



## **DASAR - DASAR MIKROPROSESOR**

**Yoyo somantri**  
**Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro**  
**FPTK Universitas Pendidikan Indonesia**

### **Pendahuluan**

Pada bab ini akan dijelaskan tentang tujuan perkuliahan, model mikroprosesor, saluran alamat (*address bus*), saluran data (*data bus*), saluran kontrol (*Control bus*), catu daya, dan fungsi-fungsi dari setiap bagian dari model mikroprosesor.

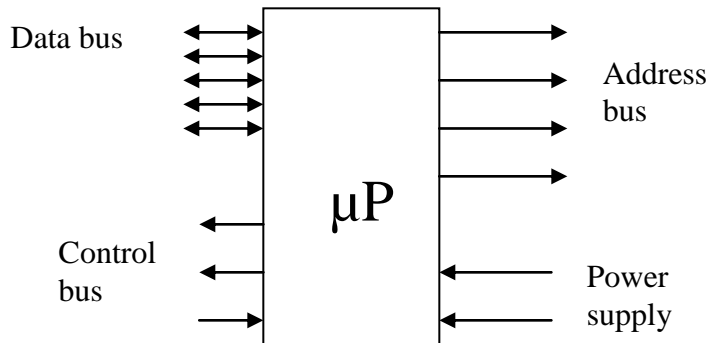
### **Tujuan perkuliahan**

Setelah mempelajari bab ini, diharapkan mahasiswa mampu untuk:

1. Memahami model mikroprosesor.
2. Menjelaskan fungsi saluran data dan ukuran lebar data .
3. Menjelaskan fungsi saluran alamat dan ukuran lokasi memori .
4. Menjelaskan fungsi dari setiap saluran control .
5. Menjelaskan fungsi dari catu daya (*power supply*).

### **1. Model Mikroprossor**

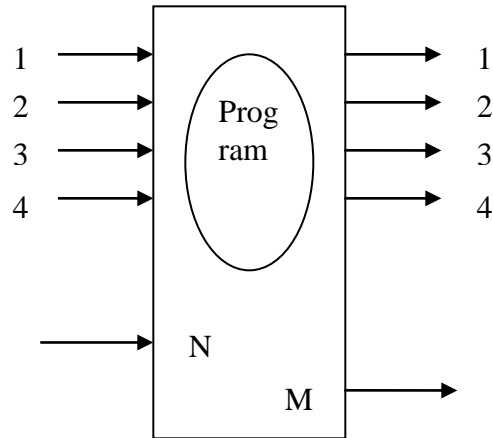
Mikroprosesor adalah IC digital yang berbentuk kotak hitam (*black box*) yang mempunyai sejumlah saluran data (*data bus*), sejumlah saluran alamat (*address bus*), sejumlah saluran kontrol (*Control bus*), dan saluran sumber daya (*power supply*), seperti diperlihatkan di bawah ini.



Gambar 1. Model Mikroprosesor

Suatu mikroprosesor ideal mempunyai  $N$  saluran masukan dan  $M$  saluran keluaran. Mikroprosesor suatu alat digital, maka hanya ada dua tingkatan tegangan yang dapat diterapkan pada saluran masukan. Demikian pula hanya ada dua tingkatan tegangan yang mungkin muncul pada setiap saluran keluaran. Kedua tegangan tersebut disebut logika nol dan logika satu, yang dinyatakan dengan angka-angka digit (bit), yaitu 0 dan 1.

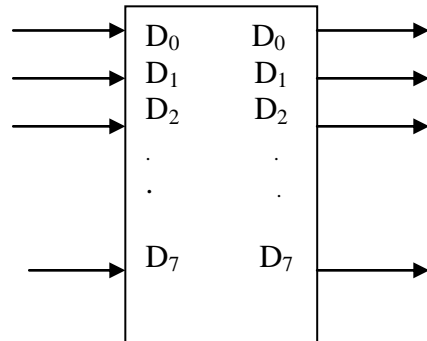
Sinyal - sinyal pada saluran - saluran masukan adalah data masukan ke mikroprosesor. Data tersebut dapat berasal dari *switch-switch*, sensor-sensor, keyboard, pengubah *analog* ke *digital* (ADC), *mouse*, *scanner*, *floppy disk drive* atau peralatan yang lainnya. Di dalam mikroprosesor yang ideal disimpan program mikroprosesor. Program tersebut adalah suatu kumpulan dari serangkaian instruksi (perintah) yang berurutan yang menentukan bagaimana data masukan diproses dan informasi apa yang harus dikirimkan ke saluran-saluran keluaran. Saluran-saluran keluaran (*output*) dapat dihubungkan dengan penggerak (*actuation*), *digital display*, pengubah *digital* ke *analog* (DAC), *printer*, monitor, *alarm*, atau peralatan keluaran yang lainnya.



Gambar 1. Mikroprosesor Ideal

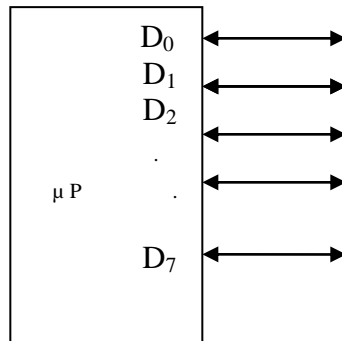
## 2. Bus data

Pada mikroprosesor yang riil, jumlah saluran masukan tidak sama atau terbatas, umumnya jumlah saluran data masukan  $N$  sama dengan jumlah saluran data keluaran  $M$ . Jumlah saluran data dinamakan lebar jalur data (*data path width*) atau *word size* suatu mikroprosesor. Bus data digunakan untuk mengirim/menerima data antara komponen - komponen sistem dengan mikroprosesor. Di bawah ini diperlihatkan pada gambar 4, mikroprosesor yang mempunyai saluran data masukan sama dengan saluran data keluaran sebanyak 8 bit. Mikroprosesor ini disebut mikroprosesor 8 bit yang mana saluran data diberi simbol dengan huruf D.



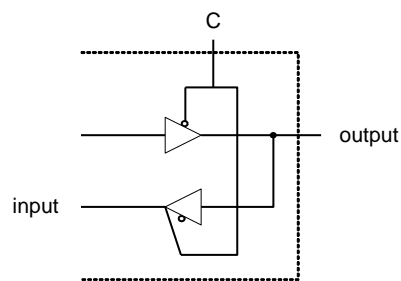
Gambar 3. Diagram Blok Mikroprosesor dgn 8 saluran data masuk dan 8 saluran data keluar

D<sub>0</sub> digunakan untuk bit yang mempunyai bobot yang paling kecil (*Least Significant Bit = LSB*) dan D<sub>7</sub> untuk bit yang mempunyai bobot yang paling besar (*Most Significant Bit = MSB*). Pada kenyataannya, karena alasan ekonomis maka dilakukan penghematan jumlah kaki (*pin*) dalam suatu rangkaian terintegrasi dengan multipleksing antara saluran data input dengan saluran data output. Sehingga saluran data dapat berfungsi sebagai saluran data input atau output. Oleh karena itu setiap saluran data bus bersifat dua arah (*bidirectional*), seperti diperlihatkan pada gambar 4.



Gambar 4. Bus data dua arah dari mikroprosesor 8 bit

Saluran data tersebut agar dapat berfungsi sebagai bus data input atau output dapat digunakan *three state buffer*. Pada gambar 5. diperlihatkan prinsip penggunaan *tri state buffer* untuk menghasilkan saluran data dua arah.



Gambar 5. Prinsip penggunaan *three state buffer* pada saluran data

Data *word* sebanyak 8 bit disebut *byte*, sedangkan data *word* sebanyak 4 bit disebut *nibble*. Data *word* pada bus data pada umumnya dinyatakan dengan angka

*hexadecimal*, *biner*, dan *octal*, tetapi yang paling banyak menggunakan *hexadecimal*. Jika bilangan tersebut dinyatakan dengan bilangan *hexadecimal* dapat diberi awalan dengan tanda \$ atau diberi akhiran H atau indeks 16, contohnya \$ 8A atau 8A H atau  $8A_{16}$ . Jika dinyatakan dengan bilangan biner diberi akhiran huruf B atau indeks 2, contohnya 11100B atau  $11100_2$ . Jika dinyatakan dengan bilangan octal dapat diberi akhiran huruf Q atau indeks 8, contohnya 345Q atau  $345_8$ .

Pada sistem personal komputer atau sistem mikroprosesor, umumnya menggunakan bilangan *hexadecimal* hal ini tentu dengan berbagai pertimbangan terutama untuk menghemat digit yang digunakan.

### **3. Bus Alamat**

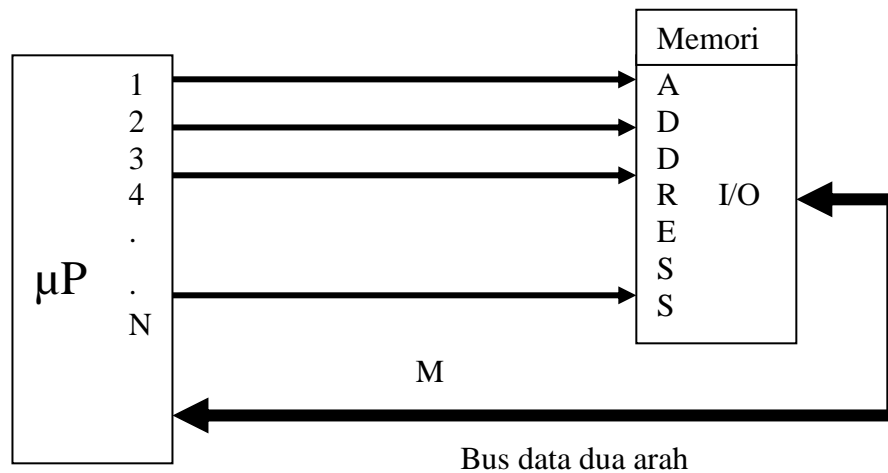
Suatu mikroprosesor ideal dianggap mempunyai memori dalam (*Internal Memory*) yang tidak terbatas, tetapi kenyataannya mikroprosesor mempunyai jumlah memori yang terbatas untuk menyimpan data dan program. Proses penyimpanan informasi dalam memori disebut penulisan memori dan proses pengambilan informasi dari memori disebut pembacaan memori.

Informasi (data) dapat disimpan dalam memori pada sejumlah lokasi memori. Setiap lokasi memori mengandung sebuah kata memori (*memory word*). Ukuran dari kata memori ditentukan oleh lebar jalur data mikroprosesor. Ukuran kata memori harus dibuat sama dengan lebar jalur data mikroprosesor. Setiap lokasi memori mempunyai suatu alamat memori yang tertentu. Alamat dinyatakan dengan bilangan hexadecimal. Mikroprosesor harus memilih alamat yang diinginkan sebelum mikroprosesor melakukan penulisan atau pembacaan pada suatu lokasi memori. Hubungan antara mikroprosesor dengan memori melalui saluran data dan saluran alamat, seperti diperlihatkan pada gambar 6.

Setiap saluran alamat mempunyai logika 1 dan 0. Jadi untuk N buah saluran alamat berarti diperoleh  $2^N$  alamat memori yang berbeda.

Contoh, mikroprosesor 8085/Z80 mempunyai 16 saluran alamat. Berapa banyak memori yang dapat secara langsung dihubungi oleh mikroprosesor 8085 tersebut ?

Jawab, banyaknya memori yang dapat dihubungi secara langsung oleh mikroprosesor 8085/Z80 adalah  $2^{16}$  atau sebesar 65536 byte.



Gambar 6. Hubungan  $\mu P$  dan memori melalui bus data dan bus alamat

#### 2.4. Bus Kontrol (Control Bus)

Mikroprosesor selain mempunyai saluran data dan saluran alamat dilengkapi pula dengan saluran control (*Control Bus*). Saluran control dipergunakan untuk mensinkronkan cara kerja mikroprosesor dengan cara kerja komponen-komponen di luar mikroprosesor. Kumpulan dari saluran control tersebut disebut saluran control, yang dapat dibagi atas :

- Sejumlah saluran *control input* (masukan) yang mempunyai arah panah dari luar ke dalam mikroprosesor. Contohnya: VMA (*valid memory address*), *Hold*, *Int*, *reset*, *wait*, NMI, BUSRQ, ready, dan lain-lain.

- Sejumlah saluran *control output* (keluaran) yang mempunyai arah panah dari mikroprosesor ke luar, contohnya : DBIN, WR, HLDA, MREQ, IORQ, RD, dan lain-lain.

Saluran-saluran control dapat aktif *High* atau aktif *Low* tergantung pada tipe dan jenis mikroprosesor yang mengandung sistem saluran kontrolnya. Contoh, VMA (*Valid Memory Address*) salah satu saluran output pada mikroprosesor MC 6802. Saluran control ini bersifat aktif *High*, artinya saluran akan aktif pada nilai logika 1 untuk memberitahukan kepada komponen di luar mikroprosesor bahwa informasi alamat yang terdapat pada saluran alamat adalah benar (*valid*).

Saluran control dari setiap mikroprosesor akan berbeda-beda notasinya artinya tidak sama, hal ini akan tergantung pada tipe dan jenis mikroprosesor. Misalnya, saluran control untuk mikroprosesor MC 6800 berdeda dengan mikroprosesor Z 80. Demikian juga untuk mikroprosesor yang lainnya.

## **5. Saluran Catu daya (*Power Supply*)**

Suatu mikroprosesor secara mutlak harus mempunyai catu daya sebab tanpa catu daya mikroprosesor tersebut tidak akan dapat bekerja. Catu daya untuk setiap mikroprosesor berbeda, tetapi hal paling penting yang harus diperhatikan yaitu efisiensi daya yang dipergunakan sehingga pabrik-pabrik yang membuat mikroprosesor saling bersaing menawarkan penggunaan daya yang hemat.

Contoh, mikroprosesor 8 bit tipe 8080 produk Intel memerlukan daya  $-5\text{ V}$ ;  $+5\text{ V}$ , dan GND (*Ground*), sedangkan mikroprosesor Z 80 memerlukan daya  $+5\text{ V}$  dan GND. Oleh sebab itu masalah penggunaan daya tergantung pada pengguna mikroprosesor yang mana yang akan dipilih.

## **6. Ringkasan**

1. Suatu mikroprosesor ideal mempunyai  $N$  saluran masukan dan  $M$  saluran keluaran. Di dalam mikroprosesor yang ideal disimpan program mikroprosesor. Program tersebut adalah suatu kumpulan dari serangkaian instruksi (perintah) yang berurutan yang menentukan bagaimana data



masukan diproses dan informasi apa yang harus dikirimkan ke saluran-saluran keluaran.

2. Saluran-saluran keluaran (*output*) dapat dihubungkan dengan penggerak (*actuation*), *digital display*, pengubah *digital* ke *analog* (DAC), *printer*, *monitor*, *alarm*, atau peralatan keluaran yang lainnya.
3. Pada mikroprosesor yang riil, jumlah saluran masukan tidak sama atau terbatas, umumnya jumlah saluran data masukan N sama dengan jumlah saluran data keluaran M. Jumlah saluran data dinamakan lebar jalur data (*data path width*) atau word size suatu mikroprosesor.
4. Bus data digunakan untuk mengirim/menerima data antara komponen-komponen sistem dengan mikroprosesor.
5. Saluran data dapat berfungsi sebagai saluran data input atau output. Oleh karena itu setiap saluran data bus bersifat dua arah (*bidirectional*).
6. Data word sebanyak 8 bit disebut *byte*, sedangkan data word sebanyak 4 bit disebut *nibble*. Data word pada bus data pada umumnya dinyatakan dengan angka hexadesimal, biner, dan octal.
7. Mikroprosesor pada kenyataannya mempunyai jumlah memori yang terbatas untuk menyimpan data dan program. Proses penyimpanan informasi dalam memori disebut penulisan memori dan proses pengambilan informasi dari memori disebut pembacaan memori.
8. Ukuran dari kata memori ditentukan oleh lebar jalur data mikroprosesor. Ukuran kata memori harus dibuat sama dengan lebar jalur data mikroprosesor.
9. Saluran kontrol dipergunakan untuk mensinkronkan cara kerja mikroprosesor dengan cara kerja komponen-komponen di luar mikroprosesor.
10. Saluran kontrol dari setiap mikroprosesor akan berbeda-beda notasinya artinya tidak sama, hal ini akan tergantung pada tipe dan jenis mikroprosesor.
11. Mikroprosesor tanpa catu daya (*power supply*) tidak dapat bekerja akan tetapi catu daya sangat berperan akan menentukan penghematan energi.

## 7. Soal Latihan

1. Jelaskan yang dimaksud mikroprosesor ideal?
2. Jelaskan yang dimaksud mikroprosesor 16 bit?
3. Apa yang saudara ketahui tentang *byte* dan *nybble*?
4. Apa yang dimaksud dengan bit atau digit?
5. Jelaskan prinsip kerja “*three state buffer*” ?
6. Berikan salah satu contoh penulisan data dengan bilangan *hexadecimal* ?
7. Suatu mikroprosesor mempunyai 12 saluran alamat, Berapa banyak memori yang dapat secara langsung dihubungi oleh mikroprosesor tersebut?
8. Mengapa sebuah sistem mikroprosesor memerlukan memori ?
9. Jelaskan fungsi dari saluran *control* pada mikroprosesor?
10. Jelaskan alasannya, kenapa bahwa saluran *control* pada setiap mikroprosesor tidak sama?
11. Berapa saluran *control* yang dimiliki oleh mikroprosesor Z 80 ?
12. Jelaskan bila salah satu saluran *control* bekerja dengan aktif high ?
13. Jelaskan keunggulan dan kelemahan antara sistem catu daya pada mikroprosesor Z 80, 8080 dan 6802 ?
14. Gambarkan diagram blok hubungan antara mikroprosesor dengan komponen memori dan I/O yang dilengkapi dengan saluran data dan saluran alamat ?.

## 8. Referensi :

- a. Douglas V.Hall. (1986). *Microprocessor and Interfacing Programming and Hardware*. New York : Mc Graw Hill.
- b. Harry Garland. (1979). *Introduction to microprocessor system design*. New Jersey : MC Graw Hill.
- c. Brey, Barry B. (2003). *The intel microprocessors : 8086/8088/80186/80286/80386/80486, Pentium, Pentium Pro processor, Pentium II, Pentium III, and Pentium 4: architecture, programming, and Interfacing-* 6 th ed. New Jersey : Pearson Education.