



Kolaborasi Otak Manusia dan Komputer

Diciptakan untuk Membantu Orang Lumpuh

Selama ini, para peneliti bermimpi untuk menyambung otak manusia secara langsung dengan komputer. Terutama bagi penderita lumpuh mulai leher ke bawah. Bila penderita lumpuh ini dapat mengoperasikan komputer hanya dengan memikirkannya, maka mereka akan dapat menyalakan tombol lampu dan televisi. Suatu hal yang diidamkan kurang lebih 160.000 penderita lumpuh di Amerika Serikat (AS).

Teknologi brain-computer interface (BCI) sebenarnya telah diperkenalkan sejak lima tahun lalu. Bahkan, lebih dari setengah jumlah buletin ilmiah di AS, memublikasikannya sejak dua tahun lalu.

Dengan menghubungkan otak pasien langsung ke sebuah komputer, para ilmuwan telah melihat sebuah peningkatan di dalam kemampuan pasien untuk mengendalikan cursor.

Adalah Cyberkinetics yang mengembangkan riset menggunakan BCI ini. Tahun ini, Cyberkinetics menempatkan pasien pertamanya, Matthew Nagle, di sebuah klinik. Nagle akan diujicoba untuk menggunakan sistem BrainGate. Dari kursi rodanya, Nagle dapat membuka e-mail, mengganti saluran TV, menyalakan lampu, dan memainkan video game seperti Tetris, hanya dengan memikirkannya.

"Ini tidak jelek juga," ujar Nagle dalam sebuah video saat dia menggunakan teknologi BrainGate. Dengan teknologi tersebut, Nagle dapat menggerakkan tangannya untuk pertama kalinya sejak lehernya ditikam dalam perkelahian di Wessagussett Beach, Massachusetts.

Para peneliti menanam alat di bawah tengkorak, di lapisan kulit luar. Alat tersebut terdiri dari chip komputer berukuran 2 x 2 mm yang berisi 100 elektroda. Para ahli bedah menempelkan susunan elektroda pada saraf di lapisan kulit luar otak Nagle, sedikit di atas telinga kanan. Susunan elektroda diikat dengan seutas benang ke sebuah plug yang menonjol di atas kepala Nagle.

Elektroda tersebut bertugas mengirim informasi dari 50 hingga 150 saraf manusia melalui kabel fiber-optik ke sebuah alat yang berukuran sebesar kaset VHS. Dengan alat tersebut, data yang terkirim akan diubah menjadi data digital. Kabel lain menyambungkan digitizer, pengubah data digital, ke komputer yang kemudian menerjemahkan sinyal tersebut.

Para ilmuwan lain kini tengah mengembangkan BCI noninvasive yang lebih sederhana. Jonathan Wolpaw, profesor di Wadsworth Center, New York, memublikasikan sebuah jurnal ilmiah pada Desember 2004 di Proceedings of the National Academy of Sciences. Dalam jurnal tersebut, Wolpaw mencoba menunjukkan bahwa noninvasive electroencephalogram (EEG) miliknya yang berwujud topi, dapat menangkap sinyal otak. Paling tidak hampir sama seperti teknologi Cyberkinetics.

Teknologi BCI yang sengaja dipasang di luar kepala ini juga memberikan keuntungan lain. Di antaranya, mampu menerima sinyal dari banyak titik di otak daripada BCI yang ditanam di tempat yang spesifik.

"Elektroda yang ditanam memang sangat spesifik. Sehingga, dapat merekam aktivitas gerakan otot," kata Charles Anderson, peneliti di Colorado State University. "Tapi, kami ingin mengidentifikasi aktivitas yang lebih tinggi levelnya. Seperti aktivitas yang melibatkan mental. Bila demikian adanya, akan dibutuhkan banyak elektroda," lanjut Anderson.

Sementara itu, Cyberkinetics sedang berusaha mendapatkan pengakuan. Perusahaan ini membutuhkan

lebih dari empat pasien untuk melengkapi pendaftaran legalisasi pemeriksaan klinis BrainGate oleh lembaga Food and Drug Administration (FDA), BPOM-nya AS. Selain itu, Cyberkinetics juga tengah berusaha mendapatkan izin untuk sebuah studi pengujian bagi pasien penderita amyotrophic lateral sclerosis (ALS) atau lebih dikenal dengan penyakit Lou Gehrig. Mereka berharap bisa mendaftarkan satu pasien akhir tahun ini. (bag/wrd)

Keajaiban di Alam

PUSAT PENGENDALI SUPERCANGGIH

☒ Otak manusia memiliki sistem yang mampu menjalankan sejumlah tugas sekaligus pada saat bersamaan. Misalnya, dengan struktur otaknya yang sempurna, seseorang yang sedang mengendarai mobil dapat sekaligus menyetel radio mobilnya dan membelokkan setir dengan mudah. Walaupun sedang melakukan beragam hal secara bersamaan, dia tidak menabrak mobil atau orang lain. Selain itu, dia dapat mengoperasikan pedal gas dengan kakinya. Dia dapat memahami berita yang didengarnya dari radio. Dia dapat menyambung kembali pembicaraannya dari tempat percakapan itu terhenti. Dan, yang terpenting, dia dapat mengarahkan semua hal ini secara sempurna, pada waktu yang bersamaan. Singkatnya, dengan bantuan kemampuan luar biasa otak, seseorang dapat menangani berbagai pekerjaan sekaligus. Keselarasan ini dimungkinkan terjadi oleh adanya sambungan antar sel saraf di dalam otak.

Jutaan, bahkan miliaran rangsangan yang sampai ke otak dari dunia luar diterima dan diuraikan di dalam otak dengan serasi, lalu diperiksa dan dinilai. Otak lalu memberi tanggapan yang diperlukan kepada setiap sumber rangsangan. Operasi sistem yang rumit ini terus berfungsi dalam kehidupan seseorang tanpa henti. Keberadaan semua proses inilah yang menjadikan kita mampu melihat, mendengar, serta merasakan; dan kehidupan kita pun terus berlangsung.

Salah satu unsur terpenting penyusun sistem sempurna di dalam otak adalah sel-sel saraf, yang berjumlah hampir mendekati angka 10 miliar. Sel-sel saraf otak, tidak seperti sel-sel lainnya, mengirimkan dan mengolah informasi dengan cara membangkitkan dan mengalirkan aliran listrik lemah.

Apakah yang menyebabkan terjadinya hubungan di antara sel-sel dan menghasilkan keselarasan di dalam

otak? Jawabannya terletak pada struktur istimewa sel saraf. Sekitar 10 miliar sel di dalam otak memiliki sekitar 120 triliun sambungan. Dan 120 triliun sambungan ini benar-benar berada di posisi yang tepat. Bila terdapat kesalahan pada salah satu saja dari sambungan ini, akibatnya akan sangat berat. Seseorang yang mengalami hal ini takkan mungkin menjalankan kehidupannya dengan baik. Namun hal seperti ini tidak terjadi, dan manusia sehat menjalani kehidupannya secara normal. Ia menjalani kehidupan dengan sebaik-sebaiknya sementara triliunan proses ajaib yang tidak disadarinya sedang berlangsung di dalam otaknya.

Struktur yang bekerja secara mandiri di dalam otak ini, sebagaimana halnya sistem-sistem lain di dalam tubuh manusia, memiliki rancangan sempurna di setiap tahapannya. Kenyataan bahwa otak dapat menjalankan berjuta fungsinya tanpa kesalahan atau kerancuan menjadi bukti bahwa Allah, Pemilik Ilmu tak terbatas, telah menciptakannya beserta semua cirinya yang istimewa.

“Dan di bumi itu terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang yakin. Dan (juga) pada dirimu sendiri, maka apakah kamu tidak memperhatikan? (Adz Dzariyaat, 51:20-21)

☒ Otak manusia memiliki sistem yang mampu menjalankan sejumlah tugas sekaligus pada saat bersamaan. Dengan bantuan kemampuan luar biasa otak, seseorang dapat menangani berbagai pekerjaan sekaligus. Keselarasan ini dimungkinkan terjadi oleh adanya sambungan antar sel saraf di dalam otak.