

## Pesawatku terbang ke bulan

National Aeronautics and Space Administration atau lebih beken dengan sebutan NASA sudah banyak memanjakan khayalan kita yang selalu penasaran untuk menjelajahi jagad raya ini. Proyek-proyek NASA yang sebagian besar berkaitan dengan misi-misi ke luar angkasa begitu memikat hati anak-anak sehingga banyak yang bercita-cita untuk menjadi astronot sewaktu masih kecil. Sayangnya, cita-cita itu tidak mudah untuk dicapai, bahkan lebih sering hilang begitu saja saat beranjak dewasa. Dan mimpi-mimpi indah untuk terbang ke bulan pun hanya tinggal mimpi belaka. Cuma segelintir orang yang berhasil menggapai cita-citanya itu untuk mengunjungi bulan. Ah... beruntungnya mereka! Kapan giliranku untuk ikut menjelajahi jagad raya yang misterius ini?

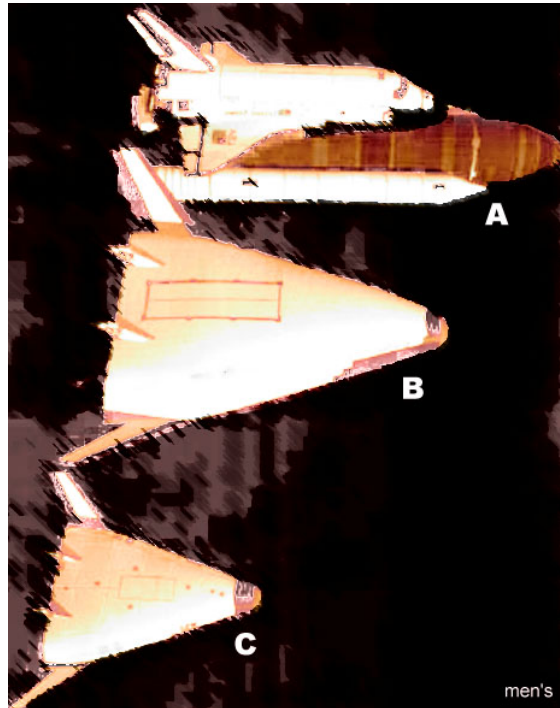
Ada begitu banyak janji-janji manis dari NASA yang sedang giat-giatnya menjalankan berbagai proyek dalam rangka mewujudkan *space tourism*, suatu sarana bagi masyarakat umum untuk berjalan-jalan ke luar angkasa. Sayangnya, proyek-proyek itu memerlukan waktu sangat lama untuk diselesaikan. Mungkin baru beberapa puluh tahun lagi proyek-proyek luar biasa itu pada akhirnya bisa diwujudkan. Mulai dari solar sail yang merupakan layang-layang raksasa (terbuat dari cermin seluas lapangan bola) yang bisa mencapai jarak yang belum pernah dibayangkan sebelumnya, sampai ke space elevator atau 'lift' yang bisa membawa kita sampai ke satelit geostasioner yang sedang mengorbit mengitari bumi, dalam waktu singkat. Proyek-proyek menakjubkan itu memerlukan penelitian dengan dana yang menakjubkan juga! Jadi, kita masih harus menunggu beberapa puluh tahun lagi sebelum semuanya bisa menjadi kenyataan. Yaa... mimpi lagi deh!

Ternyata NASA menyadari kekecewaan kita yang masih harus menunggu begitu lama sampai mimpi kita menjadi kenyataan. Sementara kita menunggu proyek-proyek fantastis NASA itu benar-benar berhasil dikomersialisasi, NASA ternyata sudah mempersiapkan sesuatu yang lain, yang mungkin akan bisa sedikit meredakan dahaga kita yang sudah kebelet untuk berjalan-jalan ke luar angkasa. Ada satu proyek yang bisa menjadi harapan untuk mempercepat jadwal keberangkatan kita meninggalkan planet bumi. Proyek apa lagi ini?

Proyek yang sederhana saja! Pesawat luar angkasa komersial, yang rencananya akan diberi nama Venture Star. Venture Star merupakan proyek yang dapat diselesaikan dalam waktu relatif lebih cepat dibanding proyek-proyek besar NASA lainnya. Karena itu, ada kemungkinan dalam beberapa tahun lagi kita, yang mungkin sudah mulai bosan dengan planet bumi, akan mendapat kesempatan untuk berjalan-jalan ke bulan! Jadi, bukan hanya para astronot saja yang bisa menikmati keindahan alam semesta ini. Yuk, kita intip apa sebenarnya Venture Star yang sedang dikembangkan NASA ini...

Sejak pertama kali manusia berhasil mencapai luar angkasa, pesawat luar angkasa sudah menjadi andalan utama. Belakangan (sejak tahun 1981), para astronot menggunakan pesawat ulang-alik (space shuttle) untuk menjalankan misi-misinya ke luar angkasa. Pesawat ulang-alik ini sangat berguna dalam semua misi NASA. Ada begitu banyak informasi yang berhasil dibawa pulang ke bumi sehingga menambah pengetahuan kita mengenai jagad raya. Asyiknya lagi, pesawat ulang-alik ini, sesuai namanya, dapat digunakan berulang kali untuk berbagai misi yang berbeda. Jadi, dengan menggunakan pesawat yang sama para astronot yang beruntung itu bisa bolak-balik ke luar angkasa. Ini tentunya menghemat biaya yang dibutuhkan untuk memproduksi pesawat ulang-alik tersebut, yang pastinya tidak murah. Pesawat ulang-alik pun menjadi begitu populer dan langsung menjadi favorit semua misi ke luar angkasa.

Di balik kepopuleran dan kegunaannya yang luar biasa ini, pesawat ulang-alik ternyata memiliki suatu kelemahan. Kelemahan inilah yang menyebabkan kita, masyarakat umum, tidak bisa ikut merasakan nikmatnya menjelajahi alam semesta ini seperti para astronot yang beruntung itu. Apa kelemahannya? Biaya peluncuran yang sangat mahal! Untuk meluncurkan beban dengan massa  $\frac{3}{4}$  kg saja biayanya mencapai US\$ 10,000. Seorang dewasa rata-rata memiliki massa 50-80 kg. Kita bisa bayangkan betapa besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk mengirim satu orang astronot ke luar angkasa. Pesawat pun masih harus mengangkut beban-beban berat lain selain astronot-astronotnya. Apa sih yang menyebabkan tingginya biaya peluncuran pesawat ulang-alik ini ke orbit?



Seperti terlihat di Gambar 1-A, pesawat ulang-alik harus selalu menggandeng sepasang roket yang berfungsi sebagai pendorongnya. Masing-masing roket itu membawa bahan propellant padat dengan massa 453.592 kg. Lalu ada lagi satu tangki yang sangat besar (di tengah-tengah kedua roket) yang mengangkut oksigen dan hidrogen cair yang super dingin (sebanyak 50.000 galon). Semua bahan-bahan kimia ini dibutuhkan sebagai bahan bakar selama pesawat meluncur ke luar angkasa, mengorbit, sampai kembali ke bumi. Tidak seperti pesawatnya yang bisa digunakan berulang kali, kedua roket pendorong tadi harus selalu diganti dengan yang baru pada setiap misi. Mahal sekali kan!

Kedua roket dan tangki raksasa beserta bahan-bahan kimia yang dibawanya merupakan penyebab utama mahalnya biaya peluncuran pesawat ulang-alik ke luar angkasa. Susahnya lagi, bahan-bahan kimia ini benar-benar dibutuhkan karena merupakan bahan bakar pesawat. Mau tidak mau, semua pesawat ulang-alik harus selalu menggandeng kedua roket dan tangki berisi bahan-bahan kimia tersebut. Untung NASA tidak pernah kenal lelah dalam

mencari alternatif baru. Pesawat ulang-alik yang selama ini telah berjasa dalam setiap misinya akhirnya mendapatkan saingan baru. Pesawat luar angkasa (space plane) rancangan terbaru NASA ini juga merupakan Reusable Launch Vehicle (RLV) seperti pesawat ulang-alik. Bedanya, pesawat baru ini tidak memerlukan roket kembar dan tangki berat untuk membawa bahan-bahan kimia sehingga pesawat ini jauh lebih ringan dibanding pesawat ulang-alik. Rancangan yang akan dijadikan sebagai model percontohan proyek ini diberi nama X-33. Pesawat X-33 tidak membutuhkan roket dan tangki karena dirancang untuk menyimpan semua bahan bakar yang dibutuhkannya di badan pesawat yang luas (Gambar 1-C). Gambar 1 menunjukkan perbandingan ukuran antara X-33 dengan pesawat ulang-alik yang biasa digunakan NASA dalam misi-misinya.

X-33 disusun dari material-material ringan (lightweight materials) hasil penelitian nanoteknologi yang fantastis sehingga massa totalnya jauh lebih ringan dari massa total pesawat ulang-alik. Selain biaya peluncurannya yang ternyata hanya mencapai US\$ 1,000 untuk mengangkut beban dengan massa  $\frac{3}{4}$  kg, rancangan baru ini menawarkan kelebihan lainnya yang tidak bisa diabaikan. Ringannya total massa pesawat menyebabkan meluncur dengan cepat sehingga bisa lebih cepat mencapai tujuan!

Pesawat X-33 bukanlah pesawat luar angkasa komersial yang nantinya akan digunakan untuk mengangkut para turis dari bumi ke luar angkasa. Venture Star-lah yang nantinya mengangkut para penumpang yang sudah lama memimpikan perjalanan ke luar angkasa ini. Venture Star (Gambar 1-B) merupakan pesawat X-33 yang diperbesar dua kali lipat, tetapi tetap menggunakan rancangan dan bahan yang sama dengan X-33 yang menjadi modelnya. Gambar 1 menunjukkan perbandingan ukuran X-33, Venture Star, dan pesawat ulang-alik yang saat ini digunakan dalam misi-misi NASA. Jika X-33 hanya bisa mencapai kecepatan Mach 13, pesawat Venture Star bisa mencapai kecepatan Mach 25! Kecepatan inilah yang dibutuhkan untuk meluncurkan pesawat sampai mencapai orbit di luar angkasa. Pesawat inilah yang nantinya akan membawa mimpi kita menjadi kenyataan dalam waktu dekat! (*Prof. Yohanes Surya Ph.D*)