

CHAPTER 11

HARDWARE RAM

Artikel tentang informasi mengenai RAM

11.1 Pengertian RAM

Gambar RAM 11.1 RAM kepanjangan dari Random Access Memory yang biasa terdapat di HP, di Komputer dan di laptop. RAM adalah sebuah tipe penyimpanan komputer yang isinya dapat diakses dalam waktu yang tetap tidak memperdulikan letak data tersebut dalam memori. RAM juga bisa menjadi tempat penyimpanan data, tapi hal ini hanya bersifat sementara saja. RAM atau Random Access Memory sebagai Memori Utama. RAM juga penentu seberapa cepat PC menjalankan Aplikasi. RAM biasanya berukuran 128 mb 256 mb 512 mb 1 gb 2 gb 4 gb 8 gb 16 gb.

11.2 Fungsi RAM

Fungsi RAM adalah untuk mempercepat pemrosesan data pada PC/Komputer. Semakin besarnya RAM yang dimiliki, semakin cepat pula komputer tersebut. Selain itu, RAM juga berfungsi sebagai media penyimpanan disaat komputer atau lap-

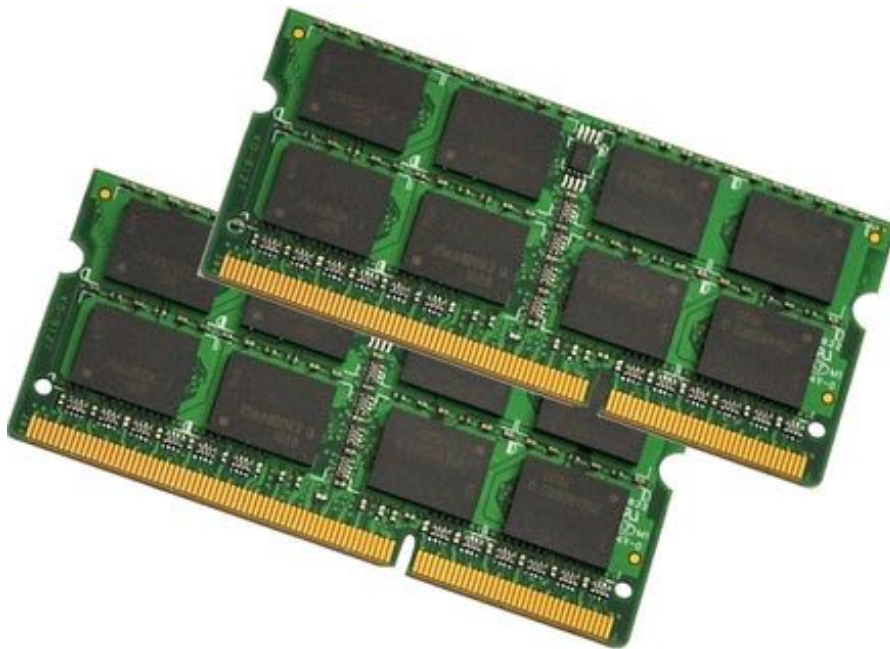


Figure 11.1 Pengertian RAM

top dalam keadaan hidup, apabila laptop atau komputer dimatikan maka data yang tersimpan dalam ram akan hilang dan terhapus. Misalkan disaat kita mengetik dokumen di microsoft word kemudian kita tutup tanpa klik save, data yang anda ketik akan tersimpan di memori ram, dengan begitu anda dapat membuka dokumen tersebut melalui history terakhir atau melalui auto save.

11.3 Struktur ram

RAM juga memiliki 4 struktur utama yaitu : Yang pertama yaitu Input storage yang memiliki fungsi untuk menampung input yang dimasukkan melalui alat input. Yang kedua yaitu Program storage Yang memiliki fungsi untuk menyimpan semua instruksi-instruksi program yang akan diakses. Yang ketiga yaitu Working storage Yang memiliki fungsi untuk menyimpan data yang akan diolah dan hasil pengolahan. Yang Terakhir yaitu Output storage Yang memiliki fungsi untuk menampung hasil akhir dari pengolahan data yang akan ditampilkan ke alat output.

11.4 Sejarah RAM

Random Acces Memory atau biasa di sebut RAM di temukan oleh Robert Denard. Pertama kali dikenal pada tahun 60an. Hanya saja saat itu memori semikon-

duktor belumlah populer karena harganya yang sangat mahal. Saat itu lebih lazim untuk menggunakan memori utama magnetic. Perusahaan semikonduktor seperti Intel memulai debutnya dengan memproduksi RAM, lebih tepatnya jenis DRAM. Perkembangan Random Access Memory(RAM) sangatlah cepat sehingga beberapa ahli komputer pun turut berpartisipasi untuk melakukan pengklasifikasian dalam evolusi RAM ini. Berikut perkembangan RAM dari masa ke masa, diantaranya:

1. RAM (Random Access Memory). Ditemukan oleh Robert Dennard dan diproduksi secara besar-besaran oleh perusahaan Intel pada tahun 1968, jauh sebelum komputer ditemukan oleh IBM pada tahun 1981. Dari sinilah awal perkembangan RAM bermula. Pada saat awal pembuatannya, RAM ini membutuhkan tegangan kerja setidaknya sebesar 5.0 volt agar bisa bekerja secara optimal pada frekuensi 4,77MHz, dan membutuhkan waktu akses memori (access time) yang cukup besar kurang lebih sekitar 200ns, 1ns itu sama seperti 109 detik, jadi membutuhkan 2000 detik untuk mengolah data.

2. DRAM.(Dynamic Random Access Memory) Pada tahun 1970, IBM membuat sebuah memori yang dinamakan DRAM yang merupakan kepanjangan Dynamic Random Access Memory. Dari diberi nama Dynamic bukan berarti hanya pemberian nama, tapi karena memori ini bekerja pada interval waktu tertentu, yang sifatnya selalu memperbarui keakuratan informasi atau isinya. DRAM mempunyai frekuensi kerja yang cukup bervariasi, yaitu antara 4,77MHz sampai 40MHz.

3. FPM RAM. Fast Page Mode Dynamic Random Access Memory atau disingkat dengan FPM DRAM ditemukan sekitar tahun 1987 atau yang lebih sering di kenal dengan nama FPM. FPM ini bisa melakukan transfer data yang lebih cepat pada baris (row) yang sama dari jenis memori sebelumnya yaitu DRAM. FPM RAM ini bekerja pada frekuensi mulai dari 16MHz sampai 66MHz dengan membutuhkan access time sekitar 50ns atau 500 detik. Selain itu juga FPM RAM ini mampu melakukan transfering data (bandwidth) sebesar 188,71 MegaBytes (MB) per detik.

4. EDO RAM.(Extended Data Output Dynamic Random Access Memory) Pada tahun 1995, dibuatlah memori jenis Extended Data Output Dynamic Random Access Memory (EDO DRAM) yang merupakan penyempurnaan dari FPM. Memori EDO dapat mempersingkat lingkaran membacanya sehingga dapat meningkatkan kinerjanya sekitar 20%. EDO mempunyai access time yang bermacam-macam, mulai dari 70ns hingga 50ns dan bekerja pada frekuensi 33MHz hingga 75MHz. Meskipun EDO RAM merupakan memori yang disempurnakan dari FPM RAM, tetapi keduanya RAM tidak dapat dipasangkan secara bersamaan, karena adanya perbedaan kemampuan kinerja pada kedua RAM ini. EDO DRAM sepertinya banyak digunakan pada sistem yang berbasis Intel 486 dan kompatibel dengan intel Pentium generasi awal.

5. SDRAM PC66.(Synchronous Dynamic Random Access Memory) Pada awal tahun 1996 hingga akhir 1997 Menemukan Synchronous Dynamic Random Access Memory atau disingkat SDRAM. SDRAM ini kemudian jauh lebih dikenal dengan sebutan PC66 karena RAM ini bekerja pada frekuensi bus 66MHz, RAM ini biasanya terdapat pada komputer pentium 2 & 3, dan RAM ini memiliki sifat membutuhkan tegangan kerja cukup besar untuk dapat bekerja secara optimal.

6. SDRAM PC100. Sama seperti SDRAM sebelumnya hanya saja SDRAM ini bekerja pada frekuensi bus 100MHz, SDRAM PC100 bekerja untuk komputer pentium II pada frekuensi bus 100MHz. Sementara itu Intel tetap menginginkan untuk menggunakan sistem memori SDRAM, karena kinerja RAM yang cukup baik, oleh karena itu dikembangkanlah memori SDRAM yang dapat bekerja pada frekuensi bus 100MHz.

7. DRD RAM.(Direct Rambus Dynamic Random Access Memory) Tahun 1999, Rambus membuat sistem memory yang di beri nama Direct Rambus Dynamic Random Access Memory, yang mampu mengalirkan data(bandwidth) sebesar 1,6GB per detiknya! (1GB 1000MHz).

8. RDRAM PC800. Masih dalam tahun yang sama yaitu 1999, Rambus juga mengembangkan sebuah jenis memori yang bernama Rambus Dynamic Random Access Memory yang disingkat menjadi RDRAM, dengan kemampuan yang sama dengan DRDRAM. Perbedaannya kedua memory hanya terletak pada tegangan yang dibutuhkan. Jika DRDRAM membutuhkan tegangan sebesar 2,5 volt, maka RDRAM PC800 bekerja pada tegangan 3,3 volt. Nasib memori RDRAM ini hampir sama dengan DRDRAM sehingga kurang diminati, jika tidak dimanfaatkan oleh Intel. Intel yang telah berhasil menciptakan sebuah prosessor berkecepatan sangat tinggi yang membutuhkan sebuah sistem memori yang mampu mengimbangnya dan bekerja sama dengan baik. Intel pun mencoba menggunakan RDRAM. Memori jenis SDRAM sudah tidak sepadan lagi. Intel membutuhkan yang lebih dari itu. RAM ini kemudian dipasangkannya dengan Intel Pentium4, Kemudian nama RDRAM melambung tinggi, dan lama lama harga dari RDRAM ini mulai turun.

9. SDRAM PC133. Memory ini mulai di kembangkan pada tahun 1999, memory SDRAM ini tidaklah ditinggalkan begitu saja, seseorang yang bernama Viking, dia malah ingin mencoba meningkatkan kemampuan SDRAM tersebut. Sama seperti namanya, memori SDRAM PC133 ini bekerja cukup baik pada bus yang berfrekuensi 133MHz dengan membutuhkan access time sebesar 7,5ns atau 75 detik.

10. SDRAM PC150. Di tahun 2000 perkembangan SDRAM semakin pesat setelah seseorang yang Mushkin mengembangkannya, pada tahun 2000 juga dia berhasil mengembangkan sebuah chip memori yang dapat bekerja secara optimal pada frekuensi bus 150MHz, meskipun belum ada standar baku yang jelas dari organisasi komputer di dunia pada saat itu, mengenai frekuensi bus sistem atau chipset sebesar frekuensi ini. Tetapi tegangan kerjanya masih tetap sebesar 3,3 volt, memori PC150 membutuhkan access time sebesar 7ns atau 70 detik dan bisa mengalirkan data sebesar 1,28GB per detiknya. Memori ini sengaja diciptakan untuk keperluan overclocker, namun untuk pengguna aplikasi game dan grafis 3 dimensi, desktop publishing, serta komputer server dapat mengambil keuntungan dengan adanya memori PC150, karena frekuensinya mencukupi.

11. DDR SDRAM. Masih di tahun yang sama yaitu tahun 2000, SDRAM ditingkatkan kinerjanya hingga dua kali lipat. Jika pada SDRAM biasa hanya mampu menjalankan baris perintah atau instruksi sekali setiap satu satuan waktu frekuensi bus, maka DDR SDRAM mampu menjalankan dua instruksi sekaligus dalam satuan waktu yang sama. Teknik yang digunakan adalah dengan menggunakan secara penuh satu gelombang frekuensi.

12. DDR RAM.(double data rate transfer) Pada 1999 dua perusahaan raksasa tentang microprocessor seperti INTEL dan AMD bersaing sangat ketat dalam upaya meningkatkan kecepatan clocking pada CPU. Namun menemui hambatan, karena ketika meningkatkan memory bus ke 133 Mhz kebutuhan Memory (RAM) yang lebih besar. Untuk menyelesaikan masalah peningkatan pada RAM kemudian perusahaan raksasa AMD membuatlah DDR RAM (double data rate transfer) yang awalnya disatukan dengan kartu grafis, karena pada saat itu hanya bisa mendapatkan daya sebesar 32 MegaBytes (MB) untuk mendapatkan kemampuan 64 MegaBytes (MB).Perusahaan pertama yang menggunakan DDR RAM pada motherboardnya adalah Perusahaan AMD

13. DDR2 RAM. DDR2 adalah memory yang paling banyak beredar di pasaran pada saat itu, terbukti komputer yang spesifikasi pentium 4 ke atas banyak yang menggunakan memory jenis ini. Penggunaan ini banyak di pergunakan karena memory jenis ini hanya membutuhkan daya listrik sebesar 1,8Volt sehingga dapat menghemat performa listrik/ tegangan yang masuk ke komputer, RAM jenis ini di kembangkan pada tahun 2005.

14. DDR3 RAM. RAM DDR3 ini memiliki kebutuhan daya yang tidak sebanyak DDR2 RAM, dayanya berkurang sebanyak 16%. Hal tersebut disebabkan karena DDR3 sudah menggunakan teknologi 90 nm sehingga konsumsi daya yang diperlukan hanya 1.5v, lebih sedikit jika dibandingkan dengan DDR2 1.8v dan DDR 2.5v. Secara teori, yang sudah terbukti kecepatan yang dimiliki oleh RAM ini memang cukup memuaskan. DDR3 RAM ini mampu mentransferkan data dengan clocking secara efektif sebesar 800 hingga 1600 MHz. Pada clock 400800 MHz, jauh lebih tinggi dibandingkan DDR2 sebesar 4001066 MHz (200 533 MHz) dan DDR sebesar 200600 MHz (100300 MHz). Prototipe dari DDR3 yang memiliki 240 pin. DDR3 RAM ini sebenarnya sudah diperkenalkan sejak awal tahun 2005. Namun, produknya sendiri benar-benar muncul pada pertengahan tahun 2007 bersamaan dengan motherboard yang menggunakan chipset Intel P35 Bearlake dan pada motherboard tersebut sudah mendukung slot DIMM. dalam suatu artikel menyebutkan sejarah ram [59]

11.5 Jenis jenis ram

Nah sekarang mari kita mengenal jenis jenis ram,penjelasannya sebagai berikut :

1.DRAM (Dynamic RAM) adalah jenis RAM harus sering di refresh oleh CPU agar data yang terkandung didalamnya tidak hilang. Gambar DRAM 11.2

11.5.1 Kelebihan dan kekurangan

11.5.1.1 Kelebihan Harganya lebih murah dan mengkonsumsi sedikit tenaga listrik

11.5.1.2 kekurangan Untuk mempertahankan informasi yang disimpannya, secara periodic

2.SDRAM (Synchronous Dynamic RAM) adalah jenis RAM yang paling umum digunakan pada komputer dan laptop masa sekarang. RAM ini disinkronisasi oleh



Figure 11.2 Ini adalah DRAM



Figure 11.3 Ini adalah SDRAM

clocking sistem dan memiliki kecepatan lebih tanggi dari pada DRAM serta dapat digunakan teritama dalam cache. Gambar SDRAM 11.3

11.5.2 Kelebihan dan kekurangan

11.5.2.1 Kelebihan Memory jenis ini bisa mampu melakukan transfer rate hingga 100 Mhz

11.5.2.2 kekurangan Memory jenis ini cukup mahal

3. SRAM (Statik RAM) adalah jenis memory yang tidak perlu di refresh oleh CPU supaya data yang terdapat didalamnya tetap tersimpan dengan baik. RAM jenis ini secara bisa mempertahankan isinya selama ada listrik atau tenaga. Gambar SRAM



Figure 11.4 Ini adalah SRAM

11.5.3 Kelebihan dan kekurangan

11.5.3.1 Kelebihan Tidak memerlukan refresh terhadap isinya dalam waktu yang cepat.

11.5.3.2 kekurangan Harganya cukup mahal dan membutuhkan tenaga listrik yang lebih besar.

4.RDRAM (Rambus Dynamic RAM) adalah Memory yang bisa digunakan pada sistem yang menggunakan Pentium 4 Gambar RDRAM 11.5

11.5.4 Kelebihan dan kekurangan

11.5.4.1 Kelebihan Memory ini lebih cepat dari memory SDRAM

11.5.4.2 Kekurangan Memory ini juga memiliki kekurangan yaitu harganya lebih mahal dibandingkan dengan memory SDRAM

5.FPM DRAM (Fast Page Mode DRAM) adalah merupakan bentuk asli dari DRAM. Laju transfer maksimum untuk cache L2 mendekati 176 MB per sekon Gambar FRM DRAM 11.6



Figure 11.5 Ini adalah rdram



Figure 11.6 Ini adalah FPMDRAM

11.5.5 Kelebihan dan kekurangan

11.5.5.1 Kelebihan kecepatannya cukup dinamis

11.5.5.2 Kekurangan Memory jenis ini membutuhkan daya yang besar

6.EDO DRAM (Extented Data Out DRAM) adalah memory ini 5% lebih cepat dibandingkan dengan FPM. Laju transfer maksimum untuk cache L2 mendekati 264 MB per sekon. Gambar EDO DRAM 11.7



Figure 11.7 Ini adalah EDODRAM

11.5.6 Kelebihan dan kekurangan

11.5.6.1 Kelebihan Memory ini lebih cepat dibandingkan dengan memory FRM DRAM

11.5.6.2 Kekurangan Memory ini cukup mahal pada masanya

7. FlashRAM adalah chip memory yang biasanya hanya terdapat pada peralatan elektronika dan tergolong memiliki kapasitas yang tergolong rendah. Gambar FlashRAM 11.8

11.5.7 Kelebihan dan kekurangan

11.5.7.1 Kelebihan Memiliki transfer rate yang cukup

11.5.7.2 Kekurangan Mempertahankan informasi yang ada didalamnya

Dalam suatu artikel menyebutkan jenis-jenis RAM [60]



Figure 11.8 Ini adalah Flashram

11.6 Kesimpulan

Jadi menurut artikel yang telah kelompok kami buat dan kerjakan kita dapat mengetahui bahwa RAM atau Random Acces Memory itu diciptakan oleh seseorang yang bernama Robert Dennard. Random Access Memory atau yang sering kita RAM ini biasanya terdapat pada komputer digital dan Gadget anda adalah suatu tipe penyimpanan yang dapat di akses dalam waktu tetap. Dan RAM ini sudah ada sejak tahun 1960 an dan di perkenal kan oleh Robert Dennard dan telah melalui evolusi pembaruan yang sangat panjang banyak dan sangat beragam seperti RAM, FPM RAM, EDO RAM, SDM RAM hingga DDR3 RAM. Dan juga memiliki banyak jenis seperti DRAM, SDRAM, dan juga SRAM.

CHAPTER 12

HARDWARE MEMORI

Memori disebut juga sebagai memori fisik merupakan suatu istilah generik yang merujuk pada media penyimpanan data sementara pada komputer. Setiap program dan data yang sedang diproses oleh prosesor akan disimpan di dalam memori fisik. Data yang disimpan pada memori fisik bersifat sementara, karena data yang disimpan di dalamnya akan tersimpan selama komputer tersebut masih dialiri daya dengan kata lain, komputer itu masih dalam keadaan hidup. Ketika sebuah komputer dimatikan atau direset, data yang disimpan dalam memori fisik akan hilang. Oleh sebab itulah sebelum anda mematikan komputer Anda, anda harus benar - benar menyimpan semua data yang belum anda simpan ke media penyimpanan permanen umumnya berbasis disk, seperti hard disk atau floppy disk, sehingga pada saat komputer anda dihidupkan kembali data tersebut dapat dibuka kembali di lain kesempatan. Memori fisik biasanya diterapkan dalam bentuk Random Access Memory (RAM), yang bersifat dinamis (DRAM). Disebut Random Access adalah karena akses terhadap tempat-tempat di dalamnya dapat dilakukan secara acak atau random, bukan secara berurutan atau sekuensial. Meskipun demikian, kata random access dalam RAM ini sering terjadi salah paham. Sebagai contoh, memori yang hanya dapat dibaca seperti Read Only Memory (ROM) juga bisa diakses secara random, tetapi ia dibedakan dengan RAM karena ROM dapat menyimpan data tanpa kebutuhan daya dan tidak



Figure 12.1 Contoh gambar memori.

dapat ditulis sewaktu-waktu. Tidak hanya itu, hard disk sebagai media penyimpanan juga bisa diakses secara random, namun hardisk tidak dikategorikan kedalam sebuah khusus Random Access. Ini adalah contoh gambar memori 12.1

12.1 Sejarah Memori

Perkembangan micro computer atau yang biasanya sering disebut juga dengan nama PC (Personal Computer) yang sedemikian pesat tentunya tidak lepas dari kebutuhan manusia akan informasi yang harus diolah oleh PC. Perkembangan teknologi tersebut termasuk dalam teknologi perangkat keras, perangkat lunak, serta fungsi atau algoritma yang digunakan dalam memproses informasi yang diolah tersebut. Pada awal ditemukannya PC banyak orang menganggap PC sebagai barang yang mahal atau mewah, namun kini anggapan itu tidak berlaku lagi karena hampir semua orang sudah memilikinya. Bisa dikatakan, orang yang tidak mengenal komputer pada zaman sekarang akan dicap sebagai orang yang gagap teknologi. Jika pada saat itu PC yang diotaki oleh prosessor Intel 8088 hanya mampu berjalan dengan kemampuan kecepatan 4,77 MHz yang digunakan untuk menjalankan program pengolah kata dalam pembuatan dan mengubah dokumen, spreadsheet sederhana untuk mengerjakan pekerjaan akuntansi maupun bisnis, dan program database sederhana serta sedikit program pendidikan dan game yang juga masih sangat sederhana. Pada masa sekarang PC yang diotaki Intel Pentium 4 mampu berjalan dengan kecepatan 2GHz, bahkan baru - baru ini Intel Corp melalui ajang Intel Developer Forum-nya, telah me-

nunjukkan demo prosessor Intel berkecepatan 3,5GHz Suatu penemuan teknologi yang cukup fantastis dan muktakhir. Namun pada perkembangan selanjutnya kemampuan PC tidak selalu ditentukan oleh perkembangan prosessor semata, bisa juga faktor lainnya, seperti teknologi chipset, memori, kartu VGA, perangkat media simpan, dan sebagainya. Semua perangkat saling berevolusi dan berkembang ke arah yang lebih baik untuk bersama - sama membangun suatu sistem PC yang tangguh. Perkembangan kemampuan prosessor yang begitu pesat tentunya harus diimbangi dengan peningkatan kemampuan memori. Memori dibutuhkan oleh prosessor sebagai tempat menyimpan data atau informasi sekaligus sebagai penyimpan hasil dari perhitungan yang dilakukan oleh prosessor itu sendiri, sehingga kemampuan memori dalam mengelola data tersebut sangatlah penting. Percuma saja apabila kita memiliki sebuah sistem PC dengan prosessor berkecepatan tinggi apabila tidak diimbangi dengan kemampuan memori yang sepadan. Ketidaktepatan dalam perpaduan kemampuan prosessor dengan memori dapat menyebabkan inefisiensi bagi keduanya. Andaikan apabila kita mempunyai sebuah prosessor yang mampu mengelola arus data sebanyak 100 instruksi per detiknya, sementara kita memiliki memori dengan kemampuan menyalurkan data ke prosessor sebesar 50 instruksi per detiknya. Yang terjadi adalah sistem akan mengalami ketidakseimbangan yang disebabkan perbedaan kecepatan kerja antara prosessor dengan memori yang berarti prosessor harus menunggu data dari memori dan menyebabkan data yang seharusnya dapat dikerjakan dalam waktu 1 detik, menjadi 2 detik karena kemampuan memori yang terbatas.

12.2 Penggunaan memori

Komponen utama dalam suatu sistem komputer adalah Arithmetic and Logic Unit (ALU), Control Circuitry, Storage Space dan piranti Input atau Output. Tanpa adanya sebuah memori, sebuah komputer hanya akan berfungsi sebagai perangkat pemroses sinyal digital saja, contohnya kalkulator atau media player. Yang membuat sebuah komputer dapat disebut sebagai komputer multi-fungsi (general-purpose) adalah kemampuan dari memori untuk menyimpan data, instruksi serta informasi. Komputer merupakan sebuah piranti digital oleh karena itu, informasi yang disajikan oleh komputer yaitu menggunakan sistem bilangan biner atau binary. File yang berupa teks, angka, gambar, suara dan video akan dikonversikan menjadi sekumpulan bilangan biner atau binary digit atau disingkat bit. Sekumpulan bilangan - bilangan biner dikenal dengan istilah BYTE, dimana 1 bita sama dengan 8 bit, 1 bit sama dengan 1 karakter, 1 kilobita sama dengan 1024 bita, dan bps sama dengan bit per second, 1 kbps sama dengan 1000 bps, 1 mbps sama dengan 1.000.000 bps. Semakin besar suatu ukuran memori maka semakin banyak pula informasi yang dapat disimpan di dalam media penyimpanan komputer.

12.3 Jenis - Jenis Memori

12.3.1 Jenis Memori Yang Populer

Berikut ini beberapa jenis memori yang banyak digunakan pada saat ini sebagai berikut:

1. RAM (Random Acces Memory) adalah memory sebagai tempat penyimpanan sementara pada saat komputer di jalankan dan dapat di akses secara acak atau random. Fungsi dari RAM adalah mempercepat pemrosesan data pada komputer. Semakin tinggi jumlah RAM yang Anda miliki, semakin cepat pula kemampuan komputer Anda dalam mengeksekusi. Jenis Memory RAM :
 - EDORAM (Extended Data Out RAM)
 - SDRAM (Synchronous Dynamic RAM)
 - DDR SDRAM (Double Data Rate Synchronous Dynamic RAM)
 - RDRAM (Rambus Dynamic RAM)
2. Menurut artikel yang berjudul Evolusi Komputer, Kinerja Komputer Dan Interconnection Networks Dalam Perkembangan Dunia Teknologi Informatika menyebutkan bahwa Registers adalah media penyimpan internal CPU yang digunakan saat proses pengolahan data. Memori ini bersifat sementara, biasanya hanya digunakan untuk menyimpan data saat diolah ataupun data untuk pengolahan selanjutnya. Sistem dan bus yang menghubungkan komponen-komponen eksternal CPU dengan sistem lain, seperti memori utama serta piranti masukan atau keluaran dan juga menghubungkan komponen komponen internal CPU dengan system lain, seperti Arimathics Logics Unit, Unit Control, dan Registers system koneksi dan bus tersebut disebut CPU Interconnections. [61]
3. Menurut artikel yang berjudul Evolusi Komputer, Kinerja Komputer Dan Interconnection Networks Dalam Perkembangan Dunia Teknologi Informatika menyebutkan bahwa Read Only Memory disingkat ROM merupakan memori yang tidak dapat dihapus isinya, hanya dapat dibaca, dan sudah diisi oleh pabrik pembuat komputer atau bisa dikatakan tidak bisa diprogram kembali. Sebagian perintah pada ROM akan dipindahkan ke RAM. Perintah yang ada di ROM antara lain, perintah untuk menampilkan pesan dilayar, perintah untuk membaca Sistem Operasi dari disk, dan perintah untuk mengecek semua peralatan yang ada di Unit Sistem. Perkembangan ROM (Read Only Memory) - Programble ROM disingkat PROM merupakan ROM yang bisa diprogram kembali dengan catatan hanya bisa diprogram 1 x. - Re-Programble ROM disingkat RPPROM merupakan ROM yang bisa diprogram ulang sesuai dengan yang kita inginkan. - Eraseble Programble ROM disingkat EPROM merupakan ROM yang dapat dihapus dan diprogram kembali tetapi cara penghapusannya dengan menggunakan Sinar Ultraviolet. - Electrically Eraseble Programble ROM disingkat

EEPROM merupakan ROM yang bisa diprogram dengan Teknik Elektronik. [61]

4. Dynamic RAM disingkat DRAM merupakan salah satu jenis RAM yang harus disegarkan secara berkala oleh CPU supaya data yang terkandung di dalamnya tidak hilang. DRAM merupakan salah satu tipe RAM yang terdapat dalam PC. Complementary Meta-Oxide Semiconductor disingkat CMOS merupakan jenis chip yang memerlukan daya listrik dari baterai. Chip ini berisi memori 64-byte yang isinya dapat diganti. Chip ini biasanya mengatur berbagai pengaturan - pengaturan dasar yang terdapat pada perangkat komputer, seperti piranti yang digunakan untuk memuat sistem operasi dan termasuk pula tanggal dan jam sistem. CMOS merupakan bagian dari ROM.
5. Synchronous Dynamic RAM disingkat SDRAM merupakan kelanjutan dari DRAM tetapi memiliki kecepatan yang lebih tinggi daripada DRAM dan telah disinkronisasi oleh clock sistem. DRAM ini cocok digunakan untuk sistem dengan bus yang memiliki kecepatan sampai 100 MHz.
6. Dual In-line Memory Module disingkat DIMM dari berkapasitas 168 pin, kedua belah modul memori ini aktif, setiap permukaan adalah 84 pin. Berbeda dengan SIMM yang berfungsi hanya pada sebelah modul saja. Mensupport 64 bit penghantaran data. SDRAM (Synchronous DRAM) menggunakan DIMM dan merupakan pengganti dari DRAM, FPM (fast Page Memory) dan EDO. SDRAM memiliki fungsi untuk mengatur (synchronizes) memori supaya setara dengan CPU clock supaya pemindahan data yang dilakukan dapat dilakukan secara cepat. Terdapat dalam dua kecepatan yaitu 100MHz (PC100) dan 133MHz (PC133). DIMM 168 PIN. DIMM merupakan jenis RAM yang populer dan paling banyak terdapat di pasaran.
7. Cache merupakan memori yang berkapasitas terbatas, namun memori ini memiliki kecepatan yang tinggi dan lebih mahal dibandingkan memory utama. Cache ini terletak di antara register pemroses dan memori utama, dan memiliki fungsi agar pemroses tidak langsung mengacu kepada memori utama tetapi langsung di cache memory yang kecepatan aksesnya lebih tinggi, metode ini akan meningkatkan kinerja sistem. Cache memori merupakan salah satu tipe RAM tercepat yang pernah ada, dan digunakan oleh CPU, hard drive, dan beberapa pernah lainnya.
8. Magnetik Disk merupakan sebuah piringan bundar yang terbuat dari bahan tertentu seperti, logam atau plastik dengan permukaan dilapisi bahan - bahan yang dapat di magnetisasi. Mekanisme baca atau tulis menggunakan head atau kepala baca atau tulis yang dimana merupakan sebuah kumparan pengkonduksi (conducting coil). Tampilan luar head bersifat stasioner sedangkan piringan disk berputar sesuai kontrolnya. Disk memiliki dua metode layout data, yaitu constant angular velocity dan multiple zoned recording. Disk diorganisasikan dalam bentuk berupa cincin - cincin Konsentris yang disebut track. Tiap track pada disk dipisahkan oleh gap. Gap digunakan sebagai pencegah atau mengantisipasi kesalahan penulisan maupun pembacaan yang disebabkan melesetnya

head atau karena interferensi medan magnet. Sejumlah bit yang sama akan menempati track - track yang tersedia. Semakin dalam maka kerapatan dari disk akan bertambah besar. Biasanya data yang dikirim ke memori dalam bentuk blok - blok dan umumnya blok - blok tersebut lebih kecil kapasitasnya dari pada track. Blok - blok data yang disimpan dalam disk yang berukuran blok, yang disebut sektor. Sehingga track biasanya terisi beberapa sektor, umumnya 10 hingga 100 sektor tiap tracknya. Cara mekanisme pembacaan maupun penulisan pada disk dengan Head harus bisa mengidentifikasi titik awal atau posisi - posisi sektor maupun track. Caranya data yang disimpan akan diberi header data tambahan yang menginformasikan letak sektor dan track suatu data. Tipe memori Teknologi Ukuran Waktu akses Cache Memory semikonduktor RAM 128-512 KB 10 ns. Memori Utama semikonduktor RAM 4-128 MB 50 ns. Disk magnetik Hard Disk Gigabyte 10 ms, 10MB/det. Disk Optik CD-ROM Gigabyte 300ms, 600KB/det Pita magnetik Tape 100 MB De.

12.3.2 Jenis Memori Berdasarkan Memori

Menurut artikel yang berjudul Pengantar Komputer dan Perkembangannya menyebutkan bahwa berikut ini adalah dua jenis memori berdasarkan fungsinya, yaitu :

1. Primary Memory, memori ini dipergunakan untuk menyimpan instruksi dan data dari program - program yang sedang dijalankan. Primary memory biasanya juga disebut sebagai RAM. Ciri - ciri dari memori primer itu sendiri adalah sebagai berikut :
 - Volatil (informasi ada selama komputer sedang bekerja. Ketika sebuah komputer dimatikan, informasi yang disimpan juga menghilang)
 - Kecepatan tinggi
 - Akses random (acak)
 - I/O Device memori
2. Secondary Memory, dipergunakan untuk semikonduktor RAM 4-128 MB 50 ns. Disk magnetik Hard Disk Gigabyte 10 ms, 10MB/det. Disk Optik CD-ROM Gigabyte 300ms, 600KB/det Pita magnetik Tape 100 MB De. menyimpan data atau program biner secara permanen. Ciri - ciri dari memori sekunder adalah sebagai berikut:
 - Non volatil atau persisten
 - Kecepatan relatif rendah (dibandingkan memori primer)
 - Akses random atau sekuensial

Contoh memori sekunder : floppy, harddisk, CD ROM, magnetic tape, optical disk, dan lain - lain. Dari seluruh contoh yang disebutkan diatas, yang memiliki mekanisme akses sekuensial adalah magnetic tape. [62]

12.4 Pembagian memori

Pada arsitektur komputer yang dibuat oleh arsitektur Von Neumann seperti, kecepatan dan kapasitas memori dapat dibagi dengan menggunakan hierarki memori. Hierarki memori ini diurutkan dari harga tiap bit memori-nya mulai dari yang paling tinggi atau mahal hingga yang paling rendah atau murah, disusun dari yang paling kecil kapasitasnya hingga paling besar kapasitasnya, dan dibuat dari jenis - jenis memori yang paling cepat hingga yang paling lambat.