

BAB 3

Sistem Bilangan dan Representasi Data

IF221101 • Informatika • 3 SKS



Capaian Bab Ini

- Konsep sistem bilangan dan basis bilangan
- Desimal, biner, oktal, heksadesimal
- Konversi antar basis bilangan
- Operasi aritmetika biner
- Representasi bilangan positif dan negatif (komplemen dua)
- Representasi integer dan floating point
- Representasi karakter: ASCII dan Unicode
- Penerapan dalam sistem komputer

4 Sistem Bilangan Utama

Sistem	Basis	Simbol	Hubungan dengan Biner
Desimal	10	0-9	Digunakan manusia sehari-hari
Biner	2	0, 1	Dasar representasi digital
Oktal	8	0-7	1 digit oktal = 3 bit
Heksadesimal	16	0-9, A-F	1 digit hex = 4 bit

Komputer pakai biner (0/1). Oktal dan heksadesimal = cara ringkas baca pola bit. [1]

Konversi Antar Sistem Bilangan

Konversi	Metode	Contoh
Desimal → Biner	Pembagian berulang /2, baca sisa dari bawah	$25_{10} = 11001_2$
Biner → Desimal	Jumlah digit × pangkat 2	$1011_2 = 8+0+2+1 = 11_{10}$
Biner → Oktal	Kelompok 3 bit dari kanan	$111010101_2 = 725_8$
Biner → Hex	Kelompok 4 bit dari kanan	$10111110_2 = BE_{16}$
Desimal → Oktal	Pembagian berulang /8	$469_{10} = 725_8$
Desimal → Hex	Pembagian berulang /16	$47_{10} = 2F_{16}$

Operasi Aritmetika Biner

Operasi	Aturan	Contoh
Penjumlahan	$0+0=0$, $0+1=1$, $1+1=10$ (carry)	$1011 + 0101 = 10000$
Pengurangan	Pinjam (borrow) jika perlu	$1010 - 0011 = 0111$
Perkalian	$1 \times 1 = 1$, $0 \times \text{apapun} = 0$, geser+jumlah	$101 \times 11 = 1111$ ($5 \times 3 = 15$)

Operasi aritmetika biner = dasar bagi ALU dalam memproses data. [1]

Bit, Byte, dan Word

Unit	Ukuran	Penjelasan
Bit	1 digit (0 atau 1)	Unit data terkecil
Nibble	4 bit	= 1 digit heksadesimal
Byte	8 bit	Unit umum penyimpanan
Word	Bergantung arsitektur	Unit data yang diproses secara alami oleh CPU (16/32/64 bit)

Representasi Bilangan Negatif

Metode	Cara	Kelebihan/Kekurangan
Sign-Magnitude	Bit pertama = tanda, sisanya = nilai	Mudah dipahami, tapi 2 representasi nol
Komplemen 1	Balik semua bit	Masih 2 representasi nol
Komplemen 2	Balik semua bit + tambah 1	1 representasi nol, aritmetika seragam

Contoh: -18 dalam komplemen dua 8-bit:

+18 = 00010010 → balik = 11101101 → +1 = 11101110

Komplemen dua = standar modern untuk integer bertanda. [2]

Integer dan Floating Point

Tipe	Komponen	Karakteristik
Unsigned Integer	Seluruh bit = nilai	Hanya non-negatif, rentang lebih besar
Signed Integer	Komplemen dua	Positif dan negatif
Floating Point	Tanda + Eksponen + Mantissa	Rentang besar, tapi presisi terbatas

Floating point: rentang besar tapi hasil operasi tidak selalu sama persis dengan aritmetika desimal manusia.

Representasi Karakter: ASCII & Unicode

Encoding	Karakteristik	Penggunaan
ASCII	7/8 bit, 128/256 karakter	Karakter dasar Latin, angka, simbol
Unicode	Multi-byte, jutaan karakter	Seluruh bahasa dunia, emoji, simbol

Contoh: $0x3A = 00111010_2 = 58_{10}$

Dalam ASCII, kode 65 = 'A', kode 97 = 'a', kode 48 = '0'

Pola bit yang sama bisa bermakna berbeda tergantung konteks interpretasi (angka, karakter, instruksi).

Poin Utama Bab 3

- Sistem bilangan: desimal (10), biner (2), oktal (8), hex (16)
- Konversi: pembagian berulang, nilai posisi, kelompok bit
- Oktal = 3 bit per digit; hex = 4 bit per digit
- Aritmetika biner: penjumlahan, pengurangan, perkalian
- Bilangan negatif: komplemen dua = standar modern
- Integer: unsigned dan signed (komplemen dua)
- Floating point: tanda + eksponen + mantissa
- Karakter: ASCII (dasar), Unicode (global)
- Semua data akhirnya = pola bit dengan interpretasi kontekstual

SELANJUTNYA

BAB 4: CPU dan Instruction Set Architecture

Daftar Pustaka

- [1] Stallings, W. (2022). Computer Organization and Architecture (11th ed.). Pearson. (Scopus indexed)
- [2] Patterson, D. A., & Hennessy, J. L. (2021). Computer Organization and Design (6th ed.). Morgan Kaufmann. (Scopus indexed)
- [3] Comer, D. (2017). Essentials of Computer Architecture. Chapman and Hall/CRC. (Scopus indexed)
- [4] Englander, I., & Wong, W. (2021). The Architecture of Computer Hardware. Wiley. (Scopus indexed)
- [5] Kurniawan, A. (2022). Analisis Representasi Data pada Sistem Embedded. Jurnal Teknik Komputer, 12(1). (SINTA 2)
- [6] Wibowo, D. (2021). Implementasi Aritmetika Biner dalam Desain ALU Sederhana. Jurnal Sistem Komputer, 11(2). (SINTA 3)