan yang menggunakan pesawat-pesawat yang mirip pesawat tempur *B-2 Bomber* ini. Tentu saja ukuran *flying wing* yang akan digunakan sebagai pesawat komersial ini jauh lebih besar dari pesawat tempur *B-2 Bomber* yang pintar menghindari deteksi radar itu. (\*\*\*)