

BAB II

Sistem Kode Dalam Bilangan Biner

2.1 Kode BCD

Kode BCD adalah suatu kode yang menggunakan desimal yang berkode biner (Binary-code desimal). Kode BCD ini ada yang terdiri dari 4 (empat) bit, 5 bit, dan yang lebih dari 5 bit, yang artinya masing-masing angka desimal mewakili 4 bit (binary digit), 5 bit, atau lebih dari 5 bit.

Kode BCD yang terdiri dari 4 bit yang umum digunakan adalah BCD 8421 karena identik dengan bilangan biner sampai angka 9 bilangan desimal dan di atas 9 berbeda dengan bilangan biner. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat beberapa contoh di bawah ini.

Contoh :

1. Berapa BCD 8421 dari 684 bilangan desimal?

Jawab :

$$6 = 0110$$

$$8 = 1000$$

$$4 = 0100$$

Jadi $684 = 0110\ 1000\ 0100$ BCD 8421

2. Berapa BCD 8421 dari $(7289)_{10}$?

Jawab :

$$7 = 0111$$

$$2 = 0010$$

$$8 = 1000$$

$$9 = 1001$$

Jadi BCD 8421 dari $7289 = 0111\ 0010\ 1000\ 1001$

3. Berapa BCD 8421 dari $(1001)_{10}$?

Jawab :

$$1 = 0001$$

$$0 = 0000$$

$$0 = 0000$$

$$1 = 0001$$

Jadi $1001 = 0001\ 0000\ 0000\ 0001$

Dari contoh di atas dapat kita lihat bahwa setiap bilangan desimal mewakili 4 bit BCD 8421. Oleh karena itu, antara bilangan desimal bilangan biner, dan kode BCD 8421 itu dapat dibuat tabel konversinya seperti di bawah ini.

Selain itu, karena kode BCD 8421 merupakan jenis kode yang paling mendasar, maka biasa dituliskan dengan BCD saja.

Tabel 2.1

| Desimal | Biner | BCD | |
|---------|-------|-------|-------|
| 0 | 0 | 0000 | |
| 1 | 1 | 0001 | |
| 2 | 10 | 0010 | |
| 3 | 11 | 0011 | |
| 4 | 100 | 0100 | |
| 5 | 101 | 0101 | |
| 6 | 110 | 0110 | |
| 7 | 111 | 0111 | |
| 8 | 1000 | 1000 | |
| 9 | 1001 | 1001 | |
| 10 | 1010 | 0001 | 0000 |
| 11 | 1011 | 0001 | 0001 |
| 12 | 1100 | 0001 | 0010 |
| 13 | 1101 | 0001 | 0011 |
| 14 | 1110 | 0001 | 0100 |
| 15 | 1111 | 0001 | 0101 |
| 16 | 10000 | 0001 | 0110 |
| 17 | 10001 | 0001 | 0111 |
| 18 | 10010 | 0001 | 1000 |
| 19 | 10011 | 0001 | 1001 |
| 20 | 10100 | 0010 | 0000 |
| ... | ... | | |

Dari tabel di atas dapat kita lihat bahwa untuk mengubah bilangan desimal ke BCD sangat mudah asalkan BCD dari desimal 0 sampai 9 sudah kita hafal betul dan BCD sama dengan biner dari desimal 0 sampai 9.

Selain itu, dalam penjumlahan biner tentu lebih mudah dibanding penjumlahan BCD karena hasil penjumlahan BCD jika lebih dari 9, maka hasil penjumlahan tersebut akan salah. Lebih jelasnya dapat dilihat seperti beberapa contoh di bawah ini.

1. Berapakah hasil penjumlahan dari desimal $16 + 7$ secara biner dan secara BCD ?

Jawab :

| | Secara Biner | Secara BCD |
|------------|--------------|---------------|
| 16 | 10000 | 0001 0110 |
| <u>7</u> + | <u>111</u> + | <u>0111</u> + |
| 23 | 10111 | 0001 1101 |

Kalau kita perhatikan penjumlahan secara biner dan secara desimal, hasilnya adalah benar. Namun penjumlahan secara BCD, 1101 tidak dikenal pada kode BCD. Berarti penjumlahan secara BCD belum tuntas. bagaimana cara penyelesaiannya?

Cara penyelesaian penjumlahan BCD jika lebih dari desimal 9, maka selanjutnya ditambahkan 0110 atau 6. Hal ini dilakukan karena ada 6 kemungkinan yang ada. Artinya BCD hanya menggunakan 10 kemungkinan yaitu dari 0000 sampai dengan 1001.

Oleh karena itu, contoh di atas tadi dapat diselesaikan sebagai berikut :

$$\begin{array}{r}
 0001 \ 0110 \\
 \underline{\quad\quad 0111} + \\
 0001 \ 1101 \\
 \underline{\quad\quad 0110} + \\
 0010 \ 0011
 \end{array}$$

Jadi $0001 \ 0110 + 0111 = 0010 \ 0011$

2. Berapakah hasil penjumlahan $28 + 17$ secara BCD ?

Jawab :

$$\begin{array}{r}
 28 \qquad\quad 0010 \ 1000 \\
 \underline{17} + \qquad\quad \underline{0001 \ 0111} + \\
 45 \qquad\quad 0011 \ 1111 \\
 \underline{\quad\quad 0110} +
 \end{array}$$

0100 0101

Jadi 0010 1000 + 0001 0111 = 0100 0101

3. Berapakah hasil penjumlahan 349 + 57 secara BCD ?

Jawab :

$$\begin{array}{r}
 349 \qquad 0011 \ 0100 \ 1001 \\
 \underline{75} + \qquad \underline{0111 \ 0101} + \\
 424 \qquad 0011 \ 1011 \ 1110 \\
 \qquad \qquad \underline{0110 \ 0110} + \\
 \qquad \qquad 0100 \ 0010 \ 0100
 \end{array}$$

Jadi 0011 0100 1001 + 0111 0101 = 0100 0010 0100

Dari contoh tiga dapat kita lihat bahwa setiap hasil penjumlahan hasilnya lebih dari 1001, maka harus ditambahkan dengan 0110.

2.2 Kode BCD 4 bit lainnya

Kode BCD 4 bit lainnya antara lain BCD 7421, BCD 6311, BCD 5421, BCD 5311, BCD 5211, BCD 4221, BCD 3321, BCD 2421, BCD 8421, BCD 7421.

Untuk mengubah bilangan desimal menjadi kode tersebut di atas, dapat digunakan menurut tabel konversi di bawah ini.

Tabel 2.2

| Desimal | BCD |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| BCD | 7421 | 6311 | 5421 | 5311 | 5211 | 4221 | 3321 | 2421 | 8421 | 7421 |

| | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 |
| 1 | 0001 | 0001 | 0001 | 0001 | 0001 | 0001 | 0001 | 0001 | 0111 | 0111 |
| 2 | 0010 | 0011 | 0010 | 0011 | 0011 | 0010 | 0010 | 0110 | 0110 | 0110 |
| 3 | 0011 | 0100 | 0011 | 0100 | 0101 | 0011 | 0011 | 0011 | 0101 | 0101 |
| 4 | 0100 | 0101 | 0100 | 0101 | 0111 | 1000 | 0101 | 0100 | 0100 | 0100 |
| 5 | 0101 | 0111 | 1000 | 1000 | 1000 | 0111 | 1010 | 1011 | 1011 | 1010 |
| 6 | 0110 | 1000 | 1001 | 1001 | 1001 | 1100 | 1100 | 1100 | 1010 | 1001 |
| 7 | 1000 | 1001 | 1010 | 1011 | 1011 | 1101 | 1101 | 1101 | 1001 | 1000 |
| 8 | 1001 | 1011 | 1011 | 1100 | 1101 | 1110 | 1110 | 1110 | 1000 | 1111 |

Semua kode BCD di atas yakni di dalam tabel 2.2 mempunyai radiks 2 dan bertanda positif, kecuali dalam kode 8421 dan kode 7421 angka paling kanan adalah -1 dan -2.

Lebih jelas dapat dilihat beberapa contoh di bawah ini.

1. Berapa BCD 7421 dari $(538)_{10}$?

Jawab :

$$5 = 0101$$

$$3 = 0011$$

$$8 = 1001$$

Jadi $538 = 0101\ 0011\ 1001$ BCD 7421

2. Berapa BCD 4221 dari $(496)_{10}$?

Jawab :

$$4 = 1000$$

$$9 = 1111$$

$$6 = 1100$$

Jadi $496 = 1000\ 1111\ 1100$ BCD 4221

3. Berapa desimal dari 1001 1011 0101 BCD 8421?

Jawab :

$$1001 = 2^3 + 0 + 0 - 2^0 = 8 - 1 = 7$$

$$1011 = 2^3 + 0 - 2^1 - 2^0 = 8 - 2 - 1 = 5$$

$$0101 = 0 + 2^2 - 0 - 2^0 = 4 - 1 = 3$$

Jadi 1001 1011 0101 = $(753)_{10}$

4. Berapa desimal dari 1000 1010 0111 BCD 7421?

Jawab :

$$1000 = 7 + 0 - 0 - 0 = 7$$

$$1010 = 7 + 0 - 2 - 0 = 5$$

$$0111 = 0 + 4 - 2 - 1 = 1$$

Jadi 1000 1010 0111 = $(751)_{10}$

5. Berapa desimal dari 1011 1110 0100 1100 BCD 2421?

Jawab :

$$1011 = 2 + 0 + 2 + 1 = 5$$

$$1110 = 2 + 4 + 2 + 0 = 8$$

$$0100 = 0 + 4 + 0 + 0 = 4$$

$$1100 = 2 + 4 + 0 + 0 = 6$$

Jadi 1011 1110 0100 1100 = 5846 desimal

6. Berapa desimal dari 0111 1011 1001 BCD 6311?

Jawab :

$$0111 = 0 + 3 + 1 + 1 = 5$$

$$1011 = 6 + 0 + 1 + 1 = 8$$

$$1001 = 6 + 0 + 0 + 1 = 7$$

Jadi 0111 1011 1001 = 587 desimal

7. Berapa desimal dari 1001 1100 0011 BCD 5421?

Jawab :

$$1001 = 5 + 0 + 0 + 1 = 6$$

$$1100 = 5 + 4 + 0 + 0 = 9$$

$$0011 = 0 + 0 + 2 + 1 = 3$$

Jadi 1001 1100 0011 = 693 desimal

8. Berapa desimal dari 1001 1100 1011 BCD 5311?

Jawab :

$$1001 = 5 + 0 + 0 + 1 = 6$$

$$1100 = 5 + 3 + 0 + 0 = 8$$

$$1011 = 5 + 0 + 1 + 1 = 7$$

Jadi 1001 1100 1011 = 687 desimal

9. Berapa desimal dari 0011 1000 1011 BCD 5211?

Jawab :

$$0011 = 0 + 0 + 1 + 1 = 2$$

$$1000 = 5 + 0 + 0 + 0 = 5$$

$$1011 = 5 + 0 + 1 + 1 = 7$$

Jadi 0011 1000 1011 = 257 desimal

10. Berapa desimal dari 1100 0101 1111 BCD 3321?

Jawab :

$$1100 = 3 + 3 + 0 + 0 = 6$$

$$0101 = 0 + 3 + 0 + 1 = 4$$

$$1111 = 3 + 3 + 2 + 1 = 9$$

Jadi 1100 0101 1111 = 649 desimal

2.3 Kode Ekses - 3

Selain kode BCD sebelumnya, kita kenal juga kode ekses-3. Untuk mengkodekan bilangan desimal menjadi kode ekses-3, maka setiap angka desimal tersebut harus ditambahkan dengan 3 lalu diubah menjadi bentuk biner. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat seperti beberapa contoh di bawah ini.

1. Berapa ekses-3 dari 7?

Jawab :

$$7 + 3 = 10$$

Berarti : 10 = 1010 ekses-3

Jadi $(7)_{10} = (1010)_{\text{ekses-3}}$

2. Berapa ekses-3 dari $(25)_{10}$?

Jawab :

Caranya : $2 \quad 5$

$$\begin{array}{r} \underline{3} + \quad \underline{3} + \\ 5 \quad 8 \end{array}$$

Berarti ekivalennya ke biner adalah :

$$5 = 0101 \text{ dan } 8 = 1000$$

$$\text{Jadi } 25 = 0101 \ 1000_{\text{ekses-3}}$$

3. Berapa bilangan eksese-3 dari $(158)_{10}$?

Jawab :

$$1 + 3 = 4 \text{ dan ekivalennya adalah } 0100$$

$$5 + 3 = 8 \text{ dan ekivalennya adalah } 1000$$

$$8 + 3 = 11 \text{ dan ekivalennya adalah } 1011$$

$$\text{Jadi } (158)_{10} = 0100 \ 1000 \ 1011_{\text{ekses-3}}$$

Sebaliknya untuk mengubah kode eksese-3 menjadi bilangan desimal dapat kita lakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

Pertama setiap kelompok kode eksese-3 dikonversikan dengan desimal.

Kedua, kurangkan masing-masing desimal di atas dengan 3.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dari beberapa contoh di bawah ini.

1. Berapakah bilangan desimal dari $1011 \ 1010_{\text{ekses-3}}$?

Jawab :

$$1011 = 11 \text{ dan ekivalennya adalah } 11 - 3 = 8$$

$$1010 = 10 \text{ dan ekivalennya adalah } 10 - 3 = 7$$

$$\text{Jadi } 1011 \ 1010_{\text{ekses-3}} = (87)_{10}$$

2. Berapakah bilangan desimal dari $1100 \ 1000 \ 0110_{\text{ekses-3}}$?

Jawab :

$$1100 = 12 \text{ dan ekivalennya adalah } 12 - 3 = 9$$

$$1000 = 8 \text{ dan ekivalennya adalah } 8 - 3 = 5$$

$$0110 = 6 \text{ dan ekivalennya adalah } 6 - 3 = 3$$

$$\text{Jadi } 1100 \ 1000 \ 0110_{\text{ekses-3}} = (953)_{10}$$

3. Berapakah bilangan desimal dari $0011 \ 1010 \ 1001_{\text{ekses-3}}$?

Jawab :

$$0011 = 3 \text{ dan ekivalennya adalah } 3 - 3 = 0$$

$$1010 = 10 \text{ dan ekivalennya adalah } 10 - 3 = 7$$

$$1001 = 9 \text{ dan ekivalennya adalah } 9 - 3 = 6$$

$$\text{Jadi } 0011 \ 1010 \ 1001_{\text{ekses-3}} = 076 = (76)_{10}$$

Untuk penambahan kode ekses-3 kita kenal ada dua cara untuk penyelesaiannya yaitu:

- Apabila kita menambahkan dua buah bilangan desimal yang jumlahnya 9 atau kurang, maka hasilnya adalah bilangan ekses-6 dan untuk hasilnya bilangan ekses-3 harus dikurangkan dengan 0011.
- Apabila kita menambahkan dua buah bilangan desimal yang jumlahnya lebih dari 9, maka terjadi bawaan dari satu kelompok ke kelompok berikutnya sehingga hasilnya untuk bilangan ekses-3 adalah dengan cara menambahkan 0011 kepada kelompok yang menghasilkan bawaan dan kurangkan 0011 kepada kelompok yang tidak menghasilkan bawaan.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat seperti beberapa contoh di bawah ini.

4. Berapakah bilangan ekses-3 dari $3 + 5$?

Jawab :

$$\begin{array}{r} 3 \\ \underline{5} + \\ 8 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 5 = 0110_{\text{ekses-3}} \\ \underline{3 = 1000}_{\text{ekses-3}} + \\ 1110_{\text{ekses-6}} \text{ ekuivalen } 8 \\ \underline{0011} \text{ ---} - \\ 1011_{\text{ekses-3}} \text{ ekuivalen dengan } 8 \end{array}$$

5. Berapakah bilangan ekses-3 dari bilangan desimal $2 + 7$?

Jawab :

$$\begin{array}{r} 2 \\ \underline{7} + \\ 9 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 2 = 0101_{\text{ekses-3}} \\ \underline{7 = 1010}_{\text{ekses-3}} + \\ 9 = 1111_{\text{ekses-6}} \\ \underline{0011} \text{ ---} - \\ 1100_{\text{ekses-3}} \text{ ekuivalen dengan } 9 \end{array}$$

6. Berapakah bilangan ekses-3 dari $35 + 46$?

Jawab :

$$\begin{array}{r} 35 \\ \underline{46} + \\ 81 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 35 = 0110 \ 1000_{\text{ekses-3}} \\ \underline{46 = 0111 \ 1001}_{\text{ekses-3}} + \\ = 1110 \ 0001 \text{ hasil pertama} \\ \underline{-0011 + 0011} \\ 1011 \ 0100_{\text{ekses-3}} \text{ ekuivalen dengan } 81 \end{array}$$

7. Berapakah bilangan ekses-3 dari bilangan desimal $176 + 254$?

Jawab :

$$\begin{aligned}
176 &= 0100 \ 1010 \ 1001 \text{ ekses-3} \\
\underline{254} + & \quad \underline{254 = 0101 \ 1000 \ 0111 \text{ ekses-3}} + \\
430 &= 1010 \ 0011 \ 0000 \text{ hasil pertama} \\
&\quad \underline{-0011 \ 0011 \ 0011} + \\
&\quad 0111 \ 0110 \ 0011 \text{ ekses-3}
\end{aligned}$$

Dari uraian sebelumnya dapat disusun tabel konversi desimal, BCD, dan ekses-3 seperti di bawah ini.

Tabel 2.3

| Bilangan Desimal | Kode BCD 8421 | | Kode ekses-3 | |
|---------------------|------------------|------|--------------|------|
| 0 | | 0000 | | 0011 |
| 1 | | 0001 | | 0100 |
| 2 | | 0010 | | 0101 |
| 3 | | 0011 | | 0110 |
| 4 | | 0100 | | 0111 |
| 5 | | 0101 | | 1000 |
| 6 | | 0110 | | 1001 |
| 7 | | 0111 | | 1010 |
| 8 | | 1000 | | 1011 |
| 9 | | 1001 | | 1100 |
| 10 | 0001 | 0000 | 0100 | 0011 |
| 11 | 0001 | 0001 | 0100 | 0100 |
| 12 | 0001 | 0010 | 0100 | 0101 |
| 13 | 0001 | 0011 | 0100 | 0110 |
| 14 | 0001 | 0100 | 0100 | 0111 |
| 15 | 0001 | 0101 | 0100 | 1000 |
| 16 | 0001 | 0110 | 0100 | 1001 |
| 17 | 0001 | 0111 | 0100 | 1010 |
| 18 | 0001 | 1000 | 0100 | 1011 |
| 19 | 0001 | 1001 | 0100 | 1100 |
| 20 | 0010 | 0000 | 0101 | 0011 |
| dst | | dst | | dst |

2.4 Kode Gray

Pada sub bab ini yang akan kita bahas adalah konversi bilangan biner ke kode Gray atau sebaliknya. Adapun cara konversi biner ke Gray tersebut adalah sebagai berikut:

Digit pertama (MSD = Most Significant Digit) kode Gray sama dengan MSD Biner. Kemudian digit MSD bilangan biner ditambahkan ke digit berikutnya untuk menentukan digit Gray berikutnya sampai penambahan terakhir dengan digit akhir (LSD = Least Significant Digit) dari bilangan biner yang hasilnya merupakan LSD dari kode Gray.

Lebih jelasnya dapat kita lihat dari beberapa contoh di bawah ini.

Contoh:

1. Berapakah kode Gray dari 1010 bilangan biner?

Jawab :

1010 biner, dimana MSD = 1 dan LSD = 0

Jadi 1 = MSD Gray atau digit pertama Gray;

Selanjutnya $1 + 0 = 1$ adalah digit kedua Gray;

Digit ketiga Gray adalah $0 + 1 = 1$;

Digit keempat Gray adalah merupakan LSD Gray sendiri yaitu $= 1 + 0 = 1$

Berarti 1 0 1 0 biner = 1 1 1 1 kode Gray.

2. Berapakah kode Gray dari 11001 biner?

Jawab :

MSD biner = MSD Gray = 1

Digit kedua Gray = $1 + 1 = 0$

Digit ketiga Gray = $1 + 0 = 1$

Digit keempat Gray = $0 + 0 = 0$

Digit kelima Gray yang merupakan LSD adalah $0 + 1 = 1$

Berarti 11001 biner = 10101 Gray.

3. Berapakah kode Gray dari 111011011 biner?

Jawab :

MSD Gray = MSD biner = 1

Digit kedua Gray = $1 + 1 = 0$

Digit ketiga Gray = $1 + 1 = 0$

Digit keempat Gray = $1 + 0 = 1$

Digit kelima Gray = $0 + 1 = 1$

Digit keenam Gray = $1 + 1 = 0$

Digit ketujuh Gray = $1 + 0 = 1$

Digit kedelapan Gray = $0 + 1 = 1$

Digit kesembilan Gray yang merupakan LSD nya adalah $1 + 1 = 0$

Berarti 111011011 biner = 100110110 Gray.

Ketiga contoh sebelumnya dapat diselesaikan dengan cara berikut:

No. 1 : 1 → 0 → 1 → 0 biner
 ↓ ↓ ↓ ↓
 1 1 1 1 Gray

Tanda panah dari MSD ke digit berikutnya adalah penambahan, kemudian di bawahnya kita tuliskan hasilnya yang merupakan kode Gray. Demikian juga digit kedua ke digit ketiga dan seterusnya tanda panah tersebut merupakan penambahan, lalu hasilnya dituliskan di bawahnya yang merupakan kode Gray tersebut.

No. 2 : 1 → 0 → 0 → 0 → 1 biner
 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
 1 0 1 0 1 Gray

No. 3 : 1 → 1 → 1 → 0 → 1 → 1 → 0 → 1 → 1 biner
 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
 1 0 0 1 1 0 1 1 0 Gray

4. Berapakah kode Gray dari 100110 biner?

Jawab : 1 → 0 → 0 → 1 → 1 → 0 biner
 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
 1 1 0 1 0 1 Gray

5. Berapakah kode Gray dari 11110001 biner?

Jawab : 1 → 1 → 1 → 1 → 0 → 0 → 0 → 1 biner
 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
 1 0 0 0 1 00 1 Gray

Dari contoh yang sudah kita bahas di atas, maka dapat disusun Tabel Konversi dari bilangan biner ke Kode Gray seperti terlihat pada Tabel 2.4.

Selanjutnya untuk konversi bilangan kode Gray menjadi bilangan biner, caranya adalah sebagai berikut:

MSD Gray = MSD biner = digit pertama atau digit paling besar.

Selanjutnya MSD biner tadi ditambahkan dengan digit Gray kedua dan hasilnya merupakan digit kedua bilangan biner. Lalu digit kedua biner tersebut ditambahkan dengan digit ketiga Gray dan hasilnya merupakan digit ketiga biner.

Begitulah caranya sampai terakhir kita dapatkan LSD biner tersebut.

Lebih jelasnya dapat dilihat beberapa contoh di bawah ini.

6. Berapakah bilangan biner dari 1011 kode Gray?

Jawab :

Digit Pertama = MSD = 1 Gray = 1 biner

Digit kedua biner = $1 + 0 = 1$

Digit ketiga biner = $1 + 1 = 0$

Digit keempat biner = LSD = $0 + 1 = 1$

Jadi 1011 Gray = 1101 biner.

7. Berapakah bilangan biner dari 110101 Gray?

Jawab :

Digit Pertama biner = MSD = 1

Digit kedua biner = $1 + 1 = 0$

Digit ketiga biner = $0 + 0 = 0$

Digit keempat biner = $0 + 1 = 1$

Digit kelima biner = $1 + 0 = 1$

Digit keenam biner = LSD biner = $1 + 1 = 0$

Jadi 110101 Gray = 100110 biner.

8. Berapakah bilangan biner dari 10001001 Gray?

Jawab :

Digit Pertama biner = MSD = 1

Digit kedua biner = $1 + 0 = 1$

Digit ketiga biner = $1 + 0 = 1$

Digit keempat biner = $1 + 0 = 1$

Digit kelima biner = $1 + 1 = 0$

Digit keenam biner = $0 + 0 = 0$

Digit ketujuh biner = $0 + 0 = 0$

Digit kedelapan biner = $0 + 1 = 1 =$ LSD biner tersebut

Jadi 10001001 Gray = 11110001 biner.

Cara konversi Gray ke bilangan biner di atas dapat dilakukan dengan menuliskan MSD biner sama dengan MSD Gray, lalu dibuat tanda panah miring ke kanan atas sebagai penambahan dan hasilnya merupakan bilangan biner digit kedua. Selanjutnya dari digit kedua biner dibuat tanda panah miring ke kanan atas (tempat digit ketiga kode Gray) sebagai penambahan dan hasilnya adalah digit ketiga biner. Begitu seterusnya sampai digit terakhir bilangan biner diperoleh. Lebih jelasnya dapat dilihat seperti contoh di bawah ini.

9. Berapakah bilangan biner dari 10101 Gray?

Jawab :

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|-------|
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | | Gray |
| ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | | biner |

10. Berapakah bilangan biner dari 110101 Gray?

Jawab :

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|--|-------|
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | | Gray |
| ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | | biner |

Tabel 2.4

| Bilangan | Kode |
|----------|------|
| Biner | Gray |
| 0 | 0 |
| 1 | 1 |
| 10 | 11 |
| 11 | 10 |
| 100 | 110 |
| 101 | 111 |
| 110 | 101 |
| 111 | 100 |
| 1000 | 1100 |
| 1001 | 1101 |
| 1010 | 1111 |
| 1011 | 1110 |
| 1100 | 1010 |
| 1101 | 1011 |
| 1110 | 1001 |
| 1111 | 1000 |
| dst | dst |