

Kereta terbang

Kereta terbang? Kereta api yang begitu berat dan panjang bisa terbang? Apa mungkin?

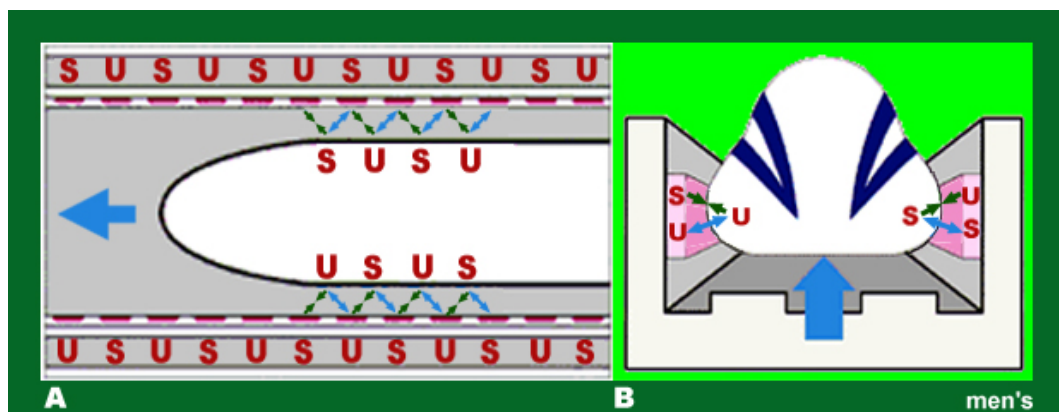


Kenapa tidak? Pesawat saja bisa terbang, bahkan mobil-mobil terbang pun kini sedang dikembangkan teknologinya. Sekarang giliran alat transportasi lain yang ikut-ikutan bosan menyentuh daratan sebagai landasannya. Tetapi kereta api yang bisa terbang ini memiliki konsep dan teknologi yang sangat jauh berbeda dengan pesawat terbang dan mobil terbang. Ini karena pesawat terbang menjelajahi angkasa pada ketinggian yang sangat besar dan melibatkan konsep-konsep aerodinamika. Kereta api terbang yang dikenal sebagai *Magnetically Levitated Train (Maglev Train)* ini hanya akan melayang setinggi beberapa sentimeter di atas rel kereta. Hanya beberapa sentimeter, tetapi kereta itu benar-benar terbang karena sama sekali tidak bersentuhan dengan rel kereta. Kereta ini juga tidak akan memiliki sayap seperti pesawat terbang (dalam aerodinamika, sayap merupakan bagian paling penting untuk terbang). Dan selain bisa terbang, kereta ini juga bisa meluncur dengan kecepatan sangat tinggi. Tapi bagaimana caranya? Coba deh buka-buka lagi buku Fisika yang membahas tentang magnet

dan listrik. Ternyata konsep fisika ini sangat menarik dan menyimpan banyak 'keajaiban'!

Kita mulai dari namanya: *Magnetically Levitated Train*. Ini berarti kereta bisa terangkat karena adanya gaya-gaya magnet. Kita tahu bahwa magnet itu memiliki dua kutub, Utara (U) dan Selatan (S). Kita juga tahu bahwa kutub Utara dan kutub Selatan selalu tarik-menarik, sedangkan kutub-kutub sejenis (Utara dengan Utara atau Selatan dengan Selatan) selalu tolak-menolak. Prinsip dasar yang sederhana inilah yang diaplikasikan untuk menjalankan dan 'menerbangkan' *Maglev Train*.

Kereta api ini memiliki rel (lintasan) kereta yang berbeda dengan rel kereta yang sudah kita kenal selama ini. Pada kedua sisi lintasan Rel kereta terbang ini terdapat dinding-dinding yang dilengkapi dengan kumparan-kumparan kawat. Oleh prinsip induksi elektromagnet, kumparan-kumparan kawat ini dapat menjadi magnet. Kereta bisa bergerak maju karena adanya interaksi antara magnet-magnet pada dinding-dinding itu dengan magnet-magnet pada kereta (Gambar 2).



Gambar 2

Pada Gambar 2-A kita bisa melihat jajaran magnet di sepanjang dinding dan di sepanjang kereta (huruf-huruf U menunjukkan kutub Utara, dan S menunjukkan kutub Selatan). Jajaran magnet di sepanjang dinding ini dihasilkan oleh arus listrik bolak-balik dari stasiun-stasiun terdekat. Kutub Utara (U) di gerbong kereta paling depan ditarik oleh kutub Selatan dan ditolak oleh kutub Utara dinding lintasan. Hal yang sama terjadi pada sisi kereta yang lain. Pada gambar, panah berwarna hijau menunjukkan gaya tarik antara kutub Utara dan

Selatan yang menarik maju kereta. Panah kecil berwarna biru menunjukkan gaya tolak antar kutub sejenis (Utara dengan Utara, Selatan dengan Selatan). Gaya tarik dan gaya tolak yang bekerja bersamaan ini membuat kereta bergerak maju dengan mulus. Tetapi ini baru prinsip yang digunakan untuk bergerak maju. Apa prinsip yang digunakan untuk mengangkat kereta sehingga bisa 'terbang'?

Prinsipnya tetap sama! Gaya tarik dan gaya tolak kutub-kutub magnet! Pada Gambar 1-B kita melihat adanya magnet pada dinding lintasan. Magnet ini dihasilkan oleh induksi elektromagnet akibat gerakan kereta. Ketika posisi kereta beberapa sentimeter dibawah pusat magnet dinding ini, maka kutub Selatan dinding akan menarik kereta ke atas dan kutub Utaranya akan mendorong kereta juga ke atas. Gaya tarik dan gaya dorong ini membuat kereta melayang, tidak menyentuh rel sama sekali.

Dinding yang memagari lintasan kereta ini tidak hanya berfungsi untuk menarik dan mendorong kereta supaya bergerak maju dan mengangkat kereta sehingga bisa melayang. Ada satu fungsi lainnya yang tidak kalah pentingnya, yaitu sebagai pengendali arah laju kereta (*guidance*). Maksudnya adalah supaya kereta tidak pernah keluar jalur dan tetap berada di tengah-tengah lintasan setiap saat. Prinsip magnet kembali digunakan sebagai pengendali. Ketika kereta oleng ke kiri, gerakan kereta ini mengakibatkan kumparan kawat dinding kiri dan kanan menjadi magnet. Magnet pada dinding kiri dan dinding kanan diusahakan memiliki kutub yang sama, misalnya kutub Utara. Misalnya gerbong kereta yang berhadapan dengan dinding di sisi kiri memiliki kutub Utara juga, dan gerbong kereta yang berhadapan dengan dinding di sisi kanan memiliki kutub Selatan. Pada sisi kiri akan terjadi tolak-menolak antara kutub Utara dari dinding dan kutub Utara gerbong kereta. Pada sisi kanan terjadi tarik-menarik antara kutub Utara dinding dan kutub Selatan kereta. Gaya-gaya ini akan mengembalikan kereta pada posisi sebelum oleng. Demikian juga jika kereta oleng ke kanan, kereta akan dikembalikan ke posisi semula oleh gaya magnet ini. Jadi gaya magnet ini akan mempertahankan kereta supaya tetap berada di lintasannya (stabil di tengah-tengah lintasan), tidak akan keluar jalur.

Wow! Betapa sederhananya prinsip yang digunakan untuk menerbangkan kereta api ini! Tetapi tunggu dulu, ini semua masih belum bisa menjawab satu pertanyaan terakhir: Bagaimana caranya kereta ini bisa meluncur dengan kecepatan sangat tinggi melebihi kereta api biasa? Gampang saja! Kan keretanya tidak menyentuh lintasan, berarti tidak pernah terjadi gesekan antara kereta dengan rel! Gesekan itulah yang menjadi hambatan kereta api yang selama ini kita gunakan. Kalau tidak ada gesekan berarti tidak ada hambatannya (hanya perlu mengatasi hambatan udara) sehingga kereta bisa meluncur mulus dengan kecepatan sangat tinggi! Untuk mengurangi hambatan udara rancangan kereta sengaja dibuat supaya bagian depannya berbentuk seperti moncong lumba-lumba (Gambar 3).



Lumba-lumba dan ikan-ikan bisa berenang sangat cepat dalam air karena mereka memiliki bentuk tubuh yang *streamline* (ramping) sehingga bisa mengurangi *drag* (gaya hambat) air. Bentuk ramping mirip moncong lumba-lumba dari *maglev* ini akan mengurangi *drag* udara, sehingga *maglev* dapat meluncur cepat seperti peluru. Pada tanggal 2 Desember 2004 kemarin, *Maglev Train* buatan Jepang berhasil mencetak rekor terbaru saat mencapai kecepatan 542 km per jam.

Kereta api *Maglev* yang super cepat ini juga memiliki kelebihan lain yang sudah pasti tidak dimiliki oleh kereta api lainnya. Satu hal yang selalu menjadi ciri khas kereta api adalah suaranya. Kereta api selalu menghasilkan suara ribut dan bising yang mengganggu telinga. Kereta *Maglev* justru hampir tidak bersuara sama sekali! Ini karena kereta tidak bersentuhan (tidak mengalami gesekan) dengan permukaan apa pun sehingga tidak ada suara yang tercipta akibat gesekan.

Teknologi kereta terbang ini semakin maju dengan aplikasi konsep superkonduktor. Superkonduktor merupakan konduktor yang tidak memiliki hambatan listrik pada temperatur yang sangat rendah. Bahan superkonduktor ini dapat menolak medan magnet. Ini berarti magnet yang diletakkan di atas bahan superkonduktor akan melayang (terbang) karena tidak bisa mendekati bahan superkonduktor itu (mengalami gaya tolak). (Yohanes Surya).