

BAB II

PERANGKAT KOMPUTER IBM PC

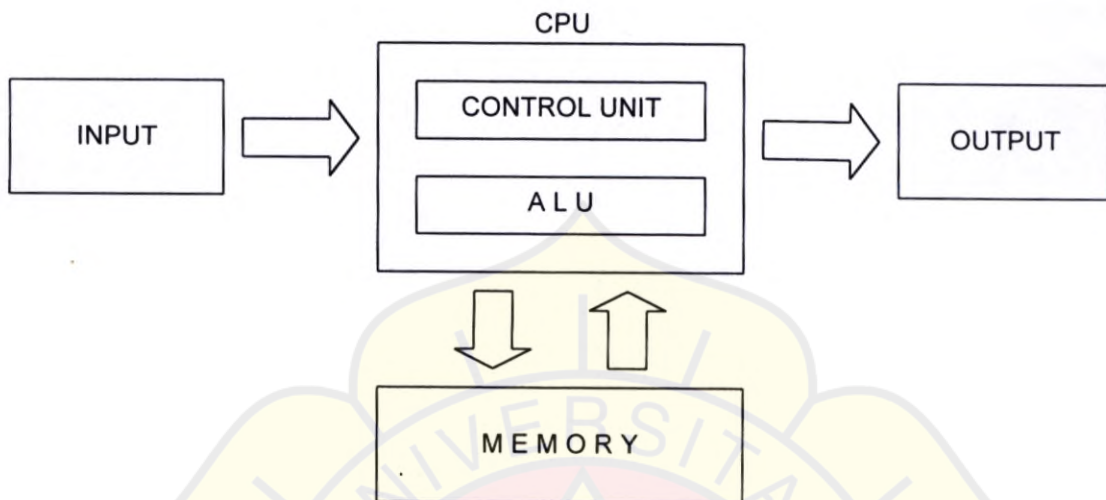
Komputer pada dasarnya bekerja dengan sistem bilangan biner, yang hanya mengenal dua bilangan, yaitu '0' dan '1'. Dengan menggunakan operasi-operasi aljabar boolean dan relasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, membandingkan dua buah bilangan, memindahkan bilangan dalam storage, dan operasi-operasi dasar lainnya. Dengan analisa numerik, operasi-operasi dasar tersebut dikembangkan untuk melakukan operasi-operasi aritmatik lainnya, misalnya untuk mendapatkan harga-harga logaritma, fungsi sudut, akar bilangan, differensial, integral tertentu, dan lain-lain. Untuk menjalankan hal-hal tersebut, komputer mengikuti sederetan instruksi-instruksi yang dinamakan "computer programming".

II.1. Struktur Dasar dan Komponen Pembentuk

Pada dasarnya sistem komputer terdiri atas empat bagian penting, yaitu CPU (Central Processing Unit) yang merupakan rangkaian utama yang akan melaksanakan atau mengeksekusi suatu program, pengingat (memory) sebagai tempat menyimpan program dan data, masukan (input), dan keluaran (output), merupakan rangkaian-rangkaian yang berfungsi untuk memasukkan dan mengeluarkan data (komunikasi dengan dunia luar). Keempat bagian penting ini sering disebut dengan unit sistem.

Dari empat bagian penting di atas, sebagai otak/pusat pemrosesan terletak pada bagian CPU. Pada bagian CPU sendiri terdapat dua bagian penting, yaitu unit kendali (control unit) dan unit matematika-logika (ALU = Arithmetic Logical Unit).

Keempat sistem tersebut bila digambarkan dalam bentuk blok diagram adalah sebagai berikut :

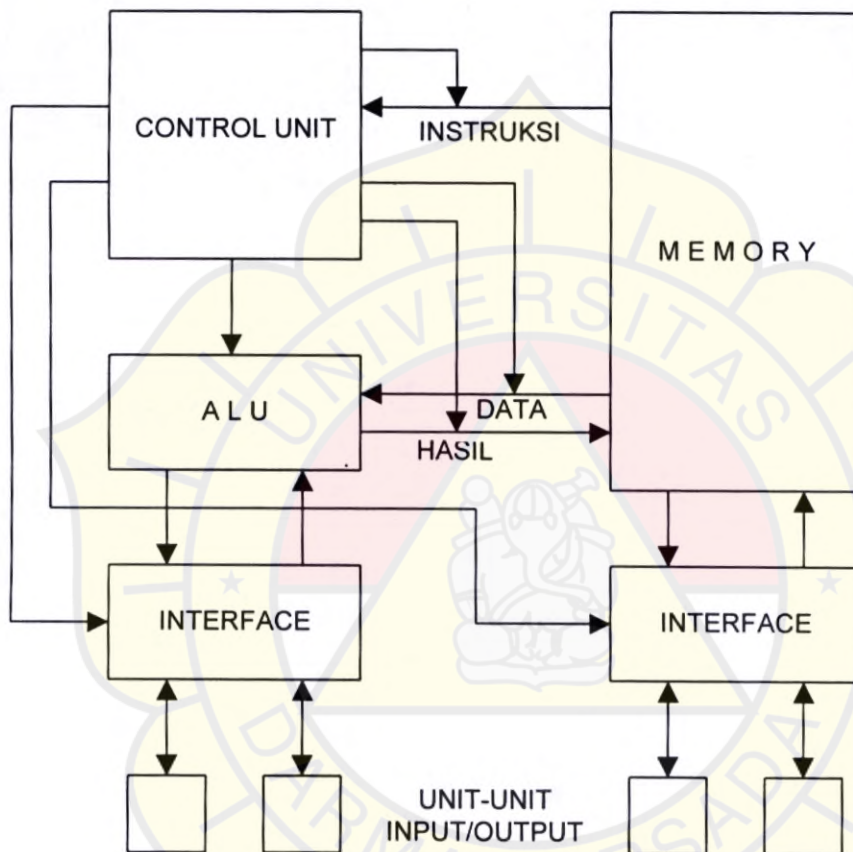


Gambar 2.1. Blok diagram struktur dasar sistem komputer

Pengolahan matematika dan logika terjadi di dalam ALU. Semua penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, dan manipulasi yang lain dikerjakan oleh ALU. Unit memori digunakan untuk menyimpan program, perhitungan-perhitungan dan hasil. Seperti diperlihatkan pada gambar 2.1. di atas, unit ini terdiri atas dua macam memori, yaitu RAM (Random Access Memory) yang dapat dibaca dan ditulisi, dan ROM (Read Only Memory) yang dapat dibaca tapi tidak dapat ditulisi. RAM sering kali disebut sebagai memori utama. Ketika catu daya dimatikan, apa yang telah disimpan dalam RAM akan hilang jika tidak disimpan dalam hardisk atau disket. Sedangkan program yang ada pada ROM dibuat oleh pabrik dan bersifat tetap walaupun catu daya dimatikan.

Di dalam memori terdapat 2 macam informasi, yaitu program yang berupa kumpulan instruksi-instruksi yang harus dilaksanakan oleh prosesor sentral (CPU), dan data-data yang akan diolah oleh prosesor sentral sesuai dengan program. Pada saat komputer bekerja, program akan

berhubungan dengan unit pengatur (control unit) dan data akan berhubungan dengan ALU. Mekanisme ini diperlihatkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Blok diagram mekanisme kerja control unit

Dari blok diagram tersebut dapat diterangkan tugas pokok dari control unit, yaitu :

1. mengambil sebuah instruksi (bagian terkecil dari program) dari memori,
2. menganalisa instruksi tersebut,
3. menyetel hubungan-hubungan/jalan-jalan aliran data dalam ALU sesuai dengan hasil analisa instruksi tersebut,
4. mengambil data dari memori,
5. memberikan komando untuk memulai pengolahan data,

6. menempatkan kembali (menyimpan) data hasil dari ALU ke memori, dan
7. memberikan komando kepada interface untuk memulai proses pemindahan data.

Unit input/output akan berhubungan dengan prosesor sentral (CPU) atau memori melalui interface yang melaksanakan atau membantu proses pemindahan data. Interface ini dikomando oleh control unit, seperti yang terlihat pada gambar 2.2 di atas.

II.2. Sistem Board Komputer IBM PC

Di dalam unit sistem, bagian yang paling utama adalah processor board, yang secara horisontal terletak pada unit sistem. Prosesor board terdiri atas komponen-komponen elektronik yang esensial, di antaranya adalah mikroprosesor 8088, random access memory, read only memory, dan I/O adapter untuk pemakaian keyboard, tape cassette, dan speaker. Sedangkan bagian yang paling penting dari processor board adalah sistem 5 atau 8 bus slot yang dapat memberikan penambahan card interface untuk pengembangan lebih lanjut dari unit sistem.

II.2.1. Mikroprosesor 8088

Mikroprosesor 8088 diproduksi oleh INTEL dan merupakan hasil perubahan dari mikroprosesor 8086. Perbedaan pokok dari kedua jenis mikroprosesor tersebut adalah mengenai jumlah bit data yang terhubung ke memori. Mikroprosesor 8086 dapat dikatakan mikroprosesor 16 bit karena mikroprosesor ini memiliki jalur data internal dan eksternal masing-masing 16 bit. Sedangkan 8088 memiliki jalur data internal 16 bit tetapi jalur data eksternal 8 bit. Namun 8088 dikelompokkan dalam mikroprosesor 16 bit karena kemampuannya melaksanakan operasi yang menggunakan operand 16 bit. Selain itu mikroprosesor 8088 juga mempunyai kemampuan untuk

pengalamatan sampai dengan 1 mega byte memori yang dapat berisi program atau data.

Dalam hubungannya dengan komponen-komponen lain untuk transmisi data, alamat dan sinyal kontrol seperti ke unit memori, input/output port, PPI 8255, DMA controller, maupun slot card cadangan, digunakan jalur data, alamat, dan kontrol. Dan sebagai jalur transmisi dalam sistem board, jalur-jalur tersebut diberi suatu buffer.

II.2.2. Rangkaian Clock

Di dalam IBM PC, 8088 beroperasi pada kecepatan clock 4,47 MHz. Hasil ini mendekati 210 nanosecond. Karena sebagian bus cycle adalah sepanjang 4 clock per cycle, maka memori mempunyai cycle sepanjang 840 nanosecond.

Mikroprosesor 8088 dan beberapa prosesor board mengambil informasi pewaktuan (timing) dan sinyal dari sistem oscillator. Sedangkan rangkaian oscillator dijalankan dari kristal 14,31818 MHz. chip clock 8254A membagi frekuensi ini menjadi tiga bagian yang masing-masing adalah 4,77 Mhz, dan sinyal ini selanjutnya dipakai untuk mikroprosesor 8088. Kedua sinyal (pulsa clock) 14,31818 MHz dan 4,77 MHz juga terdapat pada sistem bus dari slot card. Untuk selanjutnya sinyal 4,77 MHz ini dibagi dengan faktor empat sehingga memberikan harga 1,19 MHz. Sinyal ini nantinya digunakan untuk menggerakkan clock input timer counter dalam sistem board.

II.2.3. Sistem Timer/Counter

Sistem timing dan counting 8253 memiliki tiga timer counter masing-masing 16 bit dan dikenakan pada sistem bus. Input clock dari ketiga channel tersebut digerakkan oleh sinyal yang masing-masing sebesar 1,19 MHz. Sedangkan output channel 0 untuk sistem interrupt level 0 dan

diprogram pada setiap interrupt 54,925 milisecond atau lebih kurang 18,2 kali per second (18,2 Hz). Timer inilah yang digunakan oleh sistem I/O dan clock waktu. Channel 1 digunakan untuk membangkitkan DMA request pada DMA channel 0, yaitu untuk memori refres dengan interval waktu 15 us. Sedangkan channel 2 dari 8253 tersebut dipakai untuk audio speaker dan transmisi data ke port audio cassette.

II.2.4. Sistem DMA

Beberapa peralatan I/O seperti disk drive, bila transmisi data lebih cepat dari prosesor maka dapat ditangani di bawah program kontrol. Untuk menangani masalah ini sistem board mempunyai fasilitas yang memberikan data untuk ditransmisikan secara langsung antara adapter/device dan memori tanpa melibatkan prosesor 8088. Hal ini dilakukan melalui pemakaian chip yang disebut DMA controller. Jenis chip yang digunakan di sini adalah 8237-5 DMA controller. Device ini mendukung transfer data ke atau dari keempat adapter dan memori. DMA controller hanya dapat mengalami 64 K byte memori, sehingga di sini perlu ditambahkan rangkaian ekstra untuk dapat mengalami 1 Mb sistem memori.

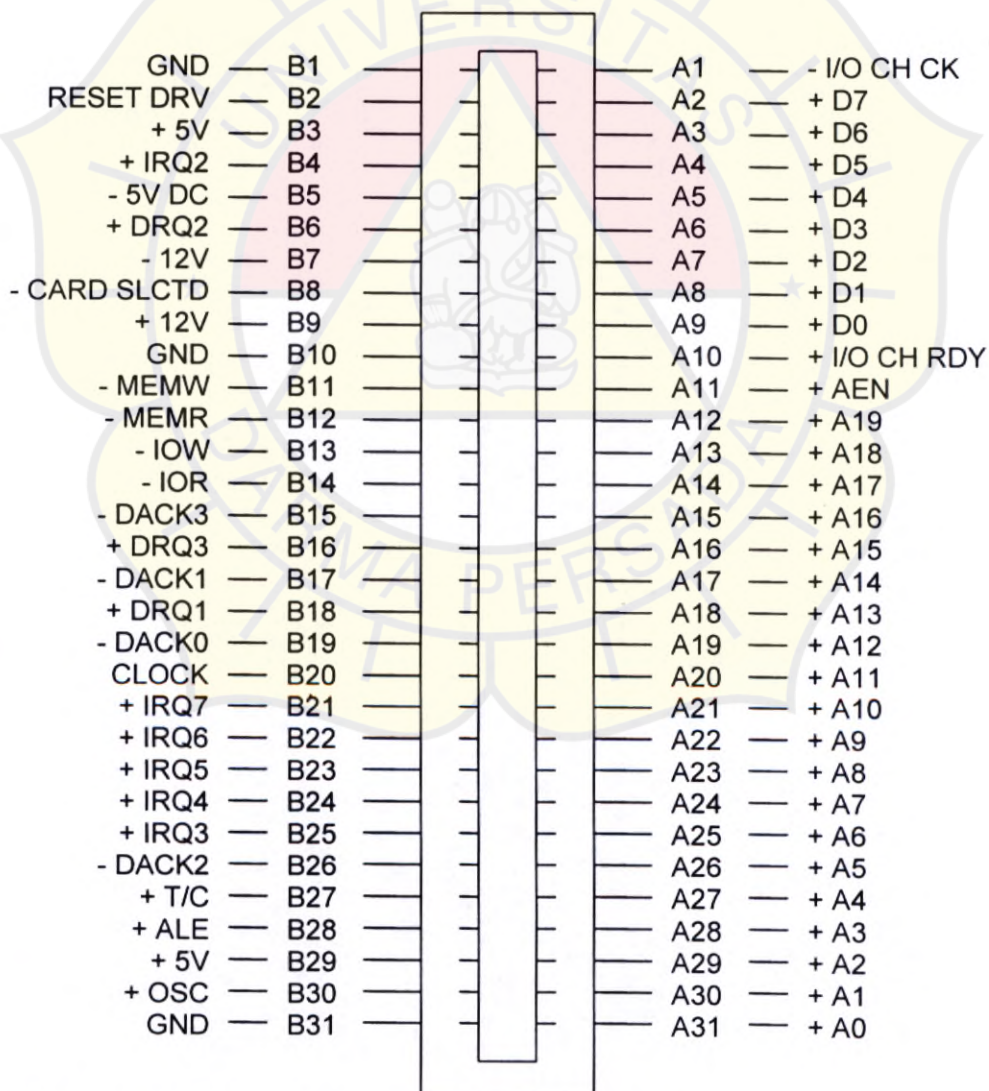
Channel 0 dari keempat channel DMA digunakan dalam sistem board untuk membentuk memori refresh sistem dinamik. Sedangkan ketiga channel yang lain terdapat pada sistem bus di dalam kelima slot card yang ditempatkan pada sistem board.

II.2.5. Sistem Slot Card untuk Interface pada IBM PC

Di dalam IBM PC tersedia 5 atau 8 buah slot yang identik dan masing-masing memiliki 62 pin sinyal. Semua sinyal adalah berupa sinyal logika (0 dan 1), kecuali power dan ground. Karena slot-slot ini tidak didekode oleh rangkaian di dalam sistem board, maka interface card IBM

PC dapat ditempatkan di sembarang slot yang belum ditempati oleh card lain.

Gambar 2.3. menunjukkan gambar slot beserta sinyal-sinyal yang terdapat pada slot tersebut. Sinyal pada slot-slot tersebut terdiri atas 2 macam sinyal clock, 20 jalur alamat, 8 jalur data, kontrol I/O dan memori, kontrol untuk proses-proses interrupt, kontrol untuk operasi DMA, serta beberapa macam tegangan power supply dan ground.



Gambar 2.3 Diagram slot dan sinyal-sinyalnya

Adapaun fungsi tiap-tiap pin pada slot utama tersebut adalah sebagai berikut:

- D0-D7 IN/OUT : Bus data, jalur ini digunakan untuk lalu lintas data antara mikroprosesor dan peralatan lain sehingga arahnya bolak-balik.
- A0-A19 OUT : Bus alamat, jalur yang digunakan untuk menunjukkan alamat yang akan dituju oleh data.
- OSC OUT : Oscillator, jalur sinyal dengan frekuensi 14,311818 MHz dan siklus kerjanya 50%.
- CLK OUT : Clock, jalur yang berisi clock sistem dengan frekuensi sebesar 4,77 MHz (OSC dibagi tiga).
- ALE OUT : Address Latch Enable, jalur yang digunakan untuk mengirim sinyal yang memberi tanda bahwa alamat yang dikirim berasal dari mikroprosesor.
- I/O CH CHECK OUT : Input/Output Channel Check, jalur kendali rangkaian dari kanal masukan dan keluaran guna menyatakan kesalahan. Jika terjadi kesalahan maka jalur ini akan mengeluarkan sinyal rendah.
- I/O CH RDY IN : Input/Output Channel Ready, jalur yang digunakan untuk memperpanjang siklus memori atau I/O oleh sebuah piranti yang mempunyai kecepatan rendah. Sinyal dalam keadaan normal adalah high.
- IRQ2-IRQ7 IN : Interrupt request 2 - 7, digunakan untuk menginterupsi prosesor, IRQ2 mempunyai prioritas tertinggi, sedangkan IRQ7 mempunyai prioritas terendah.

- IOR OUT : Input/Output read command, jalur yang memberi perintah agar piranti I/O memberikan datanya pada bus data. Sinyal aktif low.
- IOW OUT : Input/Output write command, aktif low, adalah jalur yang memberikan sinyal untuk memerintahkan piranti I/O mengambil data dari bus data.
- MEMR OUT : Memory read command, memberikan sinyal (aktif low) kepada memori agar memberikan datanya ke bus data.
- MEMW OUT : Memory write command, memberikan perintah/sinyal aktif low kepada memori untuk menyimpan data dari bus data.
- DRQ1-DRQ3 IN : DMA request 1-3, digunakan untuk meminta pelayanan DMA. Prioritas tertinggi diberikan pada DRQ1.
- DACK0-DACK3 OUT : DMA Acknowledge 0-3, digunakan untuk melakukan penyegaran terhadap memori (DACK 0) dan digunakan untuk menyatakan bahwa pelayanan DMA dipenuhi. Aktif low.
- AEN OUT : Address Enable, sinyal aktif high, digunakan untuk menandai alamat dari prosesor dengan peralatan lain.
- T/C OUT : Terminal count, sinyal ini akan memberikan pulsa ketika terminal menghitung setiap kanal DMA yang dicapai. Aktif high.
- RESET DRV OUT : Reset driver, jalur yang digunakan untuk mereset atau inialisasi logic sistem saat komputer

dihidupkan pertama kali. Sinyal ini sinkron dengan feilling edge dari clock dan aktif high.

II.2.6. Sistem I/O Port IBM PC dan Address Decoder

Terminal-terminal slot pada mother board sistem komputer memiliki kode alamat yang tertentu, yang disebut sebagai input-output (I/O) address. Dalam sistem komputer IBM PC, kode alamat tersebut tidak dialokasikan secara khusus untuk tiap slot, melainkan berlaku untuk semua terminal slot yang ada.

Tabel-2.1 menunjukkan peta alamat input/output yang ada pada sisetm komputer IBM PC.

Tabel-2.1. Peta alamat I/O sistem komputer

ADDRESS (HEX)	PEMAKAIAN
0200 – 020F	Game Control
0210 – 0217	Unit ekspansi
0218 – 02F7	Tidak dipakai
02F8 – 02FF	Async count #2
0300 – 031F	Prototype card
0320 – 032F	Fixed disc
0330 – 0377	Tidak dipakai
0378 – 037F	Paralel printer
0380 – 038F	SLDC Communication
0390 – 03AF	Tidak dipakai
03B0 – 03BF	Monochrome/printer
03C0 – 03CF	Tidak dipakai
03D0 – 03DF	Color/graphics
03E0 – 03EF	Tidak dipakai
03F0 – 03F7	Disc drive
03F8 – 03FF	Tidak dipakai

Tabel di atas memperlihatkan pemakaian lokasi untuk I/O port, baik yang telah digunakan maupun yang belum digunakan. Misalnya alamat 378H - 37FH merupakan kode alamat yang digunakan untuk paralel printer. Alamat 300H - 31FH adalah lokasi alamat yang disediakan untuk prototype card. Alamat ini sering digunakan untuk pengalamatan kartu-kartu tambahan. Dan pada alamat inilah card interface untuk lampu lalu lintas yang direncanakan akan ditempatkan, yaitu pada alamat 300H sampai dengan 303H. Pemilihan lokasi alamat ini dilakukan melalui perancangan rangkaian decodernya.

Address decoder merupakan suatu rangkaian yang terdiri atas beberapa masukan (input) untuk alamat dan sebuah output yang hanya akan aktif pada satu nilai alamat saja. Dari sini dapat diketahui bahwa fungsi dari address decoder adalah untuk mendekode alamat suatu peripheral. Dengan demikian antara peripheral yang satu dengan yang lain akan mempunyai alamat yang berbeda. Perbedaan alamat tersebut terletak pada address decodernya, sehingga untuk menghubungi letak suatu peripheral cukup dengan menunjuk alamatnya saja. Karena prototype card interface yang dibuat akan menggunakan alamat 300H sampai dengan 303H, maka pembuatan address decodernya dapat dilihat pada tabel-2.2 berikut :

Tabel-2.2. Pembuatan address decoder

ALAMAT	ALAMAT PORT										AEN
	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	
300H	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
301H	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
302H	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
303H	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0