

MATA LALAT MENJADI SUMBER ILHAM BAGI SISTEM PENCITRAAN BARU DI DUNIA KEDOKTERAN

Sebuah perangkat optik murah yang terilhami rancangan pada mata lalat membuka pintu bagi pengembangan peralatan-peralatan pencitraan baru di dunia kedokteran (*medical imaging device*).

Manfaat dari penggunaan perangkat pencitraan magnetis dalam pemeriksaan dan pengobatan di dunia kedokteran tidaklah diragukan. Para ilmuwan Israel kini tengah mengembangkan perangkat baru di bidang ini. Mereka berharap bahwa alat ini, yang masih dalam tahap pengembangan, akan memberikan lebih banyak keuntungan daripada yang ada sekarang. Keuntungan ini adalah biaya yang lebih murah daripada teknologi pencitraan yang digunakan pada perangkat-perangkat yang sudah ada. Oleh karenanya, jika rencana ini telah menjadi kenyataan, masyarakat akan mendapat kesempatan untuk diperiksa kesehatannya menggunakan alat pencitraan [*scan*] ini dengan lebih sering. Mahalnya perangkat pencitraan resonansi magnetis [*Magnetic Resonance Imaging - MRI*] atau pemeriksaan dini kanker dengan menggunakan sinar-X yang bisa membahayakan, dijelaskan sebagai berikut:

Agar cahaya dapat dimanfaatkan dalam pencitraan di bidang kedokteran, foton (partikel cahaya) berjumlah sedikit yang dipancarkan obyek [bagian tubuh] yang sedang dicitrakan haruslah dapat dikenali. Hal ini merupakan sebuah kendala yang dimiliki alat-alat yang sudah ada.

Jaringan tubuh yang menutupi obyek yang sedang dicitrakan menyebabkan terbentuknya pengotor pada gambar dengan mengaburkan cahaya. Dalam cara-cara yang diterapkan sekarang, permasalahan ini diatasi dengan menggunakan kamera-kamera mahal yang dilengkapi *shutter* [katup] khusus yang menyaring "pengotor" yang disebabkan oleh cahaya yang dihamburkan oleh jaringan tubuh tersebut. Hal ini memperbesar biaya.

Peneliti Joseph Rosen dan David Abookasis dari Universitas Ben-Gurion di Israel kini telah menemukan sebuah cara baru. Para ilmuwan mengumpulkan sejumlah gambar dari obyek yang sedang dicitrakan dan menggabungkan gambar-gambar ini sedemikian rupa untuk menghasilkan satu gambar bagus dari obyek tersebut. Jadi, mereka mendapatkan sebuah gambar hasil rata-rata dari gambar-gambar tersebut, dan cahaya yang dihamburkan oleh jaringan tubuh, yakni "pengotor" pada gambar, dapat dihilangkan. Penggabungan ini merupakan sebuah pemecahan masalah nyata terhadap permasalahan-permasalahan yang ditemukan pada peralatan-peralatan yang sudah ada. Akan tetapi, rancangan yang menjadi ilham dari pemecahan masalah melalui cara penggabungan [gambar] ini bukanlah alat buatan manusia. Dalam mencari pemecahan masalah ini, para ilmuwan tersebut terilhami oleh "mata majemuk" yang digunakan oleh lalat selama ratusan juta tahun. Bahkan, judul yang mereka berikan pada penelitian mereka adalah "*Seeing through biological tissues using the fly eye principle*" [Melihat Dengan Menembus Jaringan Hidup Berdasarkan Prinsip Mata Lalat].(1)

Mengambil rancangan pada mata lalat sebagai titik awal mereka, para ilmuwan ini mempersiapkan serangkaian mikrolensa yang terdiri dari 132 buah lensa berukuran amat kecil. Untuk menguji gagasan mereka, para peneliti tersebut mengambil dua potong [daging] dada ayam dan menyelipkan sepotong tulang sayap di antara keduanya. Mereka lalu menyoroti salah satu sisi dari daging itu dengan laser berkekuatan cahaya lemah dan meletakkan serangkaian mikrolensa pada sisi yang lainnya. Gambar-gambar yang ditangkap mikrolensa diteruskan ke kamera digital dengan lensa biasa. Komputer lalu menghilangkan sebagian besar dari pengotor yang dihasilkan oleh cahaya yang terhamburkan, sehingga menghasilkan sebuah gambar yang lebih jelas dari tulang sayap yang tertutupi [dada ayam].

"Mikrolensa yang lebih banyak dan penyempurnaan-penyempurnaan lain seharusnya dapat meningkatkan ketajaman gambar," kata Rosen. "Dengan pendanaan untuk mengembangkannya lebih lanjut, perangkat kami mungkin dalam waktu setahun dapat melihat tulang-tulang di dalam telapak tangan, atau akar sepotong gigi." (2)

Rosen menyatakan bahwa peralatan ini, yang bekerja berdasarkan prinsip mata lalat, begitu menjanjikan, dan memunculkan kabar gembira bahwa dengan penggunaan alat ini, endoskop yang tidak nyaman atau "kamera pil" yang harus ditelan dalam pencitraan perut (*abdomen scans*) akan menjadi peninggalan masa lalu.

Rancangan Mata Lalat

Seekor lalat yang bergerak melintasi udara sungguh luar biasa lincah. Lalat dapat mengubah arah terbangnya dalam sekejap ketika mengetahui adanya gerakan sangat lemah yang diarahkan kepadanya. Lalat dapat memilih untuk mendarat pada lantai, dinding atau langit-langit sebuah ruangan. Kenyataan bahwa lalat memiliki sebuah perangkat penglihatan amat hebat sangatlah penting dalam hal ini.

Penelitian lebih dekat pada lalat dengan segera memunculkan penjelasan tentang sebab ketangkasan [terbang] ini. Mata lalat memiliki rancangan yang dikenal sebagai "mata majemuk" dan yang memungkinkannya melihat melalui lensa [mata] yang berjumlah banyak dan pada sudut pandang yang lebar.



Penampakan mata lalat di bawah elektron mikroskop.

Sebuah mata majemuk lalat tersusun atas satuan optik berjumlah sangat banyak, masing-masing dengan lensa optiknya sendiri, dan menghasilkan sejumlah besar gambar. Rangkaian saraf dari setiap satuan optik mengambil hasil rata-rata dari gambar yang ada, sehingga dihasilkanlah sebuah bayangan gambar yang lebih jelas daripada latar belakang yang dipenuhi pengotor. Mata lalat dapat mengindra getaran cahaya 330 kali per detik. Ditinjau dari sisi ini, mata lalat enam kali lebih peka daripada mata manusia. (3) Pada saat yang sama, mata lalat juga dapat mengindra frekuensi-frekuensi ultraviolet pada spektrum cahaya yang tidak terlihat oleh kita. Perangkat ini memudahkan lalat untuk menghindari dari musuhnya, terutama di lingkungan gelap.

Mata majemuk lalat merupakan alat tubuh terpenting yang memainkan peran dalam sistem penglihatan, sebuah fungsi teramat penting dalam kelangsungan hidup binatang tersebut.

Ketika alat tubuh ini diteliti, akan kita saksikan lensa-lensa, yang secara khusus menghamburkan cahaya, membentuk permukaan cekung yang memberikan ruang penglihatan yang luas dan memusatkan bayangan [gambar yang terbentuk] pada satu titik pusat. Sisi-sisi satuan optik [*optical unit*] pada permukaan tersebut berbentuk segienam (heksagonal). Berkat bentuk segienam ini, satuan-satuan optik itu satu sama lain terpasang rapat. Dengan cara ini, celah-celah kosong yang tidak diinginkan -- yang muncul jika bentuk geometris lain digunakan -- tidaklah terbentuk; dengan demikian penggunaan paling menguntungkan dari luasan yang ada telah diterapkan. Meskipun berkas-berkas cahaya yang berasal dari sejumlah besar lensa diperkirakan akan menghasilkan sebuah bayangan gambar yang kacau, ini tidak pernah terjadi, dan lalat dapat melihat sebuah ruang penglihatan yang luas dalam satu bayangan gambar.

Terdapat rancangan unggul pada mata lalat. Prinsip teknik ini, yang telah digunakan oleh manusia sejak beberapa ratus tahun lalu, telah ada pada lalat selama sekitar 390 juta tahun. Pengkajian yang lebih umum pada sejarah alam kehidupan menunjukkan bahwa rancangan mata majemuk (pada trilobita zaman Kambrium) berasal sejak kurang lebih 530 juta tahun yang lalu.

Lalat telah memiliki struktur mata ini sejak saat binatang ini muncul menjadi ada.

SIAPAKAH PEMILIK RANCANGAN PADA MATA LALAT?

Pertanyaan yang muncul adalah sebagai berikut: para ilmuwan meniru rancangan pada mata lalat dalam mengembangkan peralatan mereka. Kenyataan bahwa mata lalat digunakan sebagai sumber ilham dalam teknologi modern merupakan pertanda jelas akan rancangannya yang unggul. Beragam bagian penyusun mata tersebut dapat dipahami sebagai sesuatu yang telah dirancang untuk satu tujuan tertentu. Lalu bagaimanakah lalat mendapatkan rancangan ini? Siapakah yang menyusun seluruh unsur-unsur pembentuk tersebut sedemikian rupa dan membentuk mata lalat?

Seluruh penataan pada mata lalat memperlihatkan bahwa rancangan ini diberikan pada serangga tersebut oleh Dzat yang memiliki kecerdasan tanpa tanding. Tidak ada keraguan, Allah Yang Mahakuasa-lah, Penguasa seluruh alam, Yang menciptakan lalat beserta sistem penglihatan sempurna ini. Penciptaan luar biasa pada lalat merupakan sebuah isyarat kekuasaan Allah yang tanpa batas.

Dalam sebuah ayat al Qur'an Allah mewahyukan:

Hai manusia, telah dibuat perumpamaan, maka dengarkanlah olehmu perumpamaan itu. Sesungguhnya segala yang kamu seru selain Allah sekali-kali tidak dapat menciptakan seekor lalat pun, walaupun mereka bersatu untuk menciptakannya. Dan jika lalat itu merampas sesuatu dari mereka, tiadalah mereka dapat merebutnya kembali dari lalat itu. Amat lemahlah yang menyembah dan amat lemah (pulalah) yang disembah. (QS. Al Hajj, 22:73)

1- Joseph Rosen and David Abookasis, "Seeing through biological tissues using the fly eye principle", http://www.ee.bgu.ac.il/%7Erosen/fly_eye.pdf

2- Judy Siegel-Itzkovich, "Fly's-eye view shines a light on disease", *New Scientist* vol. 181 no. 2429 - 10 January 2004, h. 23

3- Dr. Julie Palmer, University of Texas, Austin. http://www.esb.utexas.edu/palmer/bio303/group25/DROSOPHILA/compound_eye.htm

<https://www.harunyahya.info/id/artikel/mata-lalat-menjadi-sumber-ilham-bagi-sistem-pencitraan-baru-di-dunia-kedokteran>