



Pertemuan 2: Sistem Bilangan & Galat

Achmad Basuki

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

2014

Sistem Bilangan

Konsep Bilangan Bulat

Bilangan bulat dengan basis a dinyatakan sebagai:

$$x = [x_n x_{n-1} x_{n-2} \dots x_0]$$



$$x = x_n a^n + x_{n-1} a^{n-1} + x_{n-2} a^{n-2} + \dots + x_0$$

Contoh : $x = 2503$ dengan basis 8 (octal)

$$\begin{aligned} x &= 2 \cdot 8^3 + 5 \cdot 8^2 + 0 \cdot 8 + 3 \\ &= 1024 + 320 + 3 = 1347 \end{aligned}$$

Algoritma Bilangan Bulat

Bila x adalah bilangan dasar a yang ditulis dengan:

$$x = [x_n x_{n-1} x_{n-2} \dots x_0]$$

Maka x bisa dihitung dengan:

$$b_n = x_n$$

$$b_{n-1} = x_{n-1} + b_n a$$

$$b_{n-2} = x_{n-2} + b_{n-1} a$$

.....

$$b_0 = x_0 + b_1 a$$

Contoh

$x=316$ adalah bilangan octal (bilangan dasar 8)

Maka nilai desimalnya bisa dihitung dengan:

$$b_2 = 3$$

$$b_1 = 1 + (3)(8) = 25$$

$$b_0 = 6 + (25)(8) = 206$$

Contoh

$x=2501$ adalah bilangan dasar 6

Maka nilai desimalnya bisa dihitung dengan:

$$b_3 = 2$$

$$b_2 = 5 + (2)(6) = 17$$

$$b_1 = 0 + (17)(6) = 102$$

$$b_0 = 1 + (102)(6) = 613$$

Pseudo-Code

1. Masukkan bilangan x dan bilangan dasar a
2. Tentukan jumlah digit m dari bilangan, maka $n=m-1$
3. Hitung $b(n)=x(n)$
4. Looping dari $k=n-1$ sampai dengan 0
 - Hitung $b(k)=x(k)+b(k-1)*a$
5. Tampilkan bilangan $b(0)$

Bilangan Pecahan

- Bilangan pecahan adalah desimal sehingga basisnya adalah 10

$$x = [0, x_1 x_2 x_3 \dots x_n]$$



$$x = x_1 10^{-1} + x_2 10^{-2} + x_3 10^{-3} + \dots + x_n 10^{-n}$$

- Bilangan pecahan dengan bilangan dasar berbeda menggunakan rumus yang sama dengan mengubah angka 10 dengan bilangan dasarnya.

Galat (Kesalahan Numerik)

Galat

- Kesalahan numerik merupakan kesalahan perhitungan pendekatan numerik dibandingkan dengan hasil eksak (hasil sebenarnya menggunakan perhitungan matematis).
- Kesalahan numerik juga bisa terjadi karena kesalahan pengukuran.
- Kesalahan numerik dituliskan dengan:

$$x = \hat{x} + e$$

Diagram illustrating the equation $x = \hat{x} + e$ with labels for each term:

- x : Nilai pendekatan atau pengukuran
- \hat{x} : Nilai eksak
- e : Galat atau kesalahan numerik atau error

Akurat vs Presisi

AKURASI TINGGI, PRESISI TINGGI	AKURASI TINGGI, PRESISI RENDAH	AKURASI RENDAH, PRESISI TINGGI
 A target with five concentric rings (blue, white, green, purple, red) and a red bullseye. Five yellow darts are clustered tightly in the center red bullseye, indicating both high accuracy and high precision.	 A target with five concentric rings (blue, white, green, purple, red) and a red bullseye. Five yellow darts are scattered around the center red bullseye, indicating high accuracy but low precision.	 A target with five concentric rings (blue, white, green, purple, red) and a red bullseye. Five yellow darts are clustered tightly together in the green ring, but they are all far from the center red bullseye, indicating low accuracy but high precision.

Kesalahan Fraksional (Error)

- Kesalahan fraksional dapat dihitung dengan:

$$\varepsilon = \frac{e}{\hat{x}} \times 100\%$$

- Persoalannya sering kali nilai eksak tidak diketahui.

Kesalahan Iteratif

- Kesalahan iteratif adalah kesalahan fraksional dengan membandingkan dari nilai pendekatan sebelumnya.

$$\varepsilon = \frac{x_n - x_{n-1}}{x_n} \times 100\%$$

- Perhitungan kesalahan seperti ini banyak digunakan dalam perhitungan komputasi.

Contoh Kesalahan Fraksional

n	Nilai eksak	Nilai pendekatan	Error (%)
1	0,181269247	0,255125826	40,74413098
2	0,329679954	0,383894677	16,4446525
3	0,451188364	0,490737293	8,765502962
4	0,550671036	0,579336338	5,205522046
5	0,632120559	0,652758069	3,264806116
6	0,698805788	0,713558256	2,111096927
7	0,753403036	0,763868266	1,389061269
8	0,798103482	0,805465678	0,922461286
9	0,834701112	0,839832604	0,614769981
10	0,864664717	0,868204147	0,409341335

Contoh Kesalahan Iteratif

n	Nilai pendekatan	Error (%)
1	0,255125826	
2	0,383894677	33,54275488
3	0,490737293	21,77185594
4	0,579336338	15,29319653
5	0,652758069	11,24792398
6	0,713558256	8,5207039
7	0,763868266	6,586215514
8	0,805465678	5,164392844
9	0,839832604	4,092116196
10	0,868204147	3,267842398



*Matematika dibuat untuk
memudahkan bukan untuk
menyulitkan!*