



KONVERSI ANTAR SISTEM BILANGAN

Mata Pelajaran: Teknik Digital | Kelas / Program Keahlian: XI / Teknik Elektronika



1 PENDAHULUAN SISTEM BILANGAN

Dalam teknik elektronika digital, data diproses menggunakan representasi angka dengan basis bilangan yang berbeda. Pemahaman terhadap konversi sistem bilangan merupakan syarat mutlak untuk mempelajari mikroprosesor, sistem memori, dan pemrograman mikrokontroler.



0 1
2 3

Sistem Bilangan	Radiks (Basis)	Simbol / Digit yang Digunakan	Contoh Penulisan
Desimal	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	253 ₁₀
Biner	2	0, 1	1101 ₂
Oktal	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	357 ₈
Heksadesimal	16	0-9 dan A, B, C, D, E, F (A=10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15)	1F4 ₁₆ (0x1F4)



Aturan: Bagi bilangan desimal dengan basis tujuan secara berulang hingga hasilnya 0. Sisa pembagian dicatat dan dibaca dari bawah ke atas (sisa terakhir adalah MSB / Most Significant Bit).

Contoh 1: Desimal ke Biner (25₁₀ → ...₂)

25 / 2 = 12 sisa 1 (LSB)
12 / 2 = 6 sisa 0
6 / 2 = 3 sisa 0
3 / 2 = 1 sisa 1
1 / 2 = 0 sisa 1 (MSB)

Baca dari
bawah
ke atas

Hasil: 25₁₀ = 11001₂

Contoh 2: Desimal ke Heksadesimal (250₁₀ → ...₁₆)

250 / 16 = 15 sisa 10 (10 diwakili huruf A)
15 / 16 = 0 sisa 15 (15 diwakili huruf F)

Baca dari
bawah
ke atas

Hasil: 250₁₀ = FA₁₆



TUJUAN PEMBELAJARAN

- ✓ Peserta didik mampu memahami basis dan karakteristik 4 sistem bilangan (Desimal, Biner, Oktal, Heksadesimal).
- ✓ Peserta didik mampu melakukan konversi dari sistem bilangan Desimal ke sistem biner, oktal, dan heksadesimal (dan sebaliknya).
- ✓ Peserta didik mampu melakukan konversi langsung antar basis 2, 8, dan 16 (Biner ↔ Oktal ↔ Heksadesimal).

2 KONVERSI DARI & KE DESIMAL (BASIS 10)

b. Biner, Oktal, Heksadesimal ke Desimal (Metode Bobot Pangkat)



Aturan: Kalikan setiap digit dengan basisnya berpangkat posisi digit tersebut (dimulai dari pangkat 0 dari kanan), kemudian jumlahkan nilainya.

Contoh: Heksadesimal ke Desimal (2A3₁₆ → ...₁₀)

2 A 3
↓ ↓ ↓
2 1 0 -- (Posisi / Pangkat)

$$\begin{aligned} 2A3_{16} &= (2 \times 16^2) + (10 \times 16^1) + (3 \times 16^0) \\ &= (2 \times 256) + (10 \times 16) + (3 \times 1) \\ &= 512 + 160 + 3 \\ &= 675_{10} \end{aligned}$$

Catatan: A=10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15

3 KONVERSI LANGSUNG ANTAR BASIS DIGITAL (BINER ↔ OKTAL ↔ HEKSADESIMAL)

a. Konversi Biner ↔ Oktal (Kelompok 3 Bit)

- Biner ke Oktal: Kelompokkan bit biner dari kanan ke kiri masing-masing 3 bit, lalu konversi setiap kelompok ke angka desimal/oktal.
- Oktal ke Biner: Ubah setiap digit oktal menjadi 3 bit biner secara terpisah.

Contoh: Biner ke Oktal (1101011₂ → ...₈)

Kelompokkan (3 bit dari kanan):

001 101 011
↓ ↓ ↓
1 5 3

Tambahkan 0 di depan jika kelompok paling kiri < 3 bit

Hasil: 1101011₂ = 153₈

b. Konversi Biner ↔ Heksadesimal (Kelompok 4 Bit)

- Biner ke Heksadesimal: Kelompokkan bit biner dari kanan ke kiri masing-masing 4 bit, lalu konversi setiap kelompok ke angka heksadesimal.
- Heksadesimal ke Biner: Ubah setiap digit heksadesimal menjadi 4 bit biner secara terpisah.

Contoh: Heksadesimal ke Biner (3C8₁₆ → ...₂)

Ubah tiap digit menjadi 4 bit biner:

3 C 8
↓ ↓ ↓
0011 1100 1000

Hasil: 3C8₁₆ = 001111001000₂

c. Konversi Oktal ↔ Heksadesimal

Cara termudah adalah menggunakan Biner sebagai perantara (Oktal ↔ Biner ↔ Heksadesimal atau sebaliknya).

Oktal → Biner → Heksadesimal

Contoh:

725₈ → ...₁₆
725₈ → (Biner) 111 010 101₂
→ (Heksadesimal) 1110 1010 0101₂
= E A 5₁₆

Hasil: 725₈ = EA5₁₆

4 RANGKUMAN PEMBELAJARAN KODE & TABEL BINER CEPAT

Desimal	Biner (4 Bit)	Oktal	Heksadesimal	Desimal	Biner (4 Bit)	Oktal	Heksadesimal
0	0000	0	0	8	1000	10	8
1	0001	1	1	9	1001	11	9
2	0010	2	2	10	1010	12	A
3	0011	3	3	11	1011	13	B
4	0100	4	4	12	1100	14	C
5	0101	5	5	13	1101	15	D
6	0110	6	6	14	1110	16	E
7	0111	7	7	15	1111	17	F

Catatan: A=10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15

5 LEMBAR KERJA & SOAL LATIHAN SISWA



A. Konversi Desimal ke Basis Lain

- Ubahlah 85₁₀ menjadi bilangan Biner!
- Ubahlah 142₁₀ menjadi bilangan Heksadesimal!



B. Konversi Basis Digital ke Desimal

- Ubahlah 101110₂ menjadi bilangan Desimal!
- Ubahlah 2E5₁₆ menjadi bilangan Desimal!



C. Konversi Langsung (Biner, Oktal, Heksadesimal)

- Ubahlah biner 11101011₂ ke bentuk Oktal dan Heksadesimal!
- Ubahlah nilai Heksadesimal B4A₁₆ ke dalam bentuk Biner!





KONVERSI BILANGAN DESIMAL $\rightleftharpoons$ BINER



Sistem Desimal (basis 10) menggunakan digit 0–9

Sistem Biner (basis 2) menggunakan digit 0–1

1. KONVERSI DESIMAL KE BINER

CARA

Bagi bilangan desimal dengan 2 secara berulang sampai hasil bagi = 0. Catat sisa bagi (0 atau 1) setiap langkah. Susun sisa dari bawah ke atas untuk mendapatkan hasil biner.

RINGKASAN



Bagi dengan 2



Catat sisa bagi (0 atau 1)



Susun sisa dari bawah ke atas

CONTOH

Konversi 25 (desimal) ke biner

Langkah	Operasi	Hasil Bagi	Sisa
1	$25 \div 2$	12	1
2	$12 \div 2$	6	0
3	$6 \div 2$	3	0
4	$3 \div 2$	1	1
5	$1 \div 2$	0	1

Susun dari bawah ke atas

Hasil: $25_{10} = 11001_2$



TIPS

- Pastikan sisa bagi selalu 0 atau 1 karena basis 2 hanya menggunakan digit 0 dan 1.
- Metode ini berlaku untuk semua bilangan desimal.

POWERS OF 2 (PANGKAT 2)

Pangkat	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Nilai	16	8	4	2	1

Tabel ini akan berguna pada konversi biner ke desimal.

2. KONVERSI BINER KE DESIMAL

CARA

Kalikan setiap digit biner dengan pangkat 2 sesuai posisinya (dari kanan ke kiri mulai dari 2^0). Jumlahkan semua hasil perkalian untuk mendapatkan hasil desimal.

RINGKASAN



Tentukan pangkat 2 setiap posisi (kanan ke kiri)



Kalikan digit biner dengan pangkatnya



Jumlahkan semua hasil

CONTOH

Konversi 101101_2 (biner) ke desimal

2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	0	1	1	0	1
↓	↓	↓	↓	↓	↓
32	16	8	4	2	1
1×32	0×16	1×8	1×4	0×2	1×1
32	0	8	4	0	1

$32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1 = 45$

Hasil: $101101_2 = 45_{10}$

TABEL PANGKAT 2

Pangkat (n)	2^n	Nilai
0	2^0	1
1	2^1	2
2	2^2	4
3	2^3	8
4	2^4	16
5	2^5	32
6	2^6	64
...		



TIPS

Pastikan tidak ada digit selain 0 dan 1 pada bilangan biner.



CATATAN PENTING

- Desimal menggunakan basis 10 (0–9)
- Biner menggunakan basis 2 (0–1)
- Konversi dapat dilakukan bolak-balik tanpa kehilangan nilai

CONTOH LAIN

Desimal ke Biner

- $10_{10} = 1010_2$
- $15_{10} = 1111_2$
- $32_{10} = 100000_2$

Biner ke Desimal

- $1010_2 = 10_{10}$
- $1111_2 = 15_{10}$
- $100000_2 = 32_{10}$

RELASI POSISI BIT

Setiap posisi pada bilangan biner memiliki nilai pangkat 2, dimulai dari 2^0 di paling kanan.

Contoh:

$$\begin{array}{cccccc} 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{array} = 45_{10}$$

2

KONVERSI BILANGAN BINER $\rightleftharpoons$ OKTAL

8

Sistem Biner (basis 2) menggunakan digit 0–1

Sistem Oktal (basis 8) menggunakan digit 0–7

1. KONVERSI BINER KE OKTAL

CARA

Kelompokkan bit biner per 3 digit dari kanan ke kiri.
Jika kelompok paling kiri kurang dari 3 digit, tambahkan 0 di depan.
Setiap 3 bit biner dikonversi menjadi 1 digit oktal.

LANGKAH

1. Kelompokkan bit biner per 3 digit dari kanan ke kiri
2. Jika perlu, tambahkan 0 di kiri agar kelompok paling kiri menjadi 3 digit
3. Konversi setiap 3 bit biner menjadi 1 digit oktal

CONTOH

Konversi 1101011_2 (biner) ke oktal

1. Kelompokkan per 3 bit dari kanan

1 1 0 1 0 1 1

001 101 011

2. Tambahkan 0 di kiri agar menjadi 3 bit

0 0 1 1 0 1 0 1 1

3. Konversi setiap 3 bit ke oktal

001₂ 101₂ 011₂

↓ ↓ ↓

1₈ 5₈ 3₈

Hasil: $1101011_2 = 153_8$

TABEL 3 BIT BINER KE OKTAL

Biner (3 bit)	Oktal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7



TIPS

- Selalu kelompokkan 3 bit dari kanan ke kiri.
- Tambahkan 0 di kiri jika kelompok paling kiri kurang dari 3 bit.

2. KONVERSI OKTAL KE BINER

CARA

Setiap digit oktal dikonversi menjadi 3 bit biner.
Gabungkan semua 3 bit biner dari kiri ke kanan.
(Tidak perlu menambahkan 0 di kiri kecuali jika dibutuhkan untuk keperluan tertentu.)

LANGKAH

1. Konversi setiap digit oktal menjadi 3 bit biner
2. Gabungkan semua 3 bit biner dari kiri ke kanan

CONTOH

Konversi 247_8 (oktal) ke biner

1. Konversi setiap digit oktal ke 3 bit biner

2 4 7

↓ ↓ ↓

010 100 111

2. Gabungkan semua 3 bit biner

0 1 0 1 0 0 1 1 1

Hasil: $247_8 = 010100111_2$
(atau 10100111_2 tanpa 0 di depan)

TABEL OKTAL KE 3 BIT BINER

Oktal	Biner (3 bit)
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111



TIPS

- Setiap digit oktal selalu menjadi 3 bit biner.
- 8 oktal = 000 biner tidak digunakan sebagai digit, karena digit oktal hanya 0–7.



CATATAN PENTING

- Biner $\leftrightarrow$ Oktal menggunakan kelompok 3 bit.
- Oktal memiliki 8 digit: 0–7.
- Konversi dapat dilakukan bolak-balik tanpa kehilangan nilai.

CONTOH LAIN

Biner ke Oktal

- $101011_2 = 125_8$
- $111111_2 = 77_8$
- $1001001_2 = 1111_8$

Oktal ke Biner

- $37_8 = 011\ 111_2 = 11111_2$
- $502_8 = 101\ 000\ 010_2 = 101000010_2$
- $1234_8 = 001\ 010\ 011\ 100_2 = 1010011100_2$

RINGKASAN

Kelompokkan 3 bit dari kanan ke kiri → Tambahkan 0 di kiri jika perlu → Konversi setiap 3 bit ke 1 digit oktal

Oktal ke Biner

Konversi setiap digit oktal ke 3 bit biner → Gabungkan semua 3 bit dari kiri ke kanan

KONVERSI BILANGAN
BINER $\rightleftharpoons$ HEXA

Sistem Biner (basis 2) menggunakan digit 0–1
Sistem Hexadesimal/Hexa (basis 16) menggunakan digit 0–9 dan A–F

1. KONVERSI BILANGAN BINER KE HEXA

CARA

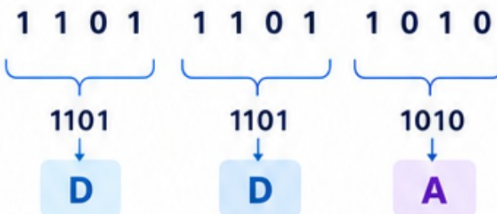
Kelompokkan bit biner per 4 digit dari kanan ke kiri.
Setiap 4 bit dikonversi menjadi 1 digit heksa (0–9, A–F).

LANGKAH

- 1 Kelompokkan 4 bit dari kanan ke kiri.
- 2 Konversi setiap 4 bit ke nilai heksa (tabel 4 bit).
- 3 Tulis hasil dalam bentuk heksa.

CONTOH

Konversi 11011011010 (biner) ke heksa



Hasil: $11011011010_2 = DDA_{16}$

TABEL 4 BIT KE HEXA

4 Bit (Biner)	Hexa	4 Bit (Biner)	Hexa
0000	0	1000	8
0001	1	1001	9
0010	2	1010	A
0011	3	1011	B
0100	4	1100	C
0101	5	1101	D
0110	6	1110	E
0111	7	1111	F



TIPS

- Pastikan jumlah bit kelipatan 4.
- Jika tidak, tambahkan 0 di depan.

2. KONVERSI BILANGAN HEXA KE BINER

CARA

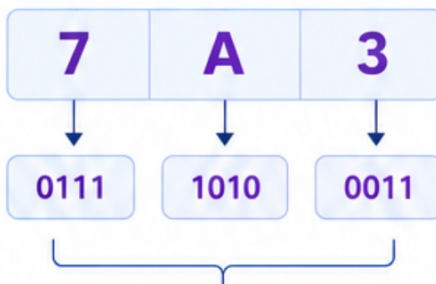
Setiap digit heksa dikonversi menjadi 4 bit biner.
Gabungkan semua hasilnya secara berurutan.

LANGKAH

- 1 Ubah setiap digit heksa menjadi 4 bit biner (dari tabel).
- 2 Gabungkan semua bit.
- 3 Tuliskan hasil dalam bentuk biner.

CONTOH

Konversi $7A3_{16}$ (heksa) ke biner



Hasil: $7A3_{16} = 011110100011_2$

TABEL HEXA KE 4 BIT BINER

Hexa	4 Bit Biner	Hexa	4 Bit Biner
0	0000	8	1000
1	0001	9	1001
2	0010	A	1010
3	0011	B	1011
4	0100	C	1100
5	0101	D	1101
6	0110	E	1110
7	0111	F	1111



TIPS

- Setiap digit heksa selalu menjadi 4 bit biner.
- Tidak ada sisa bit, karena pembagian selalu kelipatan 4.



CATATAN PENTING

- Biner $\leftrightarrow$ Hexa = kelompok 4 bit (1 digit heksa).
- Hexa = 0–9, A–F.
- Jika jumlah bit tidak kelipatan 4, tambahkan 0 di depan.

CONTOH LAIN

Biner ke Hexa

1010 1111 0011₂
= A F 3₁₆

Hexa ke Biner

C5E₁₆
= 1100 0101 1110₂

RINGKASAN

Biner (kelompok 4 bit)

→ Hexa (1 digit)

Hexa (1 digit)

→ Biner (kelompok 4 bit)