

Satuan Data dan Sistem Bilangan pada Komputer

Kompetensi:

Setelah membaca modul kuliah ini, diharapkan mahasiswa mampu:

1. Memahami konsep satuan dan sistem komputer.
2. Memahami jenis-jenis bilangan pada komputer
3. Memahami konversi bilangan

I. Konsep satuan data

Harddisk, Flasdisk yang kita gunakan mempunyai kapasitas yang dinyatakan dalam byte, misalnya 120 Giga byte. Satuan data terkecil dalam sistem komputer adalah bit (binary digit) / angka biner. Di atas satuan bit terdapat byte, kilobyte, megabyte, gigabyte, terabyte dan petabyte. Kita juga pernah mendengar istilah kilobit, megabit. Istilah ini biasanya dikaitkan dengan kecepatan transfer data, misalnya 100 mbps (megabit per second).

Berikut satuan-satuan data dalam sistem komputer :

1. Bit

Singkatan dari binary digit (angka biner) merupakan satuan data terkecil. Nilainya cuma 1 dan 0 walau kelihatannya sederhana, tapi dua angka inilah yang mengalir terus didalam PC, berputar dari processor, Motherboard, chip memory sampai ke perangkat-perangkat penyimpanan data dan output lainnya atau sebaliknya. Bit mengalir sebagai sinyal-sinyal listrik. Ibarat saklar, angka nol berarti off sedangkan angka 1 artinya on. Begitulah, rangkaian data yang jumlahnya miliaran bahkan triliunan bit mengalir bagai orang menekan tombol on/off secara berulang-ulang dan cepat. Akan tetapi, bit punya wujud fisik juga. Pada sebuah CD contohnya, bit tampak sebagai bintik-bintik yang amat kecil pada permukaan disk. Sinar laser CD-ROM drive memungkinkan membaca dan mengubahnya menjadi sinyal listrik yang komputer.

Bit biasanya tidak pernah berdiri sendiri. Maknanya baru muncul begitu terdiri dari sejumlah bit. Dalam perhitungan biner ada sejumlah komputer yang dipakai, yaitu sistem 8 bit, 16 bit, 32 bit, 64 bit dan seterusnya. Dengan sistem itulah komputer membaca, menerjemahkan kembali dan mengolah data angka, huruf, gambar dan sebagainya. Beruntunglah, kita tidak perlu mengetahui semua perhitungan itu untuk menggunakan komputer. Tinggal klak-klik atau ketak-ketik saja. Walau begitu, pemahaman mengenai bit akan sangat berguna untuk memahami berbagai aspek lain dalam komputer.

2. Byte

Terbentuk dari delapan bit. Sebuah byte merupakan kumpulan bit terkecil yang dapat dimengerti komputer. Sebuah byte mewakili angka desimal dari 0 sampai 255. Byte juga digunakan untuk mewakili huruf-huruf, angka-angka, simbol-simbol lain dalam bentuk ASCII (American Standart Code for Information). Sebagai contoh, bila Anda mengetik huruf A pada keyboard, komputer merekamnya sebagai kode ASCII 65 dan menerjemahkannya dalam perhitungan biner sebagai 01000001 – yang merupakan 1 byte.

3. Kilobyte

Satu kilobyte data berjumlah begitu bermakna. Sama saja seperti halnya kita mengetik sebuah huruf dalam notepad. Dokumen biasanya tersimpan dalam komputer dengan ukuran kilobyte (KB). Satuan kilo biasanya berarti seribu, tapi satu kilobyte tidak sama dengan 1.000 byte, komputer bekerja dengan sistem biner, maka satu kilobyte sebenarnya sama dengan 1.024 byte. Walau begitu, untuk mudahnya, anda boleh memperkirakan satu kilobyte sama dengan 1.000 karakter (termasuk spasi). Tulisan ini misalnya, terdiri dari sekitar 12.000 karakter. Jadi, besarnya dalam komputer sekitar 12 KB.

4. Megabyte

Diatas kilobyte, kita menemukan satuan megabyte (MB). Orang biasanya menyebutkan “satu mega” saja. satu MB sama dengan 1.024 kilobyte. Dan itu artinya 1 MB sama dengan 1.048.576 byte, bukan sejuta byte. Memory komputer pada umumnya diukur dengan satuan ini. Misalnya, 64 MB, 128 MB, 256 MB, 512 MB dan seterusnya.

5. Gigabyte

Ukuran penyimpana data di komputer kini tidak lagi menggunakan satuan megabyte. Coba saja periksa harddisk yang ada di pasaran saat ini. Semua sudah menggunakan satuan gigabyte (GB). satuan gigabyte sama dengan 1.024 MB. Diatas satuan ini ada lagi satuan terrabyte (TB) yang sama dengan 1.024 GB. Kapasitas harddisk diukur dengan GB.

6. Terabyte

1 Terabyte = 1024 Gigabyte atau sama dengan $1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024 = 1.009.511.627.776$ byte. Dapat kita jumpai dalam kapasitas harddisk dan memori pada komputer mainframe. Satuan ini disingkat dengan TB.

7. Petabyte

1 Petabyte = 1024 terabyte atau sama dengan $1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024 = 1.125.899.906.842.624$. Satuan ini diseingkat dengan PB.

II. Sistem Bilangan

Sistem bilangan adalah suatu cara untuk mewakili besaran dari suatu item fisik. Sistem bilangan yang paling banyak dipergunakan oleh manusia adalah sistem bilangan desimal, yaitu sistem bilangan yang banyak menggunakan 10 macam simbol untuk mewakili suatu besaran. Basis yang digunakan masing-masing sistem bilangan tergantung dari jumlah nilai bilangan yang dipergunakan.

Macam - Macam Bilangan :

1. Sistem bilangan desimal

Sistem bilangan desimal dengan basis 10 (dece berarti), menggunakan 10 macam simbol bilangan yaitu 0,1,2,3,4,5,6,7,8 dan 9. Nilai suatu bentuk bilangan desimal dapat berupa integer desimal atau pecahan desimal. Integer desimal adalah nilai desimal yang bulat. *Absolute value* merupakan nilai mutlak dari masing-masing digit di bilangan. *Position value* (nilai posisi) merupakan penimbang atau bobot dari masing-masing digit tergantung dari letak posisinya yaitu bernilai basis dipangkatkan dengan urutan posisinya.

Contoh: $234,5 = 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1}$ Artinya : 2 ratusan, 3 puluhan, 4 satuan, dan 5 sepersepuluh.

2. Sistem bilangan binari

Sistem bilangan binari dengan 2 basis (binary berarti 2), menggunakan 2 macam simbol bilangan. Bilangan berbentuk 2 digit angka yaitu 0 dan 1

$$\text{Contoh: } 101111 = 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 47$$

$$\text{Sehingga } (101101)_2 = (47)_{10}$$

3. Sistem bilangan oktal

Sistem bilangan oktal dengan basis 8 (octal berarti 8), menggunakan 8 macam simbol bilangan, yaitu 0,1,2,3,4,5,6 dan 7

$$\text{Contoh penjumlahan : } 376_{(8)} + 45_{(8)} = 421_{(8)}$$

$$4 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 1 \times 8^0 = 256 + 16 + 1 = 273_{(10)}$$

4. Sistem bilangan hexadecimal

Sistem bilangan hexadecimal dengan 16 basis (hexa berarti 6 dan deca berarti 10), menggunakan 16 macam simbol bilangan yaitu; 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E dan F. Bentuk nilai suatu bil. hexa dapat berupa integer hexa (hexa integer) atau pecahan hexa (hexa fraction). Integer Hexa adalah nilai hexa yang bulat.

$$\begin{aligned} \text{Contoh } 152B_{(16)} \text{ artinya : } 152B_{(16)} &= (1 \times 16^3) + (5 \times 16^2) + (2 \times 16^1) + (B \times 16^0) \\ &= (1 \times 4096) + (5 \times 256) + (2 \times 16) + (11 \times 1) = 4096 + 1280 + 32 + 11 = 5419_{(10)}. \end{aligned}$$

III. Konversi Bilangan

Untuk mengetahui sebuah nilai bilangan dari sistem bilangan satu dengan sistem bilangan lainnya maka perlu dilakukan pengkonversian bilangan. Berikut adalah konversi bilangan :

1. Konversi Bilangan Biner ke Desimal

Sistem bilangan desimal/persepuluhan adalah sistem bilangan yang menggunakan 10 macam angka dari 0,1, sampai 9. Setelah angka 9, angka berikutnya adalah 10, 11, dan seterusnya (posisi di angka 9 diganti dengan angka 0, 1, 2, .. 9 lagi, tetapi angka di depannya dinaikkan menjadi 1). Sistem bilangan desimal sering dikenal sebagai sistem bilangan berbasis 10, karena tiap angka desimal menggunakan basis (radix) 10, seperti yang terlihat dalam contoh berikut:

$$\text{Angka desimal 152 jika diurai lebih detail akan sama dengan } 152 = 1 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 2 \times 10^0$$

Cara mengkonversi bilangan biner ke desimal adalah dengan mengalikan satusatu bilangan dengan 2 (basis biner) pangkat 0 atau 1 atau 2 dst dimulai dari bilangan paling kanan. Kemudian hasilnya dijumlahkan.

$$\begin{aligned} \text{Misal, } 11001_{(\text{biner})} &= (1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0) \\ &= 16 + 8 + 0 + 0 + 1 = 25_{(\text{desimal})}. \end{aligned}$$

Soal: $11001_{(2)} = \dots_{(10)}$

1	X	2^4	=	16
1	X	2^3	=	8
0	X	2^2	=	0
0	X	2^1	=	0
1	X	2^0	=	1
Nilai dalam desimal:				25

2. Konversi Bilangan bulat Desimal ke Biner

Konversi bilangan bulat Desimal ke Biner dilakukan dengan membagi secara berulang-ulang suatu bilangan desimal dengan 2. Sisa setiap pembagian merupakan bit yang didapat.

Contoh: Konversi 625 Desimal ke Biner.

$$625_{(10)} = \dots\dots (2)$$

625 / 2	= 312	sisa	1	 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Di tulis dari bawah ke atas </div>
312 / 2	= 156		0	
156 / 2	= 78		0	
78 / 2	= 39		0	
39 / 2	= 19		1	
19 / 2	= 9		1	
9 / 2	= 4		1	
4 / 2	= 2		0	
2 / 2	= 1		0	
1 / 2	= 0		1	

Jadi 625 des = 1001110001 bin

$$625_{(10)} = 1001110001_{(2)}$$

3. Konversi Bilangan Oktal ke Desimal

Contoh bilangan bulat: $1161_{(8)} = 625_{(10)}$
 $1161_{(8)}$ Berarti : $= 1 \times 8^3 + 1 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 1 \times 8^0 = 512+64+48+1 = 625_{(10)}$
 Contoh bilangan pecahan: $13,6_{(8)} = 11,75_{(10)}$
 $13,6_{(8)}$ Berarti : $= 1 \times 8^1 + 3 \times 8^0 + 6 \times 8^{-1} = 8 + 3 + 0,75 = 11,75_{des}$

4. Konversi Bilangan Desimal ke Oktal

Contoh Bilangan Bulat : $625_{(10)} = 1161_{(8)}$
 $625 / 8 = 78$ sisa 1
 $78 / 8 = 9$ sisa 6
 $9 / 8 = 1$ sisa 1
 $1 / 8 = 0$ sisa 1

5. Konversi Bilangan Oktal

Konversi bilangan oktal ke biner lebih mudah dibandingkan dengan konversi bilangan oktal ke desimal. Satu digit oktal dikonversi ke 3 bit biner.
 Contoh: $1161_{(8)} = 001001110001_{(2)}$
 $1\ 1\ 6\ 1 = 001\ 001\ 110\ 001$

6. Konversi Bilangan Biner ke Oktal

Contoh Bilangan Bulat: $1001110001_{(2)} = 1161_{(8)}$
 $001\ 001\ 110\ 001 = 1\ 1\ 6\ 1$

7. Konversi Bilangan Heksadesimal ke Desimal

Contoh:
 $271_{(16)} = 625_{(10)}$
 $271_{(16)} = 2 \times 16^2 + 7 \times 16^1 + 1 \times 16^0 = 512 + 112 + 1 = 625_{(10)}$

Daftar Pustaka

- <https://rumusbilangan.com/sistem-komputer/>
- <http://dumai.pelindo1.co.id/pelindodumai/berita-satuan-ukuran-dalam-komputer-bitbytekilobytemegabyte.html>
- Abdul Kadir, T. C. (2013). Pengantar Teknologi Informasi Edisi Revisi. Yogyakarta: ANDI.