|  |  |
| --- | --- |
| 1 | SISTEM BILANGAN  Desimal , Biner, Oktal dan Heksadesimal |

**Tujuan** : Setelah mempelajari Sistem Bilangan diharapkan dapat,

1. Memahami jenis-jenis sistem bilangan yang digunakan pada teknik mikroprosessor
2. Memahami konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan biner
3. Memahami konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan oktal
4. Memahami konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan heksadesimal
5. Memahami konversi sistem bilangan biner ke sistem bilangan oktal atau sebaliknya
6. Memahami konversi sistem bilangan biner ke sistem bilangan heksadesimal atau sebaliknya
7. Memahami konversi sistem bilangan desimal dan sistem bilangan biner antara 0 dan 1
8. Mampu merubah bilangan desimal ke bentuk BCD atau sebaliknya
9. Mampu merubah bilangan desimal ke bentuk BCH atau sebaliknya
10. Memahami ASCII Code untuk pembentukan karakter

## Sistem Bilangan

* + 1. **Umum**

Dalam kehidupan sehari-hari, bilangan yang kita pergunakan untuk menghitung adalah bilangan yang berbasis 10 atau disebut Sistem Desimal. Setiap tempat penulisan dapat terdiri dari simbol-simbol 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Susunan penulisan bilangan menunjukan harga / nilai tempat dari bilangan tersebut misalnya, satuan, puluhan, ratusan dst. Tempat penulisan semakin kekiri menunjukan nilai tempat bilangan yang semakin tinggi. Dalam teknik Digital maupun teknik mikroprosessor pada umumnya bilangan yang dipakai adalah bilangan yang berbasis 2 atau Sistem Biner. Dalam sistem biner disetiap tempat penulisan hanya mungkin menggunakan simbol 0, atau simbol 1, sedangkan nilai tempat bilangan tersusun seperti pada sistem desimal. Di bawah ini adalah bilangan 1001 dalam beberapa bentuk sistem bilangan.

1. 10 0

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |  | Desimal Basis 1 |
|  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |  | Biner Basis 2 |
|  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |  | Oktal Basis |
|  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |  | Heksa Des. Basis 1 |

0. 10 1

0. 10 2

1. 10 3

0

1. 2 0

0. 2 1

0. 2 2

1. 2 3

= 1. 1 = 1

= 0. 10 = 0

= 0. 100 = 0

= 1. 1000 = 1000

1001(10)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| = 1. | 1 = | 1 |
| = 0. | 2 = | 0 |
| = 0. | 4 = | 0 |
| = 1. | 8 = | 8 |
|  |  | 9 (10) |
| = 1. | 1 = | 1 |
| = 0. | 8 = | 0 |
| = 0. | 64 = | 0 |
| = 1. | 512 = | 512 |
|  |  | 513 (10) |
| = 1. | 1 = | 1 |
| = 0. | 16 = | 0 |
| = 0. | 256 = | 0 |
| = 1. | 4096 = | 4096 |

# 1 0 0 1

1. 8 0

0. 8 1

0. 8 2

1. 8 3

8

1. 16 0

0. 16 1

0. 16 2

1. 16 3

6

4097(10)

Beberapa Sistem Bilangan

Disamping sistem Desimal dan sistem Biner dalam gambar terlihat pula bilangan yang berbasis 8 atau sistim Oktal dan bilangan yang berbasis 16 atau sistem Heksadesimal.

## Sistem Desimal ( Dinari )

Pada sistem desimal ( lat. decum =10 ), seperti telah kita ketahui bersama bahwa sistem ini berbasis 10 dan mempunyai 10 simbol yaitu dari angka 0 hingga 9. Setiap tempat mempunyai nilai kelipatan dari 10 0, 10 1, 10 2, dst . Penulisan bilangan terbagi dalam beberapa tempat dan banyaknya tempat tergantung dari besarnya bilangan. Setiap tempat mempunyai besaran tertentu yang harga masing-masing tempat secara urut dimulai dari kanan disebut

ribuan

103

ratusan

102

puluhan

101

satuan

100

## Contoh

Angka Desimal 10932 ( 10932 (10) )

# 1 0 9 3 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pertama | 2 | . 10 0 | = | 2 . 1 = | 2 |
| Kedua | 3 | . 10 1 | = | 3 . 10 = | 30 |
| Ketiga | 9 | . 10 2 | = | 9 . 100 = | 900 |
| Keempat | 0 | . 10 3 | = | 0 . 1000 = | 0 |
| Kelima | 1 | . 10 4 | = | 1 . 10000 = | 10000 |

10932

Kebiasaan sehari-hari harga suatu bilangan desimal dituliskan dalam bentuk yang mudah sbb :

10932

 1 . 10000 

0. 1000 

9 . 100

 3 . 10

 2 . 1

 1 . 10 4

 0. 103

 9 . 10 2 

3 . 10 1 

2 . 10 0

## Sistem Biner

Sistem Biner ( lat. Dual ) atau “duo” yang berarti 2, banyak dipakai untuk sinyal elektronik dan pemrosesan data. Kekhususan sistem biner untuk elektronik yaitu bahwa sistem biner hanya mempunyai 2 simbol yang berbeda, sehingga pada sistem ini hanya dikenal angka “ 0 “ dan angka “1 “.

**Contoh**

# 1 0 1 0 1

2 0 = 1 . 1 = 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pertama | 1 | . |
| Kedua | 0 | . |
| Ketiga | 1 | . |
| Keempat | 0 | . |
| Kelima | 1 | . |

2 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| = | 0 . 2 | = | 0 |
| = | 1 . 4 | = | 4 |
| = | 0 . 8 | = | 0 |
| = | 1 . 16 | = | 16 |
|  |  |  | 21 |

2 2

2 3

2 4

Dari gambaran di atas seperti halnya pada sistem desimal, cara penulisannya dapat dinyatakan secara langsung sbb :

10101 

1 . 2 4

 0. 23

 1 . 2 2 

0 . 2 1  1 . 2 0

*Dual*

 1 . 16

 0. 8

 1. 4

 0 . 2

 1 . 1

 21 ( *desimal* )

Setiap tempat pada bilangan biner mempunyai kelipatan 2 0, 2 1, 2 2, 2 3 dst. yang dihitung dari kanan kekiri. Selanjutnya kita juga dapat merubah bilangan desimal ke bilangan biner atau sebaliknya dari bilangan biner ke bilangan desimal.

## Sistem Oktal

Aturan pada sistem oktal ( lat. okto = 8 ) sama dengan aturan yang dipergunakan pada sistem bilangan desimal atau pada sistem bilangan biner. Pada bilangan oktal hanya menggunakan 8 simbol yaitu angka 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 dan setiap nilai tempat

mempunyai kelipatan 8 0, 8 1, 8 2, 8 3, 8 4, dst.

**Contoh**

# 3 1 7 4

8 0 = 4 . 1 = 4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pertama | 4 | . |
| Kedua | 7 | . |
| Ketiga | 1 | . |
| Keempat | 3 | . |

8 1 = 7 . 8 = 56

8 2 = 1 . 64 = 64

8 3 = 3 . 512 = 1536

1660

3174(8)

 3. 83

 1 . 8 2

 7 . 8 1

 4 . 8 0

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 3. 512 |  1 . 64 |  7 . 8 |  4 . 1 |
| 3174(8) |  | 1660 (10) |  |  |  |

## Sistem Heksadesimal

Sistem Heksadesimal yang juga disebut Sedezimalsystem, banyak dipakai pada teknik komputer. Sistem ini berbasis 16 sehingga mempunyai 16 simbol yang terdiri dari 10 angka yang dipakai pada sistem desimal yaitu angka 0 … 9 dan 6 huruf A, B, C, D, E dan F. Keenam huruf tersebut mempunyai harga desimal sbb : A = 10; B = 11; C = 12; D =13; E = 14 dan F = 15. Dengan demikian untuk sistem heksadesimal penulisanya dapat menggunakan angka dan huruf

**Contoh**

# 2 A F 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pertama | 3 | . 16 0 | = | 3 . 1 = | 3 |
| Kedua | 15 | . 16 1 | = | 15 . 16 = | 240 |
| Ketiga | 10 | . 16 2 | = | 10 . 256 = | 2560 |
| Keempat | 2 | . 16 3 | = | 2 . 4096 = | 8192 |

2AF3 (16) = 10995 (10)

2 *AF* 3 

2. 163

 10 . 16 2

 15 . 16 1 

3 . 16 0

 2 . 4096

 10.

256

 15.

16  3 . 1

 10955

( *desimal* )

## Konversi Basis Bilangan

* + - 1. **Konversi Bilangan Desimal Ke Sistem Bilangan Lain**

Sistem bilangan desimal secara mudah dapat dirubah dalam bentuk sistem bilangan yang lain. Ada banyak cara untuk melakukan konversi bilangan, proses yang paling mudah dan sering digunakan untuk memindah bentuk bilangan adalah “ Proses Sisa “. Tabel di bawah memperlihatkan bilangan 0 sampai 22 basis 10 ( desimal ) dalam bentuk bilangan berbasis 2 ( biner ), berbasis 8 ( Oktal ) dan berbasis 16 ( Heksadesimal ).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Basis 10** | **Basis 2** | **Basis 8** | **Basis 16** |
| 0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22 | 0  1  10  11  100  101  110  111  1000  1001  1010  1011  1100  1101  1110  1111  10000  10001  10010  10011  10100  10101  10110 | 0  1  2  3  4  5  6  7  10  11  12  13  14  15  16  17  20  21  22  23  24  25  26 | 0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A B C D E F 10  11  12  13  14  15  16 |

Untuk merubah bilangan desimal ke bilangan yang berbasis lain cukup membagi bilangan desimal dengan basis bilangan yang baru hingga habis.

## Contoh 1

Konversi Bilangan Desimal Z (10) = 83 ke bilangan Biner Z (2)83 dibagi dengan basis bilangan baru yaitu 2

83 : 2 = 41 sisa 1.

Sisa 1 ini merupakan digit pertama dari bilangan biner ...x x x x 1. Untuk mendapatkan harga pada digit berikutnya adalah :

41 : 2 = 20 sisa 1

Sisa 1 ini menempati digit selanjutnya sehingga bentuk binernya ...x x x 1 1 dan seterusnya seperti di bawah ini.

83 : 2 = 41 sisa 1

41 : 2 = 20 sisa 1

20 : 2 = 10 sisa 0

10 : 2 = 5 sisa 0

5 : 2 = 2 sisa 1

2 : 2 = 1 sisa 0

1 : 2 = 0 sisa 1

83 (10) = 1 0 1 0 0 1 1(2)

Jadi Z (10) = 83 adalah Z (2) = 1010011. Untuk meyakinkan bahwa hasil konversi di atas benar maka kita lakukan test sbb :

*Test*

 1. 26

 0 . 2 5

 1 . 2 4

 0 .

2 3 

0 . 2 2

 1 .

2 1  1 . 2 0

*Z* (10)

 1. 64

 83

 0 . 32

 1 . 16

 0 . 8

 0 . 4

 1 . 2

 1 . 1

## Contoh 2

Konversi Bilangan Desimal Z (10) = 1059 ke bilangan Oktal Z (8)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1059 : | 8 | = | 132 | sisa | 3 |
| 132 : | 8 | = | 16 | sisa | 4 |
| 16 : | 8 | = | 2 | sisa | 0 |
| 2 : | 8 | = | 0 | sisa | 2 |

1059 (10) = 2 0 4 3 (8)

Jadi Z (10) = 1059 adalah Z (8) = 2043

*Test*

 2 . 83

 0 . 8 2

 4 . 8 1

 3 . 8 0

*Z* (10)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2 . 512 |  | 0 . 64 |  | 4 . 8 |  | 3 . 1 |
|  | 1024 |  | 0 |  | 32 |  | 3 |
|  | 1059 |  |  |  |  |  |  |

## Contoh 3

Konversi Bilangan Desimal Z (10) = 10846 ke bilangan Heksadesimal Z (16)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10846 | : 16 | = | 677 | sisa | 14 |
| 677 | : 16 | = | 42 | sisa | 5 |
| 42 | : 16 | = | 2 | sisa | 10 |
| 2 | : 16 | = | 0 | sisa | 2 |

10846 (10) = 2 A 5 E (16)

Jadi Z (10) = 10846 adalah Z (16) = 2A5E

*Test*

 2 . 163

 10 . 16 2

 5 . 16 1

 14 . 16 0

 2 .

4096

 10 .

256

 5 . 16

 14 . 1

*Z* (10)

 8192

 10846

 2560

 80

 14

## Konversi Basis Bilangan Lain Ke Bilangan Desimal

Untuk merubah satu sistem bilangan ke bilangan desimal, cukup dengan mengalikan masing-masing angka dengan basis yang pangkatnya sesuai dengan tempat masing- masing. Hasil penjumlahan merupakan bilangan desimal yang dicari.

## Contoh 1

Konversi Bilangan Biner Z (2) = 10101010 ke bilangan Desimal Z (10)

# 1 0 1 0 1 0 1 0

0 . 20

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| = | 0 . 1 = | 0 |
| = | 1 . 2 = | 2 |
| = | 0 . 4 = | 0 |
| = | 1 . 8 = | 8 |
| = | 0 . 16 = | 0 |
| = | 1 . 32 = | 32 |
| = | 0 . 64 = | 0 |
| = | 1 . 128 = | 128 |

1 . 2 1

0 . 2 2

1 . 23

0 . 24

1 . 25

0 . 26

1 . 27

10101010 (2) = 170 (10)

Jadi Z (2) = 10101010 adalah Z (10) = 170

## Contoh 2

Konversi Bilangan Oktal Z (8) = 4327 ke bilangan Desimal Z (10)

# 4 3 2 7

0

7 . 8

2 . 81

3 . 82

4 . 83

4327 (8)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| = | 7 . 1 | | = | 7 |
| = | 2 . 8 | | = | 16 |
| = | 3 . 64 | | = | 192 |
| = | 4 | . 512 | = | 2048 |

= 2263 (10)

Jadi Z (8) = 4327 adalah Z (10) = 2263

## Contoh 3

Konversi Bilangan Heksadesimal Z (16) = B3C9 ke bilangan Desimal Z (10)

# B 3 C 9

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 9 | . 160 | = | 9 . 1 | = | 9 |
| 12 | . 161 | = | 12 . 16 | = | 192 |
| 3 | . 162 | = | 3 . 256 | = | 768 |
| 11 | . 163 | = | 11 . 4096 | = | 45056 |

B3C9 (16) = 46025 (10)

Jadi Z (16) = B3C9 adalah Z (10) = 46025

## Konversi Basis Bilangan Ke Basis Bilangan Lain

Untuk merubah dari satu sistem bilangan ke sistem bilangan yang lain memerlukan dua langkah. Pertama kita rubah sistem bilangan yang lama ke bilangan desimal kemudian dari bilangan desimal dirubah ke sistem bilangan yang diinginkan.

## Contoh 1

Konversi Bilangan Biner Z (2) = 101101 ke bilangan Heksadesimal Z (16)

Langkah Pertama

# 1 0 1 1 0 1

1 . 2 0

0 . 2 1

1 . 2 2

1 . 2 3

0 . 2 4

1 . 2 5

101101 (2)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| = | 1 . 1 | = | 1 |
| = | 0 . 2 | = | 0 |
| = | 1 . 4 | = | 4 |
| = | 1 . 8 | = | 8 |
| = | 0 . 16 | = | 0 |
| = | 1 . 32 | = | 32 |

= 45 (10)

Langkah Kedua

45 : 16 = 2 sisa 13

2 : 16 = 0 sisa 2

45 (10) = 2 D (16)

Jadi Z (2) = 101101 adalah Z (12) = 2D

## Contoh 2

Konversi Bilangan Heksadesimal Z (16) = 2FC ke bilangan Biner Z (2)

Langkah Pertama

# 2 F C

12 . 16 0

15 . 16 1

2 . 16 2

= 12 . 1 = 12

= 15 . 16 = 240

= 2 . 256 = 512

2FC (16) = 764

(10)

Langkah Kedua

764 : 2 = 382 sisa 0

382 : 2 = 191 sisa 0

191 : 2 = 95 sisa 1

95 : 2 = 47 sisa 1

47 : 2 = 23 sisa 1

23 : 2 = 11 sisa 1

11 : 2 = 5 sisa 1

5 : 2 = 2 sisa 1

2 : 2 = 1 sisa 0

1 : 2 = 0 sisa 1

764 (10) = 1 0 1 1 1 1 1 1 0 0 (2)

Jadi Z (16) = 2FC adalah Z (2) = 1011111100

## Bentuk Bilangan Desimal dan Bilangan Biner antara 0 dan 1

Pada pembahasan sebelumnya kita telah membicarakan tentang sistem bilangan, dan konversi bilangan dalam bentuk bilangan bulat positip. Kali ini kita akan membahas tentang bilangan antara 0 dan 1 yang kita kenal dengan sebutan bilangan pecahan positip. Untuk menuliskan bentuk bilangan pecahan desimal, kita cukup menuliskan koma ( , ) dibelakang bilangan bulatnya. Setiap tempat dibelakang koma mempunyai kelipatan 1/10.

Di bawah ini adalah contoh penulisan bilangan pecahan desimal yang sering kita jumpai.

## Contoh

**0, 5 3 7 1**(10)

tempat ke-4 setelah koma 1 . 1/ 10 4

tempat ke-3 setelah koma 7 . 1/ 10 3 tempat ke-2 setelah koma 3 . 1/ 10 2 tempat ke- 1 setelah koma 5 . 1/ 10 1

tempat ke- 1 sebelum koma 0 . 100

= 1 . 10-4 = 1 . 0,0001 = 0,0001

= 7 . 10-3 = 7 . 0,001 = 0.007

= 3 . 10-2 = 3 . 0.01 = 0.03

= 5 . 10-1 = 5 . 0,1 = 0,5

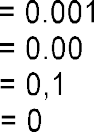
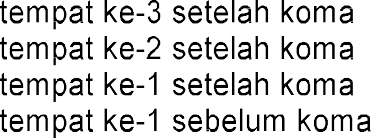
= 0 . 1 = 0 = 0

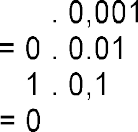
0,5371 = 0 + 0,5 + 0,03 + 0,007 + 0,0001

Di bawah ini adalah bentuk bilangan biner antara 0(2) dan 1(2)

## Contoh

**0, 1 0 1**(2)

3 -3



2 -2

1 -1



0

0,101 (2) = 0 (2) + 0,1 (2) + 0,00 (2) + 0,001 (2)

Untuk merubah bilangan desimal yang besarnya lebih kecil dari 1 ( satu ) ke bentuk bilangan biner kita lakukan proses perkalian seperti di bawah ini.

## Contoh

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0,4375 . | 2 | = 0 sisa 0,8750 |
| 0,8750 . | 2 | = 1 sisa 0,7500 |
| 0,7500 . | 2 | = 1 sisa 0,5000 |
| 0,5000 .  jadi 0,4375 (10) | 2 | = 1 sisa 0  = 0,0111 (2) |

Sebagai koreksi untuk mengetahui kebenaran konversi, dapat kita lakukan proses balik seperti di bawah ini,

0, 0 1 1 1(2) =

0 + 0. 2-1 + 1. 2-2 + 1. 2-3 + 1. 2-4 =

0 + 0.0,5 + 1.0,25+ 1.0,125 + 1.0,0625 =0,4375

Tidak semua konversi dari bilangan desimal ke bilangan biner menghasilkan sisa 0 seperti pada contoh di atas . Untuk mengatasi hal tsb. maka dalam konversi kita batasi sampai beberapa angka dibelakang koma. Semakin banyak angka dibelakang koma maka kesalahanya semakin kecil.

## Contoh

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,5371 | .2 = 1 | sisa | 0,0742 |  | |
| 0,0742 | .2 = 0 | sisa | 0,1484 |
| 0,1484 | .2 = 0 | sisa | 0,2968 |
| 0,2968 | .2 = 0 | sisa | 0,5936 |
| 0,5936 | .2 = 1 | sisa | 0,1872 | 0,5371(10) | = 0,10001(2) |
| 0,1872 | .2 = 0 | sisa | 0,3744 |  |  |
| 0,3744 | .2 = 0 | sisa | 0,7488 |  |  |
| 0,7488 | .2 = 1 | sisa | 0,4976 | 0,5371(10) | = 0,10001001(2) |

Jika proses diakhiri sampai perkalian kelima, 0,10001(2) = 0,5 + 0,03125 = 0,53125

kesalahan = 0,5371 - 0,53125 = 0,00585

Jika proses diakhiri sampai perkalian kedelapan,

0,10001001(2) = 0,5 + 0,03125 + 0,00390625 = 0,53515625

kesalahan = 0,5371 - 0,53515625 = 0,00194375

Melalui kombinasi dari bilangan positip di atas 1 dan bilangan positip di bawah 1 dapat dinyatakan bentuk bilangan positip seperti di bawah ini,

## Contoh

323, 4375(10) = ?(2)

Konversi bilangan desimal 325(10)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 325 : | 2 | = | 162 | sisa | 1 |
| 162 : | 2 | = | 81 | sisa | 0 |
| 81 : | 2 | = | 40 | sisa | 1 |
| 40 : | 2 | = | 20 | sisa | 0 |
| 20 : | 2 | = | 10 | sisa | 0 |
| 10 : | 2 | = | 5 | sisa | 0 |
| 5 : | 2 | = | 2 | sisa | 1 |
| 2 : | 2 | = | 1 | sisa | 0 |
| 1 : | 2 | = | 0 | sisa | 1 |

325(10) = 101000101(2)

Konversi bilangan desimal 0,4375(10)

0,4375 . 2 = 0 sisa 0,8750

0,8750 . 2 = 1 sisa 0,7500

0,7500 . 2 = 1 sisa 0,5000

0,5000 . 2 = 1 sisa 0

0,4375(10) = 0,0111(2)

Jadi bilangan 325,4375(10) = 101000101,0111(2)

Test : 101000101,0111(2) = 1.28 + 1.26 + 1.22 + 1.20 + 1.2-2 + 1.2-3 + 1.2-4

= 256 + 64 + 4 + 1 + 0,25 + 0,125+ 0,0625

= 325,4375(10)

## Bentuk Bilangan Negatip

Dengan berpatokan pada titik 0 ( nol ), bilangan dapat dibedakan menjadi bilangan positip dan bilangan negatip. Disebut bilangan positip jika harga bilangan tsb. lebih besar dari nol ( disebelah kanan titik nol ) dan disebut bilangan negatip jika harga bilangan tsb. lebih kecil dari nol ( disebelah kiri titik nol ).

**-1,5 -0,5 +0,5 +1,5**

**-7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7**

Bilangan +3 terletak pada 3 skala sebelah kanan setelah nol, sedangkan bilangan -3 terletak pada 3 skala sebelah kiri setelah nol. Jadi + dan - adalah suatu tanda dari bilangan. Secara prinsip tanda positip ( + ) dan tanda negatip ( - ) berlaku juga untuk bilangan biner. Pada mikroprosessor jumlah bit data sudah tertentu yaitu 8 bit, 16 bit atau 32 bit. Kita ambil contoh mikroprosessor famili intel 8080/8085, famili Zilog Z80 dan famili motorola 6809 mempunyai 8 bit data dan dalam bentuk biner dapat dituliskan sbb : 00000000(2) = 0(10) sampai 11111111(2) = 255(10), tanpa menghiraukan tanda positip dan negatip. Jika dalam 8 bit data kita menghiraukan tanda positip dan tanda negatip, maka daerah bilangan di atas dibagi menjadi dua bagian sehingga bilangan tersebut menjadi +127 dan -128. Untuk daerah positip bilangan dimulai dari 00000000(2) dan 00000001(2) sampai bilangan maksimum positip adalah 01111111(2) sedangkan daerah negatip dimulai dari 11111111(2) untuk -1(10) sampai 10000000(2) untuk -128(10), tetapi range 8 bit data masih sama yaitu 25510 ( dari +127 hingga -128 ).

Di bawah ini menunjukan susunan 8 bit data dengan menghiraukan tanda (+) dan (-).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desimal | Biner |  |  |
| +127 | 01111111 |  |
| +126 | 01111110 |  |
| +125 | 01111101 |  |
| +124 | 01111100 |  |
| +123 | 01111011 |  |
| …….. | …………. | Daerah Positip | : |
| + 7 | 00000111 | Bilangan | : 0 sampai ( 2n-1-1) |
| + 6 | 00000110 |  |  |
| + 5 | 00000101 |  |  |
| + 4 | 00000100 |  |  |
| + 3 | 00000011 |  |  |
| + 2 | 00000010 |  |  |
| + 1 | 00000001 |  |  |
| **0** | **00000000** |  |  |
| - 1 | 11111111 |  |  |
| - 2 | 11111110 |  |  |
| - 3 | 11111101 |  |  |
| - 4 | 11111100 |  |  |
| - 5 | 11111011 |  |  |
| - 6 | 11111010 |  |  |
| - 7 | 11111001 |  |  |
| - 8 | 11111000 |  |  |
| ……. | …………. | Daerah Negatip | : |
| - 124 | 10000100 | Bilangan | : -1 sampai - 2n-1 |
| - 125 | 10000011 |  |  |
| - 126 | 10000010 |  |  |
| - 127 | 10000001 |  |  |
| - 128 | 10000000 |  |  |

n = jumlah bit, dalam contoh di atas adalah 8

Pada susunan ini tempat tertinggi atau disebut Most Significant Bit ( 27 ), hanya digunakan sebagai Bit tanda. Untuk harga 0 pada bit 27 adalah tanda bilangan positip sedangkan harga 1 pada bit 27 merupakan tanda bilangan negatip.

## Bentuk Bilangan Dalam Code Form

Mengkonversi bilangan yang berharga besar, memerlukan hitungan yang cukup melelahkan. Melalui bilangan dalam Code Form maka pekerjaan konversi bilangan dapat dipermudah dan dipercepat. Di bawah ini adalah Code Form dalam bilangan Desimal, Bilangan Oktal dan bilangan Heksadesimal yang sering dipergunakan.

## Bentuk BCD - Biner Code Desimal

Bilangan desimal pada setiap tempat dapat terdiri dari 10 bilangan yang berbeda-beda. Untuk bilangan biner bentuk dari 10 elemen yang berbeda beda memerlukan 4 bit. Sebuah BCD mempunyai 4 bit biner untuk setiap tempat bilangan desimal.

## Contoh

Z(10) = 317

3 1 7

0011 0001 0111

*Desimal*

*Biner Code Desimal*

Dalam contoh ini BCD terdiri dari 3 kelompok bilangan masing-masing terdiri dari 4 bit , dan jika bilangan desimal tersebut di atas dikonversi ke dalam bilangan biner secara langsung adalah 317(10) = 100111101(2) dan hanya memerlukan 9 bit. Untuk contoh proses sebaliknya dapat dilihat di bawah ini.

## Contoh

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Biner Code Desimal* | 0101 0001 0111 | 0000 |
| *Desimal* | 5 1 7 | 0 |

Jadi bentuk BCD di atas adalah bilangan Z(10) = 5170.

## Bentuk BCO - Biner Code Oktal

Bilangan oktal pada setiap tempat terdiri dari 8 bilangan yang berbeda-beda. Untuk 8 elemen yang berbeda-beda diperlukan 3 bit. Sebuah BCO mempunyai 3 bit biner untuk setiap tempat bilangan oktal.

## Contoh

Z(8) = 634

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6 |  | 3 |  | 4 | *Bilangan Oktal* |
| 110 |  | 011 |  | 100 | *Biner Code Oktal* |

Untuk proses sebaliknya adalah setiap 3 bit dikonversi ke dalam bilangan oktal.

## Contoh

*Biner Code Oktal Bilangan Oktal*

101 100 000 001

5 4 0 1

Jadi bentuk BCO diatas adalah bilangan Z(8) = 5401.

## Bentuk BCH - Biner Code Heksadesimal

Bilangan heksadesimal dalam setiap tempat dapat terdiri dari 16 bilangan yang berbeda-beda ( angka dan huruf ). Bentuk biner untuk 16 elemen memerlukan 4 bit. Sebuah BCH mempunyai 4 bit biner untuk setiap tempat bilangan heksadesimal.

## Contoh

Z(16) = 31AF

*Bilangan Heksadesimal*

3 1 *A F*

*Biner Code Heksadesimal* 0011 0001 1010 1111

Untuk proses sebaliknya, setiap 4 bit dikonversi ke dalam bilangan heksadesimal.

## Contoh

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Biner Code Heksadesimal* | 1010 | 0110 0001 1000 |
| *Bilangan Heksadesimal* | *A* | 6 1 8 |

Jadi bentuk BCH diatas adalah bilangan Z(16) = A618.

## Metoda Balikan

Metoda yang kita gunakan bisa dibalik yaitu dimulai dari bilangan Heksadesimal dirubah kedalam bentuk BCH ( group digit biner empat-empat ). Buat group ulang ke bentuk BCO ( group digit biner tiga-tiga ) dari titik desimal untuk mengkonversikan ke dalam bilangan Oktal. Akhirnya bilangan Oktal dapat dikonversikan ke dalam bentuk bilangan desimal dengan metoda biasa dan dengan cara ini konversi basis bilangan dapat dipermudah.

## Contoh 1

Tunjukkan bilangan Heksadesimal **4B2,1A616** ke bentuk bilangan Biner, Oktal dan Bilangan Desimal yang ekuivalen.

Lakukanlah : a. Tulis ulang 4B2,1A6**16** dalam bentuk BCH

1. Groupkan ulang kedalam bentuk BCO dari titik Desimal
2. Tunjukkan ekuivalen Oktalnya setiap BCO
3. Akhirnya konversikan bilangan Oktal ke ekuivalen Desimal Jika ke-4 langkah di atas dilakukan dengan benar akan menghasilkan,

a. 0100 1011 0010 , 0001 1010 01102

b. 010 010 110 010 , 000 110 100 1102

c. 2 2 6 2 , 0 6 4 68

d. 1202,10310

## Contoh 2

Selesaikan bilangan Heksadesimal **2E3,4D16** ke bentuk bilangan Biner, Oktal dan

**2E3,4D**16 = 0010 1110 0011 , 0100 11012

= 001 011 100 011 , 010 011 0102

= 1 3 4 3 , 2 3 28

= 739,30110

* + 1. **ASCII Code** - **A**merican **S**tandard **C**ode For **I**nformation **I**nterchange

Dalam bidang mikrokomputer ASCII-Code mempunyai arti yang sangat khusus, yaitu untuk mengkodekan karakter ( Huruf, Angka dan tanda baca yang lainnya ). Code-code ini merupakan code standard yang dipakai oleh sebagian besar sistem mikrokomputer. Selain huruf, angka dan tanda baca yang lain ada 32 ( mis ACK, NAK dsb. ) merupakan kontrol untuk keperluan transportasi data. Di bawah ini adalah tabel 7 bit ASCII Code beserta beberapa penjelasan yang diperlukan.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Singkatan** | **Arti** | **Ket. dlm. Bhs Inggris** |
| STX | Awal dari text | Start of Text |
| ETX | Akhir dari text | End of text |
| ACK | Laporan balik positip | Acknowledge |
| NAK | Laporan balik negatip | Negative Acknowledge |
| CAN | Tidak berlaku | Cancel |
| CR | Carriage Return | Carriage Return |
| FF | Form Feed | Form Feed |
| LF | Line Feed | Line Feed |
| SP | Jarak | Space |
| DEL | Hapus | Delete |

## Tabel ASCII Code



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | | | H | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| E | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| X | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Bit | b7 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 |  | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
|  | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **NUL** | **DLE** |  | 0 | @ | P | ` | p |
| 0 | 0 | 0 | 1 | **1** | **SOH** | **DC1** | ! | 1 | A | Q | a | q |
| 0 | 0 | 1 | 0 | **2** | **STX** | **DC2** | " | 2 | B | R | b | r |
| 0 | 0 | 1 | 1 | **3** | **ETX** | **DC3** | # | 3 | C | S | c | s |
| 0 | 1 | 0 | 0 | **4** | **EOT** | **DC4** | $ | 4 | D | T | d | t |
| 0 | 1 | 0 | 1 | **5** | **ENQ** | **NAK** | % | 5 | E | U | e | u |
| 0 | 1 | 1 | 0 | **6** | **ACK** | **SYN** | & | 6 | F | V | f | v |
| 0 | 1 | 1 | 1 | **7** | **BEL** | **ETB** | ' | 7 | G | W | g | w |
| 1 | 0 | 0 | 0 | **8** | **BS** | **CAN** | ( | 8 | H | X | h | x |
| 1 | 0 | 0 | 1 | **9** | **HT** | **EM** | ) | 9 | I | Y | I | y |
| 1 | 0 | 1 | 0 | **A** | **LF** | **SUB** | \* | : | J | Z | j | z |
| 1 | 0 | 1 | 1 | **B** | **VT** | **ESC** | + | ; | K | [ | k | { |
| 1 | 1 | 0 | 0 | **C** | **FF** | **FS** | , | < | L | \ | l | l |
| 1 | 1 | 0 | 1 | **D** | **CR** | **GS** | - | = | M | ] | m | } |
| 1 | 1 | 1 | 0 | **E** | **SO** | **RS** | . | > | N | ^ | n | ~ |
| 1 | 1 | 1 | 1 | **F** | **SI** | **US** | / | ? | O | \_ | o | **DEL** |

## Contoh

Untuk mendapatkan ASCII Code bagi karakter N adalah 100 1110 ( 4E16 ) dengan penjelasan bahwa 100 adalah b7, b6 dan b5 yang lurus keatas terhadap huruf N dan dan berharga **4** sedangkan 1110 adalah b4, b3, b2 dan b1 yang lurus kesamping kiri terhadap huruf N dan berharga **E**.

**LATIHAN**

1. a. Bilangan biner adalah bilangan yang berbasis ……………..

b. Bilangan heksadesimal adalah bilangan yang berbasis …………..

a. **(a)** dua

a. dua

b. enam belas

b. **(b)** enam belas

1. Konversikan bilangan desimal di bawah ini ke dalam bilangan biner a. 123410 b. 567010 c. 232110

a. 123410

a. 10011010010 b. 1011000100110 c. 100100010001

1234 / 2 = 617 sisa 0

617 / 2 = 308 sisa 1

308 / 2 = 154 sisa 0

154 / 2 = 77 sisa 0

77 / 2 = 38 sisa 1

38 / 2 = 19 sisa 0

19 / 2 = 9 sisa 1

9 / 2 = 4 sisa 1

4 / 2 = 2 sisa 0

2 / 2 = 1 sisa 0

1 / 2 = 0 sisa 1

Jadi, Hasilnya dari Soal A adalah **10011010010 (a)**

b. 567010

5670 / 2 = 2835 sisa 0

2835 / 2 = 1417 sisa 1

1417 / 2 = 708 sisa 1

708 / 2 = 354 sisa 0

354 / 2 = 177 sisa 0

177 / 2 = 88 sisa 1

88 / 2 = 44 sisa 0

44 / 2 = 22 sisa 0

22 / 2 = 11 sisa 0

11 / 2 = 5 sisa 1

5 / 2 = 2 sisa 1

2 / 2 = 1 sisa 0

1 / 2 = 0 sisa 1

Jadi, Hasilnya dari Soal B adalah **1011000100110 (b)**

c. 232110

2321 / 2 = 1160 sisa 1

1160 / 2 = 580 sisa 0

580 / 2 = 290 sisa 0

290 / 2 = 145 sisa 0

145 / 2 = 72 sisa 1

72 / 2 = 36 sisa 0

36 / 2 = 18 sisa 0

18 / 2 = 9 sisa 0

9 / 2 = 4 sisa 1

4 / 2 = 2 sisa 0

2 / 2 = 1 sisa 0

1 / 2 = 0 sisa 1

Jadi, Hasilnya dari Soal C adalah **100100010001 (c)**

1. Konversikan bilangan biner di bawah ini ke dalam bilangan desimal a. 10101010 b. 01010101 c. 11001100 d. 10011111

a. 10101010

a. 170

b. 85

c. 204

d. 159

1 x (128) + 0 x (64) + 1 x (32) + 0 x (16) + 1 x (8) + 0 x (4) + 1 x (2) + 0 x (1) = **170 (a)**

b. 01010101

0 x (128) + 1 x (64) + 0 x (32) + 1 x (16) + 0 x (8) + 1 x (4) + 0 x (2) + 1 x (1) = **85 (b)**

c. 11001100

1 x (128) + 1 x (64) + 0 x (32) + 0 x (16) + 1 x (8) + 1 x (4) + 0 x (2) + 0 x (1) = **204 (c)**

d. 10011111

1 x (128) + 0 x (64) + 0 x (32) + 1 x (16) + 1 x (8) + 1 x (4) + 1 x (2) + 1 x (1) = **159 (d)**

1. Konversikan bilangan biner di bawah ini ke dalam bilangan oktal a. 1 0 1 0 1 1 1 1 1 0 0 12 b. 1 1 0 0 1 0 1 1 0 1 1 12

a. 1 0 1 0 1 1 1 1 1 0 0 12 **(BCO)**

a. 53718

b. 62678

1012 = 58

0112 = 38

1112 = 78

0012 = 18

Jadi, jawabannya adalah **53718 (a)**

b. 1 1 0 0 1 0 1 1 0 1 1 12 **(BCO)**

1102 = 68

0102 = 28

1102 = 68

1112 = 78

**Jadi, jawabannya adalah 62678 (b)**

1. Konversikan bilangan oktal di bawah ini ke dalam bilangan biner a. 21708 b. 35718

a. 21708

a. 0 1 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0

b. 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1

28 = 0102

18 = 0012

78 = 1112

08 = 0002

Jadi, jawabannya adalah **0100011110002 (a)**

b. 35718

3 = 011

5 = 101

7 = 111

1 = 001

Jadi, jawabannya adalah **0111011110012 (b)**

1. Konversikan bilangan desimal di bawah ini ke dalam bilangan heksadesimal a. 178010 b. 366610 c. 523010 d. 674410

a. 06F4

b. 0E52

c. 146E

d. 1A58

a. 1780**10**

1780 / 16 = 111 sisa 4 -> **4**

111 / 16 = 6 sisa 15 -> **F**

6 / 16 = 0 sisa 6 -> **6**

Jadi, jawabannya adalah **06F416 (a)**

b. 3666**10**

3666/ 16 = 229 sisa 2 -> **2**

229 / 16 = 14 sisa 5 -> **5**

14 / 16 = 0 sisa 14 -> **E**

Jadi. Jawabannya adalah **0E52****16 (b)**

c. 5230**10**

5230 / 16 = 326 sisa 14 -> **E**

326 / 16 = 20 sisa 6 -> **6**

20 / 16 = 1 sisa 4 -> **4**

1 / 16 = 0 sisa 1 -> **1**

Jadi, jawabannya adalah **146E16 (c)**

d. 6744**10**

6744 / 16 = 421 sisa 8 -> **8**

421 / 16 = 26 sisa 5 -> **5**

26 / 16 = 1 sisa 10 -> **A**

1 / 16 = 0 sisa 1 -> **1**

Jadi, jawabannya adalah **1A5816 (d)**

1. Konversikan bilangan heksadesimal di bawah ini ke dalam bilangan desimal a. ABCD16 b. 217016 c. B75F16 d. EBED16

a. 43981

b. 8560

c. 46943

d. 60397

a. ABCD**16**

A->10 x (16)3 = 40960

B->11 x (16)2 = 2816

C->12 x (16)1 = 192

D-> 13 x (16)0 = 13

Jadi, jawabannya adalah 40960 + 2816 + 192 + 13 = **4398110 (a)**

b. 2170**16**

2->2 x (16)3 = 8192

1->1 x (16)2 = 256

7->7 x (16)1 = 112

0-> 0 x (16)0 = 0

Jadi, jawabannya adalah 8196 + 256 + 112 + 0 = **856010 (b)**

c. B75F**16**

B->11 x (16)3 = 45056

7->7 x (16)2 = 1792

5->5 x (16)1 = 80

F->15 x (16)0 = 15

Jadi, jawabannya adalah 45056 + 1792 + 80 + 15 = **4694310 (c)**

d. 2170**16**

E->14 x (16)3 = 57344

B->11 x (16)2 = 2816

E->14 x (16)1 = 224

D-> 13 x (16)0 = 13

Jadi, jawabannya adalah 57344 + 2816 + 224 + 13 = **6039710 (d)**

1. Konversikan bilangan pecahan desimal di bawah ini ke dalam bilangan biner a. 0,312510 b. 0,6562510 c. 0,3437510 d. 0,14062510

a. 0,0101 b. 0,10101 c. 0,01011 d. 0,001001

a. 0,312510

0,3125 x 2 = 0 sisa 0,625

0,625 x 2 = 1 sisa 0,25

0,25 x 2 = 0 sisa 0,5

0,5 x 2 = 1 sisa 0

Jadi, jawabannya adalah **0,01012 (a)**

b. 0,6562510

0,65625 x 2 = 1 sisa 0,3125

0,3125 x 2 = 0 sisa 0,625

0,625 x 2 = 1 sisa 0,25

0,25 x 2 = 0 sisa 0,5

0,5 x 2 = 1 sisa 0

Jadi, jawabannya adalah **0,101012 (b)**

c. 0,3437510

0,34375x 2 = 0 sisa 0,6875

0,6875 x 2 = 1 sisa 0,375

0,375 x 2 = 0 sisa 0,75

0,75 x 2 = 1 sisa 0,5

0,5 x 2 = 1 sisa 0

Jadi, jawabannya adalah **0,010112 (c)**

d. 0,14062510

0,140625 x 2 = 0 sisa 0,28125

0,28125 x 2 = 0 sisa 0,5625

0,5625 x 2 = 1 sisa 0,125

0,125 x 2 = 0 sisa 0,25

0,25 x 2 = 0 sisa 0,5

0,5 x 2 = 1 sisa 0

Jadi, jawabannya adalah **0,0010012 (d)**

1. Konversikan bilangan desimal di bawah ini ke dalam bilangan biner a. 11,62510 b. 0,687510 c. 0,7510 d. 25,7510

a. 1011,101 b. 0,1011 d. 11001, 11

a. 11,62510

1. bilangan bulat **(11)**

11 / 2 = 5 sisa 1

5 / 2 = 2 sisa 1

2 / 2 = 1 sisa 0

1 / 2 = 0 sisa 1

**1101**2

2. bilangan pecahan **(0,625)**

0,625 x 2 = 1 sisa 0,25

0,25 x 2 = 0 sisa 0,5

0,5 x 2 = 1 sisa 0

**0,1012**

Jadi, jawabannya adalah **1101,1012 (a)**

b. 0,687510

1. bilangan pecahan **(0,6875)**

0,6875 x 2 = 1 sisa 0,375

0,375 x 2 = 0 sisa 0,75

0,75 x 2 = 1 sisa 0,5

0,5 x 2 = 1 sisa 0

Jadi, jawabannya adalah **0,10112 (b)**

c. 0,7510

1. bilangan pecahan **(0,75)**

0,75 x 2 = 1 sisa 0,5

0,5 x 2 = 1 sisa 0

Jadi, jawabannya adalah **0,112**

d. 25,7510

1. bilangan bulat **(25)**

25 / 2 = 12 sisa 1

12 / 2 = 6 sisa 0

6 / 2 = 3 sisa 0

3 / 2 = 1 sisa 1

1 / 2 = 0 sisa 1

**11001**2

2. bilangan pecahan **(0,75)**

0,75 x 2 = 1 sisa 0,5

0,5 x 2 = 1 sisa 0

**0,112**

Jadi, jawabannya adalah **11001,0112 (d)**

1. Konversikan bilangan desimal di bawah ini ke dalam bilangan heksadesimal a. 348,65410 b. 1784,24010

a. 15C,A78

b. 6F8,3D5

a. 348,65410

1. bilangan bulat **(348)**

348 / 16 = 21 sisa 12->**C**

21 / 16 = 1 sisa 5->**5**

1 / 16 = 0 sisa 1->**1**

**15C**16

2. bilangan pecahan **(0,654)**

0,654 x 16 = 10->**A** sisa 0,464

0,464 x 16 = 7->**7** sisa 0,424

0,424 x 16 = 6->**6** sisa 0,784

0,784 x 16 = 12->**C** sisa 0,544

**0,A76C16**

Jadi,jawabannya adalah **15C,A76C16**

b. 1784,240 10

1. bilangan bulat **(1784)**

1784 / 16 = 111 sisa 8->**8**

111 / 16 = 6 sisa 15->**F**

6 / 16 = 0 sisa 6->**6**

**6F8**16

2. bilangan pecahan **(0,240)**

0,240 x 16 = 3->**3** sisa 0,84

0,84 x 16 = 13->**D** sisa 0,44

0,44 x 16 = 7->**7** sisa 0,04

**0,3D72**

Jadi,jawabannya adalah **6F8,3D716**

1. Konversikan bilangan di bawah ini ke dalam bilangan desimal

a. 010100011,0011111012 b. 654,2768 c. 4C5,2B816

a. 163,245

b. 428,371

c. 1221,1699

a. 010100011,0011111012

1. bilangan bulat biner **(010100011)**

0 x (256) + 1 x (128) + 0 x (64) + 1 x (32) + 0 x (16) + 0 x (8) + 0 x (4) + 1 x (2) + 1 x (1) = **16310**

**16310**

2. bilangan pecahan biner **(001111101)**

0 × 2⁻¹ + 0 × 2⁻² + 1 × 2⁻³ + 1 × 2⁻⁴ + 1 × 2⁻⁵ + 1 × 2⁻⁶ + 1 × 2⁻⁷ + 0 × 2⁻⁸ = **0.246**

**0,24610**

Jadi,jawabannya adalah **163,12510**

b. 654,2768

1. bilangan bulat okta **(654)**

6 x (64) + 5 x (8) + 4 x (1) = **42810**

**42810**

2. bilangan pecahan okta **(276)**

2 × (8⁻¹) + 7 × (8⁻²) + 6 × (8⁻³) = **35910**

Jadi,jawabannya adalah **428,35910**

c. 4C5,2B816

1. bilangan bulat heksa **(4C5)**

4 x (256) + 12 x (16) + 5 x (1) = **122110**

**122110**

2. bilangan pecahan hekas **(2B8)**

(2 × 16⁻¹) + (B × 16⁻²) + (8 × 16⁻³) = **16810**

**16810**

Jadi,jawabannya adalah **1221,16810**

1. Rubahlah bilangan biner di bawah ini ke dalam bentuk BCD a. 10 1001 1000 01112 b. 1 0101 0110 00112

a. 2987

b. 1563

a. 10 1001 1000 01112 **(BCD)**

00102 = 210

10012 = 910

10002 = 810

01112 = 710

Jadi, jawabannya adalah **298410 (a)**

b. 1 0101 0110 00112 **(BCD)**

00012 = 110

01012 = 510

01102 = 610

00112 = 310

Jadi, jawabannya adalah **156310 (b)**

1. Rubahlah bentuk BCD di bawah ini ke dalam bilangan biner a. 1987 b. 2346 c. 501

a. 1 1001 1000 0111

b. 10 0011 0100 0110

c. 101 0000 0001

a. 198710 **(BCD)**

110 = 00012

910 = 10012

810 = 10002

710 = 01112

Jadi, jawabannya adalah **0001 1001 1000 01112 (a)**

b. 234610 **(BCD)**

210 = 00102

310 = 00112

410 = 01002

610 = 01102

Jadi, jawabannya adalah **0010 0011 0100 01102 (b)**

c. 50110 **(BCD)**

52 = 010110

02 = 000010

12 = 000110

Jadi, jawabannya adalah **0101 0000 000110 (c)**

1. Rubahlah bilangan biner di bawah ini ke dalam BCO

a. 111111010012 b. 101110 0101002 c. 11000000102

a. 3751

b. 5624

c. 1402

a. 11 111 101 0012 **(BCO)**

0112 = 38

1112 = 78

1012 = 58

0012 = 18

Jadi, jawabannya adalah **011 111 101 0018 (a)**

b. 101 110 010 1002 **(BCO)**

1012 = 58

1102 = 68

0102 = 38

1002 = 48

Jadi, jawabannya adalah **56348 (b)**

c. 1 100 000 0102 **(BCO)**

0012 = 18

1002 = 48

0002 = 08

0102 = 28

Jadi, jawabannya adalah **14028 (c)**

1. Rubahlah bilangan biner di bawah ini ke dalam BCH

a. 1101 1111 0010 11102 b. 110 1001 1000 00012

a. CF2E

b. 6981

a. 1101 1111 0010 11102 **(BCH)**

11012 = 1310 -> D16

11112 = 1510 -> F16

00102 = 210 -> 216

11102 = 1410 -> E16

Jadi, jawabannya adalah **DF2E16**

b. 110 1001 1000 00012 **(BCH)**

01102 = 610 -> 616

10012 = 910 -> 916

10002 = 810 -> 816

00012 = 110 -> 16

Jadi, jawabannya adalah **69818 (c)**

1. Rubahlah Bentuk BCH di bawah ini ke dalam bilangan heksadesimal
   1. F0DE b. 1CAB c. 834

a. 1111 0000 1101 1110 b. 1 1100 1010 1011 c. 1000 0011 0100

a. F0DE 16 **(BCH)**

F16 = 1510 -> 11112

016 = 010 -> 00002

D16 = 1310 -> 11012

E16 = 1410 -> 11102

Jadi, jawabannya adalah **1111 0000 1101 11102 (a)**

b. 1CAB 16 **(BCH)**

116 = 110 -> 00012

C16 = 1210 -> 11002

A16 = 1010 -> 10102

B16 = 1110 -> 10112

Jadi, jawabannya adalah **0001 1100 1010 10112 (b)**

c. 83416 **(BCH)**

816 = 810 -> 10002

316 = 310 -> 00112

416 = 410 -> 01002

Jadi, jawabannya adalah **1000 0011 01002 (c)**

1. Nyatakan positip atau negatip bilangan biner di bawah ini a. 01111111 b. 10000000 c. 01111011

a. Positip 127

b. Negatip 128

c. Positip 123

a. 011111112

0 = Positif (+)

111 1111 = 127

Jadi, jawabannya adalah **Positip 127(a)**

b. 100000002

1 = Negatif (-)

000 0000 = 128 (Two’s complement)

Jadi, jawabannya adalah **Negatip 128(b)**

c. 011110112

0 = Positif (+)

111 1011= 123

Jadi, jawabannya adalah **Positip 123(c)**

1. Nyatakan bilangan biner negatip di bawah ini ke dalam bilangan desimal a. 10001000 b. 11110111 c. 10000101 d. 10011100

a. -120

b. -9

c. -123

d. -100

a. 100010002

1 = Negatif (-)

000 1000 = 120 (Two’s complement)

Jadi, jawabannya adalah **-120(a)**

b. 111101112

1 = Negatif (-)

111 0111= 9 (Two’s complement)

Jadi, jawabannya adalah **-9(b)**

c. 100001012

1 = Negatif (-)

000 0101= 120 (Two’s complement)

Jadi, jawabannya adalah **-123(c)**

d. 100111002

1 = Negatif (-)

001 1100 = 100 (Two’s complement)

Jadi, jawabannya adalah **-100(d)**

1. Nyatakan ASCII Code di bawah ini dalam bentuk karakter a. 4116 b. 5A16 c. 2416 d. 7716

a. A b. Z c. $ d. W

a. 4116

4 x 16+ 1 x 1 = 6510 -> ‘A’

Jadi, jawabannya adalah **A(a)**

b. 5A16

5 x 16+ 10 x 1 = 9010 -> ‘Z’

Jadi, jawabannya adalah **Z(b)**

c. 2416

2 x 16+ 4 x 1 = 3610 -> ‘$’

Jadi, jawabannya adalah **$(c)**

d. 7716

7 x 16+ 7 x 1 = 11910 -> ‘W’

Jadi, jawabannya adalah **W(d)**

1. Nyatakan Karakter di bawah ini dalam ASCII Code
   1. a b. x c. m d. H

a. 6116

b. 7816

c. 6D16

d. 5716

a. a

‘a’ -> 9710

97 / 16 = 6 sisa 1 -> 116

6 / 16 = 0 sisa 6 -> 616

Jadi, jawabannya adalah **6116 (a)**

b . x

‘x’ -> 12010

120 / 16 = 7 sisa 8 -> 816

7 / 16 = 0 sisa 7 -> 716

Jadi, jawabannya adalah **7816 (b)**

c. m = **6D16** Jawab 6x161=96 13(D)x160=13 Total=109(m)

d. H = **4816** Jawab: 4x161=64 8x160=8 Total=72(H)

1. Dengan Keyboard standard ASCII, pada layar monitor nampak tulisan sebagai berikut

PRINT X

Nyatakan Keluaran pada Keyboard tersebut.

P (101 0000); R (101 0010); I (100 1001); N (100 1110)

T (101 0100); space ( 010 0000); X (101 1000)

P=80=01010000

R=82=01010010

I=73=01001001

N=78=01001110

T=84=01010100

Space=32=00100000

X=88=01011000