

## Magram Chip impian

Seorang penulis tiba-tiba mendapatkan inspirasi untuk buku terbarunya. Ia langsung menyalakan komputernya supaya bisa langsung mengetik dan menyimpan ide hebatnya itu dalam *memory* komputernya sehingga tidak hilang dan terlupakan. Tetapi, aduh... proses *start-up* komputer terasa begitu lama! Ada banyak tulisan yang susah dimengerti dan membuatnya semakin tidak sabar menunggu komputernya siap untuk digunakan. Sambil menunggu ia akhirnya menyalakan radio (yang langsung berfungsi saat itu juga tanpa perlu proses *start-up* yang membosankan) untuk mendengarkan musik yang bisa menenangkannya sambil menulis idenya secara singkat di secarik kertas supaya tidak ada yang terlupakan saat ia siap mengetikkannya di komputer. Setelah detik-detik membosankan itu berlalu ia akhirnya bisa mulai menuangkan isi pikirannya dengan leluasa dan menyimpannya dengan aman di komputernya.

Hal yang dialami penulis itu sangat mirip dengan yang kita alami sehari-hari. Setiap kali kita menyalakan komputer kita, kita tidak bisa langsung menggunakannya saat itu juga karena komputer harus melalui sederetan proses yang memakan waktu beberapa detik sampai beberapa menit itu. Sebenarnya proses apa saja sih yang harus dilalui komputer saat *start-up*? Lalu mengapa alat elektronik lainnya seperti radio dan televisi bisa langsung menyala saat itu juga tanpa harus melalui proses *start-up*? Bukankah komputer menggunakan teknologi yang lebih canggih dari radio maupun televisi? Bagaimana supaya kita tidak perlu diperlambat oleh proses *start-up* setiap kali kita menyalakan komputer?

Kalau kita perhatikan, kita sering melihat tulisan BIOS saat *start-up* komputer. BIOS merupakan singkatan dari *Basic Input/Output System* yang terutama berfungsi untuk menjalankan sistem operasi atau *Operating System* (OS) komputer kita. Selain itu BIOS juga menjalankan serangkaian proses untuk memeriksa kelancaran proses membaca dan memasukkan data dalam *memory* (RAM = *Random Access Memory*) komputer. Apa yang dimaksud dengan RAM?

Sebuah chip memory komputer merupakan sirkuit yang tersusun dari jutaan transistor dan kapasitor. 1 buah transistor berpasangan dengan 1 buah kapasitor dan membentuk 1 sel memory yang melambangkan 1 bit data. *Memory* komputer menggunakan sistem *binary* atau sistem angka basis 2 (0 dan 1) yang dikenal sebagai BIT (singkatan dari *Binary digIT*). Konversi dari angka desimal yang biasa kita gunakan (angka berbasis 10 yang memiliki nilai 0 sampai 9) adalah sebagai berikut:

0	=	0
1	=	1
2	=	10
3	=	11
4	=	100
5	=	101
6	=	110
7	=	111
8	=	1000

Kalau kita ingin menghitung angka apa yang dilambangkan oleh 101001 caranya sebagai berikut (menggunakan sistem  $2^n$ ):

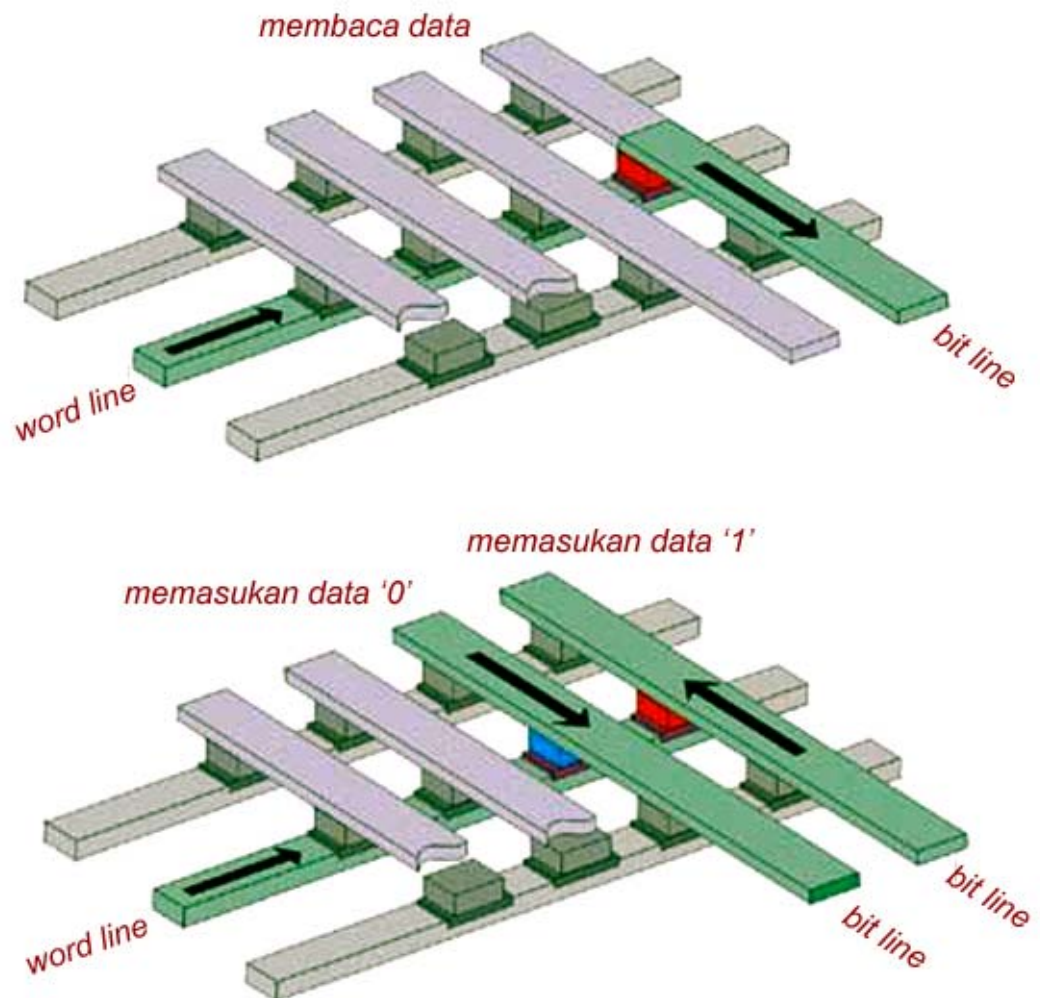
$$(1 \times 2^5) + (0 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0) = 32 + 0 + 8 + 0 + 0 + 1 = 41.$$

Contoh perhitungan penjumlahan matematika menggunakan sistem *binary*:

$$\begin{array}{r} 10 \\ 23 \\ \hline 33 \end{array} + \quad \longrightarrow \quad \begin{array}{r} 1010 \\ 10111 \\ \hline 100001 \end{array} +$$

Sistem inilah yang selama ini kita gunakan saat kita mengolah informasi menggunakan komputer. Kapasitor berfungsi untuk menyimpan informasi bit (0 atau 1) tadi, sedangkan transistornya berfungsi sebagai switch agar informasi tersebut bisa dibaca atau diubah. Kita bisa membayangkan kapasitor seperti semacam ember yang bisa digunakan untuk menyimpan air, tetapi kapasitor

digunakan untuk menyimpan elektron. Data 1 dilambangkan oleh kondisi saat ember itu penuh terisi, sedangkan data 0 dilambangkan oleh kondisi saat ember itu kosong. Jadi jika kita mau menyimpan 0 kita hanya perlu mengosongkan ember itu. Tetapi ternyata ember itu bocor sehingga perlahan-lahan airnya mengalir keluar dan akhirnya ember menjadi kosong. Supaya semua ember yang membawa informasi 1 tetap terisi penuh, sebentar-sebentar kita harus mengisinya kembali agar data yang tersimpan tetap sesuai. Inilah yang disebut *refreshing*. Supaya kapasitor yang menyimpan data 1 tetap penuh oleh elektron (walaupun ada kebocoran), kita harus terus me-*refresh* komputer. Proses *refresh* ini terjadi secara otomatis beberapa ribu kali setiap detiknya. Tipe RAM semacam ini disebut *Dynamic RAM (DRAM)*. Inilah yang biasanya kita gunakan di komputer kita. Saat kita mematikan komputer (posisi OFF) semua data tersebut hilang sehingga saat kita menyalakannya kembali komputer harus melalui serangkaian proses yang membosankan tadi untuk 'mengingat' kembali informasi tersebut. *Refreshing* ini memperlambat kerja memory karena prosesnya cukup memakan waktu. Static RAM (SRAM) merupakan tipe yang tidak membutuhkan refreshing sehingga hanya memerlukan sedikit energi dan lebih cepat dari DRAM, tetapi setiap selnya membutuhkan 4-6 transistor sekaligus. Ini menyebabkan berkurangnya jumlah memory dalam tiap chip (karena butuh ruangan yang lebih besar) dan menghabiskan biaya yang lebih besar (lebih mahal). Flash memory menggunakan chip yang terbuat dari bahan padat (solid state chip) yang juga tidak memerlukan refreshing, tetapi tidak bisa digunakan pada komputer karena tidak tahan lama dan memakan energi yang sangat besar (seperti juga DRAM). Flash memory (biasanya digunakan pada elektronik semacam kamera digital) tetap mengingat semua informasinya walaupun saat dalam keadaan OFF, tetapi tidak bisa digunakan untuk jangka waktu lama. Semua tipe membutuhkan energi listrik untuk bisa beroperasi. Karena itulah muncul alternatif baru tipe memory komputer yang bisa secepat SRAM, kapasitas penyimpanan data yang sebesar DRAM, serta bersifat *non volatile (solid state)* seperti *Flash Memory*. Chip impian ini adalah MagRAM.



MagRAM adalah singkatan dari *Magnetic Random Access Memory*. Berbeda dengan tipe lainnya, MagRAM tidak banyak menggunakan listrik sehingga lebih hemat energi dan murah. Sesuai namanya, MagRAM memanfaatkan medan magnetik. Listrik hanya digunakan untuk mengubah polaritas magnet tersebut. Sel memory terbentuk saat bit line (Gambar 1) bertemu dengan word line sehingga menyimpan informasi 0 atau 1. Sesudah data tersimpan, informasi ini akan terus diingat walaupun komputer sedang dimatikan karena untuk mempertahankan kondisi ini sama sekali tidak dibutuhkan listrik.

Flash memory 'mencuri' sedikit listrik saat dimatikan untuk mempertahankan 'ingatan'nya itu, sedangkan MagRAM memang tidak membutuhkan listrik karena tidak terjadi perubahan pada medan magnetiknya. Karena komputer dapat tetap mengingat informasi ini, komputer tidak perlu menjalani serangkaian proses start-up yang membosankan dan memakan waktu itu. Dengan MagRAM, kita bisa langsung menggunakan komputer saat itu juga setelah kita menyalakannya. Persis seperti menyalakan radio dan televisi! Bahkan MagRAM menawarkan kecepatan yang lebih tinggi dibanding SRAM dan kapasitas yang lebih besar dibanding DRAM.

Chip impian ini sangat murah karena hanya memanfaatkan teknologi magnetik dan fisika zat padat yang sudah ada sehingga mudah untuk diproduksi. MagRAM pun lebih tahan lama dan hemat energi. Kita bisa bayangkan baterai laptop yang bisa bertahan selama bertahun-tahun dalam keadaan standby, dan bisa digunakan secara aktif selama beberapa minggu tanpa harus diisi ulang. Nantinya chip ini tidak hanya digunakan pada komputer saja, tetapi juga pada telepon genggam dan berbagai game elektronik lainnya. Chip MagRAM yang sudah berhasil dikembangkan saat ini masih belum bisa menandingi kapasitas DRAM, tetapi dalam waktu yang cukup dekat kemajuan MagRAM akan begitu pesat sehingga semua chip komputer di seluruh dunia akhirnya akan menggunakan MagRAM yang jauh lebih unggul dari DRAM, SRAM, maupun Flash Memory itu. (Yohanes Surya).