

Perang di Luar Angkasa

Ini bukan seperti perang bintang yang digambarkan dalam film legendaris Star Wars. Perang ini terjadi di luar angkasa dalam upaya mencegah terjadinya perang di bumi ini. Bagaimana caranya? Seperti apa perang yang terjadi di luar angkasa ini? Perang ini adalah Perang Teknologi!

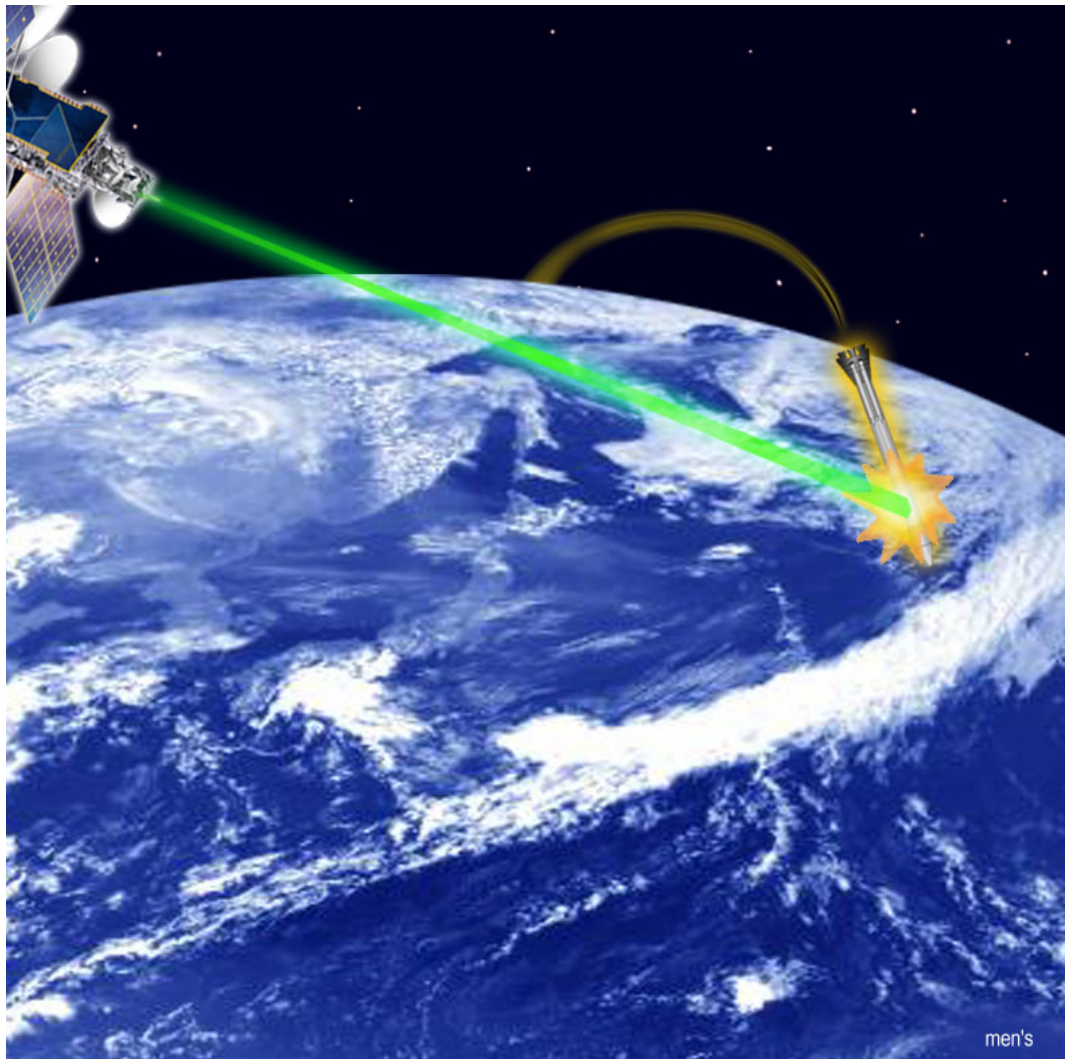
Ada beberapa teknologi canggih yang menjadi senjata utama perang ini. Laser kimia, particle beams, dan pesawat luar angkasa khusus militer. Yuk kita lihat satu per satu kecanggihan senjata rahasia ini.

Laser kimia merupakan senjata yang memanfaatkan sinar laser yang dihasilkan dari pencampuran beberapa bahan kimia. Bahan kimia yang digunakan bisa bermacam-macam. Yang saat ini menjadi favorit para peneliti adalah Hidrogen Fluorida (HF), Deuterium Fluorida (DF), dan Chemical Oxygen Iodine Laser (COIL).

Konsep LASER (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*) melibatkan elektron yang tereksitasi. Apa artinya elektron yang tereksitasi? Seperti kita tahu, elektron-elektron dalam sebuah atom selalu mengorbit pada jarak-jarak tertentu. Setiap orbitnya memiliki tingkat energi yang berbeda-beda. Jadi, kalau kita memberikan energi tambahan pada atom tertentu, elektron yang mendapat tambahan energi ini bisa melompat ke tingkat energi yang lebih tinggi. Inilah yang disebut keadaan tereksitasi. Elektron yang tereksitasi ini bagaikan elektron nyasar sehingga elektron ini tidak stabil di tempatnya yang baru. Elektron ini akan terus berusaha untuk kembali ke tempatnya semula. Saat elektron yang tereksitasi itu 'pulang' ke orbitnya semula, energi tambahan tadi dilepaskan dalam bentuk foton. Foton adalah energi cahaya dengan panjang gelombang tertentu, yang sesuai dengan tingkat energinya. Cahaya laser ini bersifat monokromatik (hanya memiliki satu panjang gelombang yang spesifik), koheren (pada frekuensi yang sama), dan menuju satu arah yang sama sehingga cahayanya menjadi sangat kuat, terkonsentrasi, dan terkoordinir dengan baik.

Pada laser HF, atom fluor bereaksi dengan molekul hidrogen sehingga membentuk molekul hidrogen fluorida yang berada dalam keadaan tereksitasi.

Reaksi ini menghasilkan gelombang pada panjang gelombang sekitar 2,7-2,9 mikron. Dengan panjang gelombang ini, gelombang yang terbentuk tidak bisa menembus atmosfer bumi sehingga hanya digunakan untuk senjata di luar angkasa saja. Pada laser DF, molekul yang digunakan untuk bereaksi dengan atom fluor adalah deuterium. Panjang gelombangnya lebih besar dari laser HF (sekitar 3,5 mikron) karena deuterium memiliki massa lebih besar dari hidrogen. Pada sistem COIL, klor direaksikan dengan hidrogen peroksida. Ini menyebabkan tereksitasinya atom-atom oksigen, yang kemudian mentransfer energinya ke atom-atom yodium (iodine). Energi tambahan ini menyebabkan tereksitasinya atom-atom yodium sehingga menghasilkan laser dengan panjang gelombang sekitar 1,3 mikron.



Bagaimana senjata laser kimia ini digunakan dalam perang di luar angkasa? Coba kita bayangkan ilustrasi ini. Ada dua negara yang sedang bermusuhan sehingga berusaha untuk saling menjatuhkan. Salah satu negara yang sudah memiliki teknologi yang sangat maju menembakkan rudal yang diprogram untuk menabrak negara musuhnya itu. Karena negara itu letaknya sangat jauh, rudal itu harus ditembakkan pada sudut yang cukup tinggi sehingga mencapai ketinggian yang cukup untuk dapat mencapai targetnya. Tetapi ternyata negara musuhnya itu juga sudah memiliki teknologi yang sangat canggih. Mereka bisa mendeteksi adanya rudal yang ditembakkan dan mengarah ke negaranya. Mereka langsung mengambil tindakan untuk menghindari tabrakan rudal yang bisa menghancurkan negara mereka itu. Mereka memiliki persenjataan di luar angkasa.

Ada satelit yang sudah dilengkapi dengan laser kimia milik mereka. Saat rudal itu mencapai ketinggian maksimalnya, laser kimia langsung ditembakkan sehingga menghancurkan rudal sebelum mencapai targetnya (Gambar 1). Karena sudah hancur di ketinggian tersebut, rudal itu tidak lagi berbahaya sehingga kedua negara tadi terhindar dari perang yang menyeramkan.

Nah, inilah fungsi utama dari perang teknologi ini. Dengan adanya teknologi yang canggih ini, perang yang sebenarnya di bumi dapat dihindari. Tetapi ada sedikit kelemahan senjata laser kimia ini. Karena laser kimia ini harus diletakkan di satelit yang sedang mengorbit di luar angkasa, proses menembak rudal yang sedang meluncur cepat bukan merupakan proses yang mudah. Justru proses ini sangat susah karena satelit yang membawa senjata laser ini tidak dalam keadaan diam. Satelit yang sedang mengorbit selalu bergerak sepanjang orbitnya sehingga posisinya selalu berpindah-pindah. Ini sangat menyulitkan proses menembak target yang juga bergerak pada kecepatan tinggi. Untuk itu diperlukan particle beams.

Particle beams merupakan senjata yang bisa menembakkan partikel-partikel subatomik (dengan cara mempercepat elektron dan proton, atau atom-atom hidrogen) pada kecepatan yang sangat tinggi, bahkan mendekati kecepatan cahaya. Karena kecepataannya mendekati kecepatan cahaya, target yang sedang meluncur cepat pun dapat ditembak dengan cukup mudah. Senjata ini pun dapat menghasilkan energi yang jauh lebih besar dari senjata laser sehingga dapat menghancurkan targetnya dengan lebih sempurna.

Senjata yang berikutnya adalah pesawat luar angkasa yang khusus dirancang untuk keperluan militer. Model yang digunakan untuk pesawat ini adalah desain pesawat X-33 yang kecil dan lincah.

Ada satu hambatan yang dihadapi para peneliti yang sedang berusaha mengembangkan teknologi canggih yang bisa melindungi bumi dari peperangan ini. Senjata-senjata yang dikembangkan ini dimaksudkan untuk penggunaan di luar angkasa. Karena itu, kita membutuhkan sumber tenaga yang terletak di luar angkasa. Kita semua tahu betapa mahalanya mengirimkan dan mengorbitkan sesuatu ke luar angkasa. Semakin berat semakin besar pula biaya yang

dibutuhkan. Karena itu, kita memerlukan suatu bahan yang ringan yang dapat dikirim ke luar angkasa sebagai stasiun penghasil energi. Bahan yang ringan ini harus cukup kuat untuk menjadi sumber tenaga di luar angkasa. Bahan lightweight inilah yang sedang gencar dikembangkan dalam berbagai penelitian nanoteknologi.

Nanoteknologi merupakan teknologi yang mengutak-atik atom-atom dan molekul-molekul dalam ukuran nano (1 nanometer = 1/1.000.000.000 meter). Dengan nanoteknologi, kita nantinya bisa menyusun atom-atom atau molekul-molekul supaya berbaris sesuai dengan keinginan kita, tanpa ada satu pun atom atau molekul yang 'nyasar' atau berada di tempat yang salah. Ketepatan inilah yang menyebabkan tingginya kualitas materi-materi yang didesain pada skala nano (nanoscale designed materials). Materi-materi berkualitas tinggi ini sering disebut smart materials karena biasanya dirancang khusus untuk keperluan tertentu. Materi yang dibutuhkan untuk sumber tenaga di luar angkasa merupakan salah satu smart material yang dirancang khusus sehingga materi ini dapat bertahan pada kondisi lingkungan di luar angkasa yang sangat berbeda dengan kondisi atmosfer bumi. Materi yang hebat ini dapat dibuat sangat tipis karena tidak ada atom atau molekul pengotor yang 'nyasar' seperti halnya pada berbagai materi yang dihasilkan oleh teknologi makro. Karena tipis (mungkin hanya satu lapis atom saja) materi ini pun menjadi sangat ringan. Ringan tetapi kuat dan hebat!

Inilah perang di masa depan. Bukan perang yang menyebabkan jatuhnya banyak korban jiwa, tetapi perang teknologi yang menuntut kita untuk selalu lebih pintar dari 'musuh' kita.