

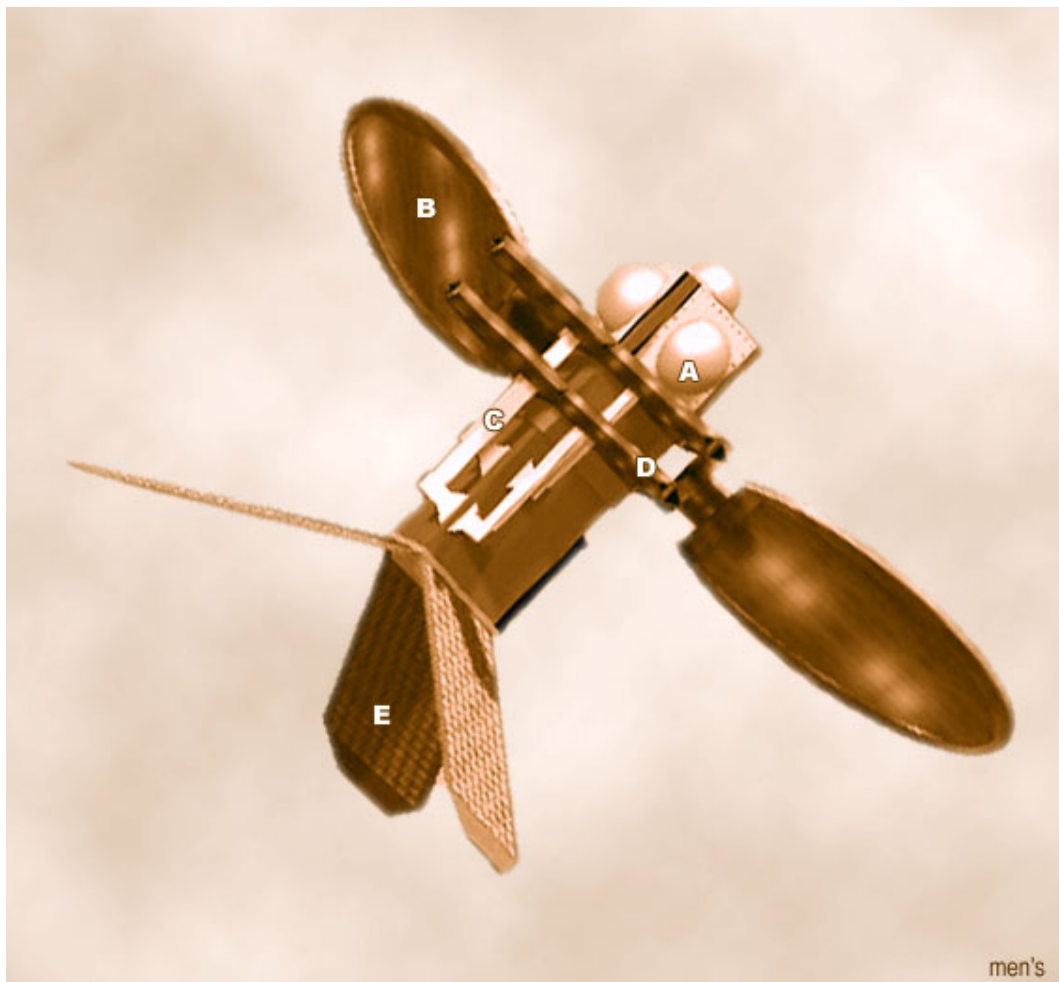
Mata-mata paling mungil

Masih ingat film-film fiksi tentang agen rahasia pemerintah yang selalu menempatkan mata-mata dalam berbagai organisasi yang mereka selidiki? Film-film jenis ini banyak diproduksi di berbagai negara, tetapi yang paling terkenal adalah James Bond, si agen 007 itu. Film-film James Bond selalu menampilkan berbagai peralatan canggih hasil penelitian-penelitian rahasia yang ditujukan untuk mendukung keberhasilan misi-misi rahasia yang berbahaya itu. Ada satu hal yang selalu ditampilkan dalam film-film semacam ini: seorang mata-mata selalu dilengkapi dengan alat penyadap suara ataupun kamera-kamera video mungil yang bisa diselipkan di berbagai tempat tanpa mengundang perhatian sang musuh yang sedang diintai. Alat-alat mungil ini sangat dibutuhkan supaya sang jagoan bisa terus menelusuri segala rencana sang musuh sehingga pada akhirnya berhasil mendapatkan bukti-bukti yang dibutuhkan untuk menangkapnya serta menggagalkan rencana jahatnya. Sang mata-mata sangat tergantung pada alat-alat elektronik mungil ini karena ia sendiri tidak bisa terus-menerus mengekor musuhnya. Bisa-bisa penyamarannya terbongkar jika ia terlalu semangat membayangkan sang musuh ke mana pun ia pergi. Kita selalu melihat betapa repotnya proses memasang alat-alat penyadap dan kamera-kamera perekam itu di sarang musuh. Selalu ada resiko tertangkap saat sedang memasang semua peralatan itu di lokasi yang kritis. Bagaimana cara mempermudah proses ini?

Ada ide yang sangat brilian! Bagaimana kalau kita menggunakan mata-mata lain yang bisa sekaligus menyadap dan merekam semua yang kita butuhkan? Mata-mata ini bukan manusia! Manusia terlalu besar sehingga tidak ideal menjadi mata-mata dalam arti yang sebenarnya. Bagaimana kalau kita ganti manusia dengan serangga yang kecil mungil? Serangga jadi mata-mata?

Ideal sekali! Bagaimana tidak? Serangga kan ukurannya sangat mungil sehingga tidak serta-merta terlihat oleh siapa pun yang berada di dekatnya. Kita pun sering tidak menyadari bahwa di sekitar kita ada seekor nyamuk yang sedang berkeliaran dan mengincar kita. Tentu saja serangga sangat ideal sebagai mata-mata karena ukurannya yang sangat kecil itu! Dan bukan hanya itu, serangga

seperti nyamuk punya kelebihan lain yang sangat dibutuhkan untuk menjadi mata-mata yang handal. Mereka bisa terbang! Jadi mereka bisa menyusup ke sarang musuh dengan sangat mudah, dan tidak terlihat! Tetapi tunggu dulu, apa bisa seekor nyamuk diajarkan dan dilatih untuk menjadi mata-mata? Ah, tentunya kita tidak menggunakan nyamuk asli. Yang kita gunakan sebagai mata-mata bukan benar-benar nyamuk yang hidup, tetapi alat elektronik yang dirancang supaya tampak seperti nyamuk dan bisa terbang seperti nyamuk (Gambar 1). Mata-mata masa depan ini diberi nama Micromechanical Flying Insect (MFI).



Mata-mata paling mungil ini tersusun dari berbagai peralatan elektronik yang juga sangat mungil tetapi canggih. Bagian A pada gambar adalah 'mata' dari si mata-mata imut ini. Mata ini bukan seperti mata serangga biasa, tetapi

merupakan kamera yang juga dilengkapi dengan alat sensor optik yang canggih. Jadi, sepasukan MFI bisa merekam dan menyadap semua yang terjadi di sarang musuh dengan sangat sempurna. Selain kamera dan alat sensor optik, ada pula serangga elektronik yang dirancang untuk bisa mendeteksi bau. Canggih kan!

Bagian terpenting yang tidak bisa dipisahkan dari serangga adalah sayapnya (bagian B). Sayap MFI ini dibuat dari bahan polyimide. Sewaktu merancang sayap ini, para peneliti menggunakan lalat buah sebagai modelnya. Masing-masing sayap memiliki tiga motor penggerak yang bisa mengepakkannya. Merancang sayap mungil ini tidak mudah lho! Ini karena konsep aerodinamika serangga tidak sama dengan aerodinamika hewan udara lain seperti burung. Aerodinamika burung selama ini sudah banyak dicontek manusia sewaktu merancang pesawat terbang. Sekarang kita harus memelototi serangga untuk membongkar rahasia terbang mereka.

Pertama-tama serangga mulai menembus udara dengan sudut yang sangat besar (high angle of attack). Kalau pesawat biasa (dan juga burung) selalu mulai dengan angle of attack yang sedang karena kalau sudutnya terlalu besar bisa-bisa mereka terjungkal dan jatuh. Pada serangga yang mungil, high angle of attack justru sangat berguna karena menghasilkan semacam vorteks di permukaan sayap. Vorteks yang terbentuk inilah yang akhirnya mengangkat (memberi gaya angkat atau lift pada sayap) serangga. Sesudah itu kedua sayap akan berotasi ke arah belakang sehingga menghasilkan backspin (itu lho, semacam backspin yang digunakan pada permainan tenis) yang selanjutnya akan terus mengangkat serangga lebih tinggi di udara. Sewaktu sedang meluncur di udara, vorteks-vorteks yang terbentuk tadi tertinggal di belakangnya. Sewaktu sayapnya berotasi, kedua sayap mungil itu memecah vorteks di belakangnya tadi dan menyerap energi yang cukup banyak untuk menahan posisi mereka sehingga dapat tetap melayang di udara. Saat ini terjadi, energi yang diserap itu bahkan cukup banyak untuk menyangga tubuh serangga yang mungil ini walaupun serangga berhenti mengepakkan sayapnya. Canggih juga ya! Tetapi sebenarnya para peneliti kita masih belum berhasil menguak seluruh rahasia terbangnya si serangga mungil ini. Karena itulah masih banyak penelitian yang dilakukan untuk membongkar rahasia

ini. Tetapi beberapa model awal robot serangga ini sudah mulai berhasil dikembangkan dan sedang dalam tahap penyempurnaan.

Robot serangga yang meniru hewan kecil yang lincah ini dilengkapi dengan aktuator (bagian C) yang akan mendorong kedua sayap sehingga mulai mengepak. Serangga elektronik mungil ini tidak menggunakan baterai sebagai sumber tenaganya. Bagian E merupakan panel tenaga surya (solar panel) yang nantinya berfungsi untuk mengalirkan energi yang dibutuhkan ke aktuator sehingga bisa menggerakkan kedua sayap. Energi dari matahari ditangkap oleh panel ini, untuk kemudian disimpan dan disalurkan ke aktuator.

Dengan adanya robot serangga yang mungil, tentunya masalah 'pengintaian' menjadi lebih mudah. Tetapi ternyata tidak hanya agen-agen rahasia saja lho yang bisa memanfaatkan serangga canggih ini. Rencananya, robot ini nantinya akan dimanfaatkan juga dalam misi-misi penyelamatan bencana kecelakaan, misalnya pada bencana gempa bumi. Bangunan-bangunan yang hancur akibat gempa seringkali menyulitkan tim penyelamat yang ingin mencari para korban yang tertimpa puing-puing. Dengan adanya robot mungil yang lincah dan bisa terbang ini, proses penyelamatan para korban bisa dilakukan lebih cepat karena robot ini bisa menyelip ke sela-sela reruntuhan untuk mencari para korban yang tersembunyi. NASA bahkan punya rencana lebih besar lagi untuk robot-robot serangga yang lincah ini. Mereka berencana untuk memperbesar ukurannya sehingga bisa digunakan untuk misi-misi ke Mars! Robot-robot yang selama ini dikirim ke Mars untuk merekam kondisi planet merah ini masih kurang memadai karena tidak bisa mengumpulkan informasi dari berbagai lokasi yang sulit dijangkau robot-robot besar yang kaku. Dengan adanya bantuan dari pasukan robot serangga yang bisa terbang, tentunya misi ini jadi lebih mudah dilaksanakan! Sensor kimia yang canggih dapat digunakan untuk membongkar rahasia planet merah yang misterius itu sehingga kita pun bisa mengetahui apakah ada unsur-unsur kimia yang berbahaya bagi manusia. Kita pun akhirnya bisa mengetahui apakah Planet Mars benar-benar layak untuk dihuni oleh manusia. (Yohanes Surya)