

Komputer dicetak... masak iya sih..!

Komputer mahal? kita buat sendiri saja....Lho, bagaimana caranya? Membuat komputer kan susah! Justru karena itulah harganya menjadi mahal. Kalau membuat sendiri, belum tentu rancangannya benar dan bisa berfungsi. Apa jadinya kalau ada salah perhitungan pada salah satu komponennya yang rumit-rumit itu? Wah, mau murah jadi makin repot! Jangan-jangan komputer buatan sendiri itu sama sekali tidak bisa digunakan! Itu kan sama saja buang-buang waktu, biaya, dan tenaga. Jadi bagaimana dong solusinya? Bagaimana kalau kita *print* (cetak) saja komputernya menggunakan mesin cetak (*printer*) seperti yang biasa kita gunakan untuk mencetak gambar dan dokumen yang sudah kita buat di komputer?

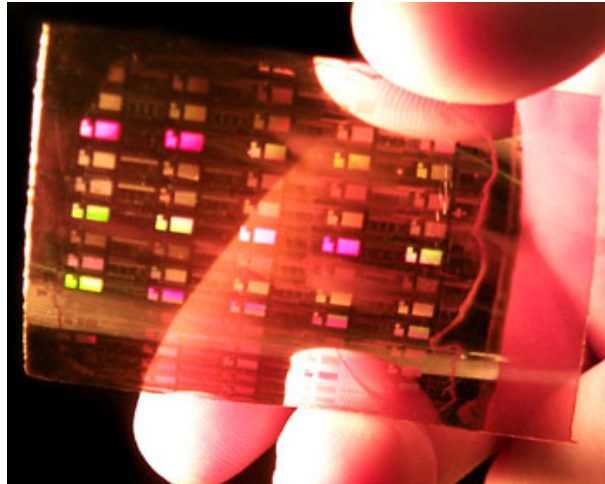
Mencetak komputer? Jangan tertawa dulu! Ini benar-benar bisa dilakukan! Para ilmuwan menyadari betapa besarnya biaya pembuatan satu unit komputer sehingga mereka pun langsung memutar otak untuk mencari solusi bagi permasalahan ini. Teknologi processor berbahan plastik (untuk menggantikan processor berbahan silikon seperti yang selama ini kita gunakan) semakin berkembang dan mulai menawarkan alternatif solusi yang cukup menarik. Teknologi yang juga didukung oleh berkembangnya tinta elektronik ini semakin memantapkan jalan menuju *Printable Computers* atau komputer yang benar-benar dapat di-*print* menggunakan *printer* kita di rumah. Bagaimana cara kerjanya?

Rahasianya terletak pada nanoteknologi. Teknologi canggih yang mulai populer beberapa tahun terakhir ini benar-benar merupakan teknologi si mungil. Mungil karena melibatkan rekayasa partikel-partikel berukuran super kecil. Istilah nano berasal dari kata *Nanos* (Bahasa Yunani) yang berarti 10^{-9} (satu per satu milyar). 1 nanometer (nm) sama dengan 10^{-9} meter. Nanoteknologi yang sebenarnya merupakan teknologi yang berkuat dengan atom dan molekul dengan ukuran lebih kecil dari 1000 nanometer. Itu berarti ukurannya bisa mencapai 100.000 kali lebih kecil dari diameter sehelai rambut manusia. Super kecil, super mungil! Tetapi ini bukan berarti manfaatnya juga mungil! Salah satu penelitian

nanoteknologi inilah yang melibatkan pengembangan tinta elektronik (*e-ink*). Penelitian ini termasuk pengembangan awal (pendahulu) yang membuka pintu bagi pengembangan nanoteknologi yang sebenarnya. Pada tinta canggih ini terkandung bahan-bahan semikonduktor super mungil (berukuran nano) yang berenang-renang dalam cairan tinta yang mirip dengan tinta biasa. Tinta khusus ini disemprotkan (di-print menggunakan mesin cetak atau printer) ke lapisan plastik yang fleksibel (Gambar 1).



Peletakan posisi semikonduktor dan transistor yang terkandung dalam tinta itu otomatis mengikuti rancangan yang telah diprogramkan (prosesnya seperti mencetak dokumen biasa di atas lapisan kertas, tetapi kali ini yang dicetak adalah processor komputer dalam bentuk tinta elektronik yang disemprotkan di atas lapisan plastik). Pengembangan berikutnya adalah printer yang bisa menyemprotkan plastik cair lapis demi lapis sehingga tersusun chip/sirkuit plastik yang bisa berfungsi seperti chip silikon biasa (Gambar 2). Ini berarti komponen-komponen komputer yang begitu rumit itu dapat dengan mudah kita download rancangan/desainnya dari internet dan kemudian langsung di-print pada printer tiga dimensi. Jadilah kita pemakai sekaligus pembuat komputer!



Kemajuan yang sudah dicapai saat ini tentunya belum sehebat itu. Tetapi para peneliti sudah mulai membuka jalan menuju ke sana. Beberapa pusat penelitian terkemuka di dunia seperti IBM dan MIT sudah berhasil menemukan metode pembuatan processor plastik ini. Mereka sudah banyak mengembangkan berbagai tipe tinta elektronik atau tinta yang berbasis nanopartikel (nanoparticle-based ink) dan bermacam tipe polimer plastik yang bisa digunakan untuk generasi plastik yang nantinya akan menggantikan generasi silikon yang biaya produksinya semakin lama semakin mahal ini.

Beberapa komponen yang sudah berhasil di-print termasuk thermal actuator, linear-drive motor, dan MEMS (**M**icro**e**lectro**m**echanical **S**ystems). Thermal actuator merupakan semacam sensor yang diaktifkan oleh panas (heat) supaya komponen mengalami ekspansi sehingga menghasilkan pergerakan. Pergerakan (movement) ini kemudian dimanfaatkan sebagai sarana untuk menyalakan atau mematikan (fungsi On dan Off) alat, atau untuk melaksanakan berbagai penyesuaian yang dibutuhkan. Linear-drive motor merupakan komponen yang mirip dengan motor listrik biasa. Motor listrik memiliki magnet yang mengelilingi kumparan sehingga motor dapat berputar. Perbedaannya dengan linear-drive motor adalah magnetnya yang sangat tipis dan datar/pipih ini bergerak bolak-balik secara linier (sesuai dengan namanya) melewati kumparan (seperti motor listrik yang dipipihkan) sehingga tampak seperti piston.

MEMS merupakan teknologi yang saat ini sedang ramai dibicarakan. MEMS yang merupakan microtechnology (teknologi yang berurusan dengan

rekayasa benda-benda berukuran mikro) dianggap sebagai gerbang menuju pengembangan nanoteknologi yang sebenarnya. Mesin-mesin berukuran mikro ini banyak dimanfaatkan di bidang kesehatan (misalnya untuk alat pacu jantung yang dimasukkan ke dalam tubuh), otomotif (pemercepat kantung udara), dan berbagai industri lainnya. Fungsinya bisa bermacam-macam, termasuk sebagai alat sensor, alat komunikasi, maupun aktuator.

Ada begitu banyak metode yang dikembangkan para peneliti nanoteknologi di seluruh dunia. Semua variasi yang ada terus disempurnakan dalam rangka menuju era teknologi plastik/polimer yang murah dan praktis. Tentunya semua teknologi ini membutuhkan waktu untuk mencapai kinerja yang optimal. Tetapi saat waktunya tiba, kita akan bisa membuat (print) sendiri begitu banyak peralatan elektronik yang penting bagi kehidupan kita sehari-hari, kapan pun kita butuhkan. Bukan hanya komponen-komponen komputer saja, teknologi ini juga dapat mempengaruhi dunia otomotif yang banyak melibatkan pernak-pernik mesin. Suatu saat nanti, kita tidak perlu lagi bingung jika mobil yang kita kendarai tiba-tiba mogok di jalan, karena nanti akan ada sederetan toko kecil di sepanjang jalan (toko itu mungkin bahkan buka selama 24 jam sehari) yang menyediakan jasa print sirkuit baru sesuai yang dibutuhkan mobil kita. Dalam beberapa menit saja, mobil kita sudah bisa berfungsi kembali dengan baik.

Teknologi ini juga bisa terus melebar ke dunia komunikasi seperti produksi telepon genggam yang semakin ramai. Nantinya, telepon genggam bukan lagi menjadi barang mahal yang eksklusif hanya bagi mereka yang memiliki banyak uang. Telepon genggam akan ikut mengalami revolusi pada komponen-komponen penyusunnya yang bisa diprint di lembaran plastik/polimer yang fleksibel. Bahkan kalau kita bosan dengan telepon genggam lama kita, kita bisa kapan saja menggantinya dengan yang baru karena telepon itu nantinya akan menggunakan bahan-bahan yang sangat murah sehingga bersifat disposable (sekali pakai). Kita bisa mengganti telepon genggam dan membuang yang lama karena harganya yang sangat murah dan adanya kemudahan untuk mendapatkan yang baru. Jadi, print saja elektroniknya! (Yohanes Surya)