



Konversi Antar Sistem Bilangan, Representasi Data

Q FADLAN, S.ST, M.KOM



AGENDA

1. Pengenalan Sistem Bilangan
2. Konversi antar Sistem Bilangan
3. Representasi Data Numerik
4. Representasi Karakter
5. Representasi Data Multimedia
6. Implementasi Pada Arsitektur Komputer
7. Latihan



TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menjelaskan konsep dasar sistem bilangan desimal, biner, oktal, dan heksadesimal
2. Mengidentifikasi karakteristik masing-masing sistem bilangan
3. Melakukan konversi bilangan
4. Menjelaskan konsep representasi data numerik dalam sistem komputer



Pengenalan Sistem Bilangan

1. Biner
2. Oktal
3. Desimal
4. Hexadesimal



Bilangan Biner

- Basis/Radix: 2
- Digit yang digunakan: 0, 1
- Pengertian: Sistem bilangan yang hanya menggunakan dua digit angka yaitu 0 dan 1
- Posisi digit: Dari kanan ke kiri dengan bobot 2^0 , 2^1 , 2^2 , 2^3 , dst
- Contoh: $1010_2 = (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0) = 8 + 0 + 2 + 0 = 10_{10}$

Penggunaan:

- Merupakan bahasa dasar komputer
- Digunakan dalam rangkaian digital
- Representasi data dalam memori komputer



Bilangan Oktal

- Basis/Radix: 8
- Digit yang digunakan: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
- Pengertian: Sistem bilangan yang menggunakan delapan digit angka dari 0 sampai 7
- Posisi digit: Dari kanan ke kiri dengan bobot 8^0 , 8^1 , 8^2 , 8^3 , dst
- Contoh: $17_8 = (1 \times 8^1) + (7 \times 8^0) = 8 + 7 = 15_{10}$

Penggunaan:

- Pemrograman tingkat rendah
- Pengalamatan memori pada beberapa sistem komputer
- Representasi file permission pada sistem UNIX



Bilangan Desimal

- Basis/Radix: 10
- Digit yang digunakan: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- Pengertian: Sistem bilangan yang menggunakan sepuluh digit angka dari 0 sampai 9
- Posisi digit: Dari kanan ke kiri dengan bobot 10^0 , 10^1 , 10^2 , 10^3 , dst
- Contoh: $254_{10} = (2 \times 10^2) + (5 \times 10^1) + (4 \times 10^0) = 200 + 50 + 4 = 254$

Penggunaan:

- Sistem bilangan yang umum digunakan sehari-hari
- Perhitungan matematika standar
- Interface pengguna pada komputer



Bilangan Heksadesimal

- Basis/Radix: 16
- Digit yang digunakan: 0-9 dan A-F (A=10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15)
- Pengertian: Sistem bilangan yang menggunakan enam belas digit termasuk angka 0-9 dan huruf A-F
- Posisi digit: Dari kanan ke kiri dengan bobot 16^0 , 16^1 , 16^2 , 16^3 , dst
- Contoh: $1A_{16} = (1 \times 16^1) + (10 \times 16^0) = 16 + 10 = 26_{10}$

Penggunaan:

- Debugging program komputer
- Pengalamatan memori
- Representasi warna dalam web (RGB)
- Pemrograman tingkat rendah
- Analisis dump memori



Hubungan dengan Arsitektur Komputer

- Biner merupakan dasar operasi komputer karena sesuai dengan sifat rangkaian digital yang hanya mengenal dua keadaan (on/off)
- Oktal dan Heksadesimal memudahkan programmer dalam membaca dan menulis nilai biner yang panjang
- Heksadesimal sering digunakan dalam:
 - Pengalamatan memori
 - Kode warna
 - Debug program
 - Analisis memori dump
- Desimal digunakan sebagai interface dengan pengguna karena lebih mudah dipahami



Konversi antar Sistem Bilangan

Konversi antar sistem bilangan adalah proses mengubah suatu bilangan dari satu sistem bilangan ke sistem bilangan yang lain. Misalnya, mengubah bilangan desimal (yang kita gunakan sehari-hari) menjadi bilangan biner (yang digunakan oleh komputer).



Konversi antar Sistem Bilangan

Mengapa harus melakukan konversi?

- **Komunikasi dengan Komputer:** Komputer hanya memahami bahasa biner (0 dan 1). Jadi, ketika ingin memberikan instruksi atau data kepada komputer, harus mengkonversinya ke bentuk biner terlebih dahulu.
- **Memudahkan Pemrograman:** Beberapa bahasa pemrograman memungkinkan untuk menggunakan sistem bilangan selain desimal. Memahami konversi membantu kita dalam menulis kode yang lebih efisien.
- **Analisis Data:** Dalam bidang seperti ilmu komputer dan teknik, kita seringkali berhadapan dengan data dalam berbagai sistem bilangan. Memahami konversi membantu kita menganalisis data tersebut.



Konversi Dari Bilangan Desimal

KONVERSI DESIMAL KE BINER (Basis 2) Metode: Pembagian berulang dengan 2, sisa pembagian dibaca dari bawah ke atas

Contoh 1: Konversi 57_{10} ke Biner

$$57 \div 2 = 28 \text{ sisa } 1$$

$$28 \div 2 = 14 \text{ sisa } 0$$

$$14 \div 2 = 7 \text{ sisa } 0$$

$$7 \div 2 = 3 \text{ sisa } 1$$

$$3 \div 2 = 1 \text{ sisa } 1$$

$$1 \div 2 = 0 \text{ sisa } 1$$

Hasil: $57_{10} = 111001_2$

Contoh 2: Konversi 238_{10} ke Biner

$$238 \div 2 = 119 \text{ sisa } 0$$

$$119 \div 2 = 59 \text{ sisa } 1$$

$$59 \div 2 = 29 \text{ sisa } 1$$

$$29 \div 2 = 14 \text{ sisa } 1$$

$$14 \div 2 = 7 \text{ sisa } 0$$

$$7 \div 2 = 3 \text{ sisa } 1$$

$$3 \div 2 = 1 \text{ sisa } 1$$

$$1 \div 2 = 0 \text{ sisa } 1$$

Hasil: $238_{10} = 11101110_2$



Konversi Dari Bilangan Desimal

KONVERSI DESIMAL KE OKTAL (Basis 8) Metode: Pembagian berulang dengan 8, sisa pembagian dibaca dari bawah ke atas

Contoh 1: Konversi 57_{10} ke Oktal

$$57 \div 8 = 7 \text{ sisa } 1$$

$$7 \div 8 = 0 \text{ sisa } 7$$

$$\text{Hasil: } 57_{10} = 71_8$$

Contoh 2: Konversi 238_{10} ke Oktal

$$238 \div 8 = 29 \text{ sisa } 6$$

$$29 \div 8 = 3 \text{ sisa } 5$$

$$3 \div 8 = 0 \text{ sisa } 3$$

$$\text{Hasil: } 238_{10} = 356_8$$



Konversi Dari Bilangan Desimal

KONVERSI DESIMAL KE HEKSADESIMAL (Basis 16) Metode: Pembagian berulang dengan 16, sisa pembagian dibaca dari bawah ke atas Catatan: Sisa 10-15 dikonversi ke A-F

Desimal	Heksadesimal
10	A
11	B
12	C
13	D
14	E
15	F



Konversi Dari Bilangan Desimal

Contoh 1: Konversi 57_{10} ke Heksadesimal

$$57 \div 16 = 3 \text{ sisa } 9$$

$$3 \div 16 = 0 \text{ sisa } 3$$

$$\text{Hasil: } 57_{10} = 39_{16}$$

Contoh 2: Konversi 238_{10} ke Heksadesimal

$$238 \div 16 = 14 \text{ sisa } 14 \text{ (E)}$$

$$14 \div 16 = 0 \text{ sisa } 14 \text{ (E)}$$

$$\text{Hasil: } 238_{10} = \text{EE}_{16}$$



Konversi Dari Bilangan Biner

KONVERSI BINER KE DESIMAL (Binary to Decimal) Metode: Perkalian dengan bobot posisi (2^n) dan penjumlahan hasil

Contoh : Konversi 1101011_2 ke Desimal

$$\begin{aligned} 1101011_2 &= 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 1 \times 64 + 1 \times 32 + 0 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 \\ &= 64 + 32 + 0 + 8 + 0 + 2 + 1 \\ &= 107_{10} \end{aligned}$$

Contoh : Konversi 11110000_2 ke Desimal

$$\begin{aligned} 11110000_2 &= 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\ &= 1 \times 128 + 1 \times 64 + 1 \times 32 + 1 \times 16 + 0 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 0 \times 1 \\ &= 128 + 64 + 32 + 16 + 0 + 0 + 0 + 0 \\ &= 240_{10} \end{aligned}$$



Konversi Dari Bilangan Biner

KONVERSI BINER KE OKTAL (Binary to Octal) Metode: Pengelompokan 3 bit dari kanan ke kiri

Contoh 1: Konversi 1101011_2 ke Oktal

$$\begin{array}{rcl} 1101011_2 & = & 001\ 101\ 011 \\ & = & 1\quad 5\quad 3 \end{array}$$

Hasil: $1101011_2 = 153_8$

Contoh 2: Konversi 11110000_2 ke Oktal

$$\begin{array}{rcl} 11110000_2 & = & 011\ 110\ 000 \\ & = & 3\quad 6\quad 0 \end{array}$$

Hasil: $11110000_2 = 360_8$



Konversi Dari Bilangan Biner

KONVERSI BINER KE HEKSADESIMAL (Binary to Hexadecimal) Metode: Pengelompokan 4 bit dari kanan ke kiri

Contoh 1: Konversi 1101011_2 ke Heksadesimal

$$\begin{array}{rcl} 1101011_2 & = & 0110 \ 1011 \\ & = & 6 \quad \quad B \end{array}$$

Hasil: $1101011_2 = 6B_{16}$

Contoh 2: Konversi 11110000_2 ke Heksadesimal

$$\begin{array}{rcl} 11110000_2 & = & 1111 \ 0000 \\ & = & F \quad \quad 0 \end{array}$$

Hasil: $11110000_2 = F0_{16}$



Konversi Dari Bilangan Oktal

KONVERSI OKTAL KE DESIMAL (Octal to Decimal) Metode: Perkalian dengan bobot posisi (8^n) dan penjumlahan hasil

Contoh 1: Konversi 347_8 ke Desimal

$$\begin{aligned} 347_8 &= 3 \times 8^2 + 4 \times 8^1 + 7 \times 8^0 \\ &= 3 \times 64 + 4 \times 8 + 7 \times 1 \\ &= 192 + 32 + 7 \\ &= 231_{10} \end{aligned}$$

Contoh 1: Konversi 753_8 ke Desimal

$$\begin{aligned} 753_8 &= 7 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 3 \times 8^0 \\ &= 7 \times 64 + 5 \times 8 + 3 \times 1 \\ &= 448 + 40 + 3 \\ &= 491_{10} \end{aligned}$$



Konversi Dari Bilangan Oktal

KONVERSI OKTAL KE BINER (Octal to Binary) Metode: Konversi setiap digit oktal ke 3 bit biner

Contoh 1: Konversi 347_8 ke Biner

$3 = 011$

$4 = 100$

$7 = 111$

Hasil: $347_8 = 011100111_2$

Contoh 1: Konversi 753_8 ke Biner

$7 = 111$

$5 = 101$

$3 = 011$

Hasil: $753_8 = 111101011_2$



Konversi Dari Bilangan Oktal

KONVERSI OKTAL KE HEKSADESIMAL (Octal to Hexadecimal) Metode: Konversi ke biner terlebih dahulu, lalu ke heksadesimal

Contoh 1: Konversi 347_8 ke Heksadesimal

1. Oktal ke Biner:

3 = 011

4 = 100

7 = 111

$347_8 = 011100111_2$

2. Biner ke Heksadesimal:

0111 0011 1_2

7 3 7

Hasil: $347_8 = 9B_{16}$

Contoh 1: Konversi 753_8 ke Heksadesimal

1. Oktal ke Biner:

7 = 111

5 = 101

3 = 011

$753_8 = 111101011_2$

2. Biner ke Heksadesimal:

1111 0101 1_2

F 5 B

Hasil: $753_8 = 1EB_{16}$



Konversi Dari Bilangan Heksadesimal

KONVERSI HEKSADESIMAL KE DESIMAL (Hexadecimal to Decimal) Metode: Perkalian dengan bobot posisi (16^n) dan penjumlahan hasil

Contoh 1: Konversi $2AF_{16}$ ke Desimal

$$\begin{aligned} 2AF_{16} &= 2 \times 16^2 + A(10) \times 16^1 + F(15) \times 16^0 \\ &= 2 \times 256 + 10 \times 16 + 15 \times 1 \\ &= 512 + 160 + 15 \\ &= 687_{10} \end{aligned}$$

Contoh 1: Konversi $1ED_{16}$ ke Desimal

$$\begin{aligned} 1ED_{16} &= 1 \times 16^2 + E(14) \times 16^1 + D(13) \times 16^0 \\ &= 1 \times 256 + 14 \times 16 + 13 \times 1 \\ &= 256 + 224 + 13 \\ &= 493_{10} \end{aligned}$$



Konversi Dari Bilangan Heksadesimal

KONVERSI HEKSADESIMAL KE BINER (Hexadecimal to Binary) Metode: Konversi setiap digit heksadesimal ke 4 bit biner

Contoh 1: Konversi $2AF_{16}$ ke Biner

2 = 0010
A = 1010
F = 1111

Hasil: $2AF_{16} = 001010101111_2$

Contoh 1: Konversi $1ED_{16}$ ke Biner

1 = 0001
E = 1110
D = 1101

Hasil: $1ED_{16} = 000111101101_2$



Konversi Dari Bilangan Heksadesimal

Hexa	Biner
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

Hexa	Biner
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111



Konversi Dari Bilangan Heksadesimal

KONVERSI HEKSADESIMAL KE OKTAL (Hexadecimal to Octal) Metode: Konversi ke biner terlebih dahulu, lalu ke oktal

Contoh 1: Konversi $2AF_{16}$ ke Oktal

1. Heksadesimal ke Biner:

2	A	F	
0010	1010	1111	= 001010101111 ₂

2. Biner ke Oktal (kelompokkan per 3 bit dari kanan):

001 010 101 111

1 2 5 7

Hasil: $2AF_{16} = 1257_8$



Konversi Dari Bilangan Heksadesimal

Contoh 2: Konversi $1ED_{16}$ ke Oktal

1. Heksadesimal ke Biner:

1	E	D
0001	1110	1101

$= 000111101101_2$

2. Biner ke Oktal:

000	111	101	101
0	7	5	5

Hasil: $1ED_{16} = 755_8$

Representasi Data

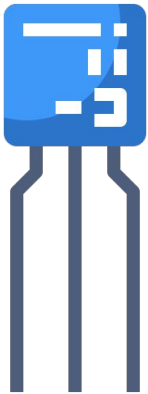
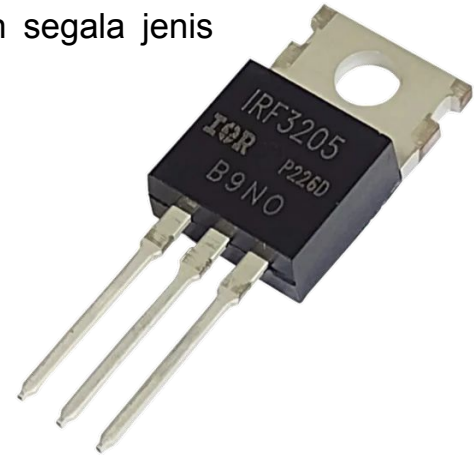
Representasi data adalah cara komputer menyimpan dan mengolah informasi dalam bentuk yang bisa dimengerti oleh mesin. Bayangkan komputer seperti kamus yang menerjemahkan segala sesuatu ke dalam "bahasa komputer" yaitu bilangan biner (0 dan 1).



Representasi Data

Mengapa Perlu Representasi Data?

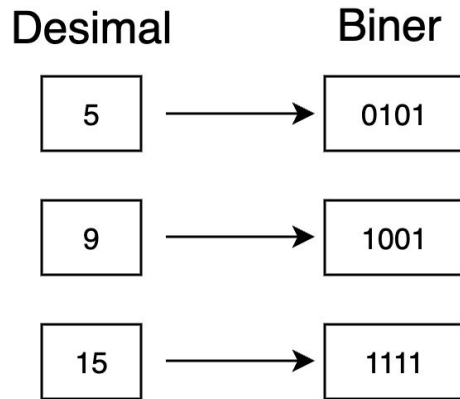
- Karena komponen dasar komputer, transistor, hanya bisa berada dalam dua keadaan: menyala (diwakili oleh angka 1) atau mati (diwakili oleh angka 0). Dengan menggabungkan deretan 0 dan 1 ini, komputer bisa merepresentasikan segala jenis informasi.
- Manusia menggunakan berbagai jenis informasi (teks, angka, gambar)
- Perlu "penerjemah" antara bahasa manusia dan bahasa komputer



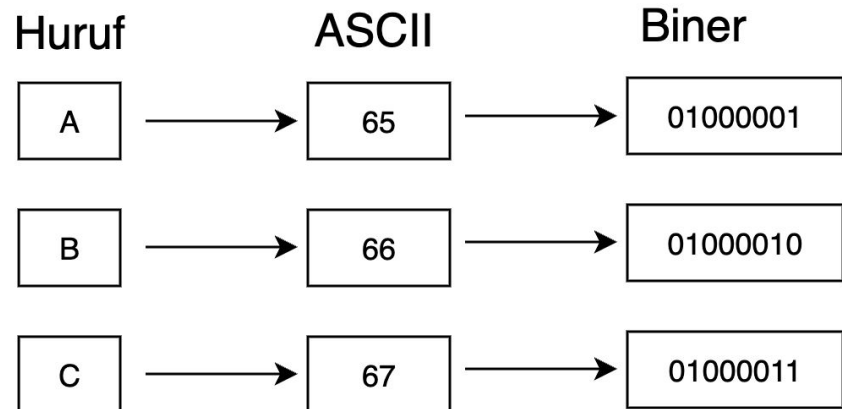


Contoh Sederhana Representasi Data

ANGKA

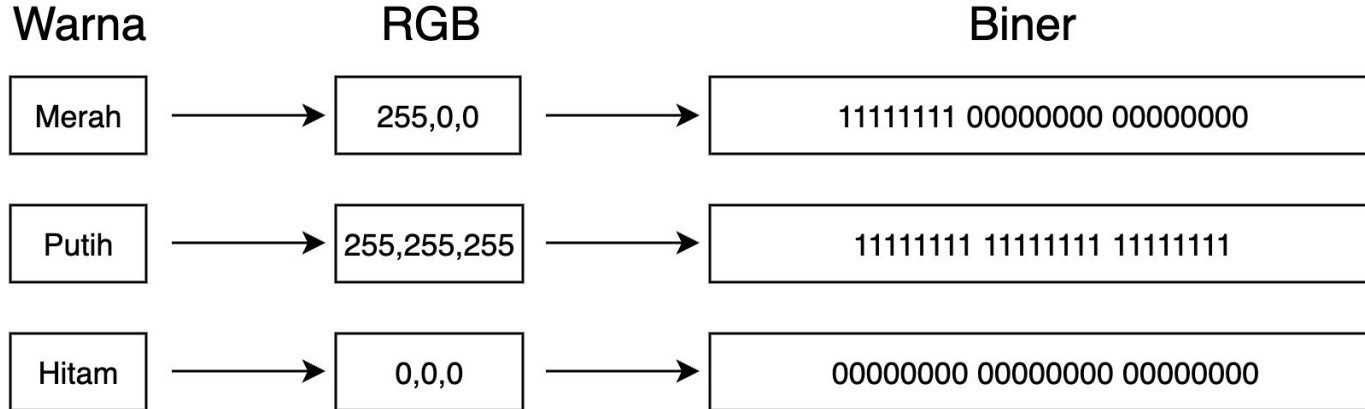


HURUF



Contoh Sederhana Representasi Data

WARNA



Contoh Sederhana Representasi Data

Mengetik Pesan

“Hai” dalam komputer:

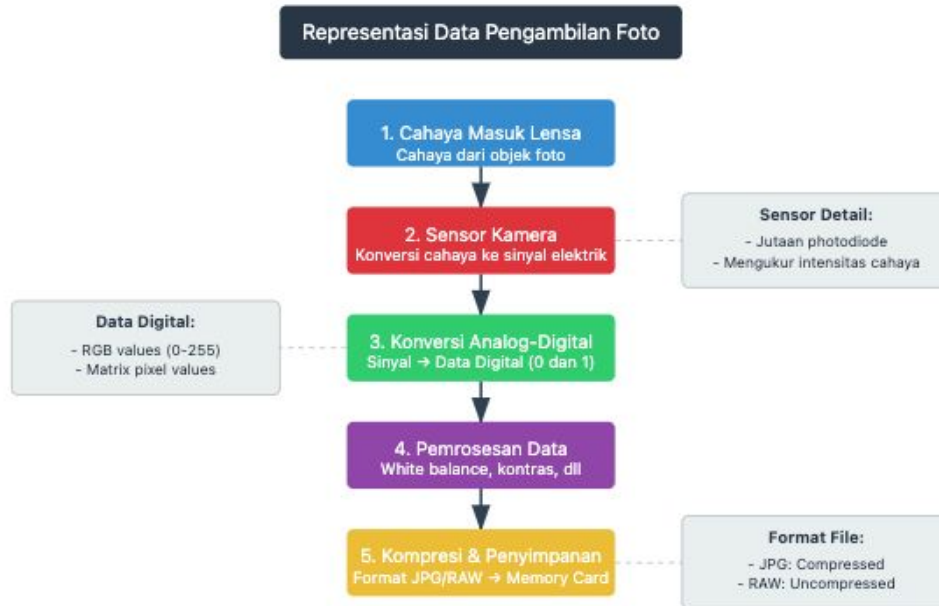
H = 01001000

a = 01100001

i = 01101001



Contoh Sederhana Representasi Data





Contoh Sederhana Representasi Data

Implementasi IP Address dan Port

Contoh IP Address: 192.168.1.1
Representasi Desimal: [192, 168, 1, 1]
Representasi Binary: 11000000.10101000.00000001.00000001
Representasi Hex: C0.A8.01.01

port = 80
Representasi Desimal: 80
Representasi Binary: 0000000001010000
Representasi Hex: 0x50



Jenis Representasi Data Pada Komputer

No	Jenis Representasi Data	Contoh
1	Representasi Data Numerik	Integer (Bilangan Bulat), Float (Bilangan Pecahan), Fixed Point
2	Representasi Data Teks	ASCII, Unicode
3	Representasi Data Multimedia	Gambar : JPEG, PNG, BMP, SVG, EPS Audio : WAV, MP3, AAC Video : MP4, AVI, MKV, H.264, VP9
4	Representasi Data Boolean	Logika Dasar : True, False Operator Logika : AND, OR, NOT, XOR



LATIHAN SOAL