

PERCOBAAN 5 ENCODER & DECODER

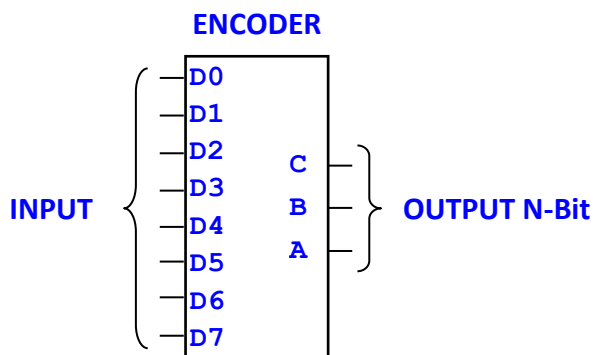
1. TUJUAN :

- Memahami prinsip kerja dari rangkaian Encoder dan Decoder.
- Membuat rangkaian Encoder dan Decoder menggunakan gerbang logika.
- Memahami dan membuktikan prinsip kerja IC 74LS147 (*Priority Encoder 10 Line to 4 Line*) dan 74LS148 (*Priority Encoder 8 Line to 3 Line*).
- Memahami dan membuktikan prinsip kerja IC Decoder 74LS42 (*4 Line BCD to 10 Line Decimal*).

2. DASAR TEORI

2.1. RANGKAIAN ENCODER

Rangkaian Encoder berfungsi menterjemahkan salah satu inputnya menjadi urutan bit-bit biner. Rangkaian Encoder terdiri dari beberapa input line, hanya salah satu dari input-input tersebut diaktifkan pada waktu tertentu, diubah menjadi kode output N-bit. Gambar 2.1. menunjukkan blok diagram dari sebuah encoder.

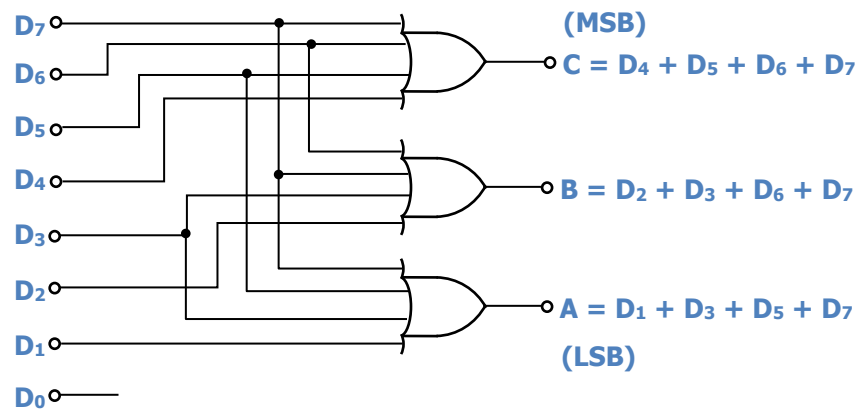


Gambar 2.1. Blok diagram Encoder

Tabel 2.1. Encoder 8 to 3.

| INPUT | | | | | | | | OUTPUT | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|--------|---|---|
| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | C | B | A |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

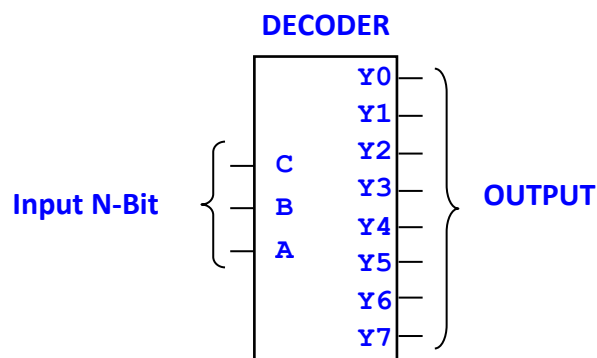
Berdasarkan output dari Tabel 2.1., dapat dibuat rangkaian encoder menggunakan gerbang Logika, seperti ditunjukkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Rangkaian Encoder 8 to 3

2.2. RANGKAIAN DECODER

Rangkaian Decoder adalah rangkaian logika yang menerima input-input biner dan mengaktifkan salah satu *output*-nya sesuai dengan urutan biner *input*-nya. Blok Diagram dari rangkaian *Decoder* diberikan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Blok diagram Decoder

Beberapa rangkaian *decoder* yang sering dijumpai adalah *decoder 3 to 8* (3 bit input dan 8 output line), *decoder 4 to 16*, *decoder BCD to decimal* (4 bit input dan 10 output line), *decoder BCD to 7 segment*.

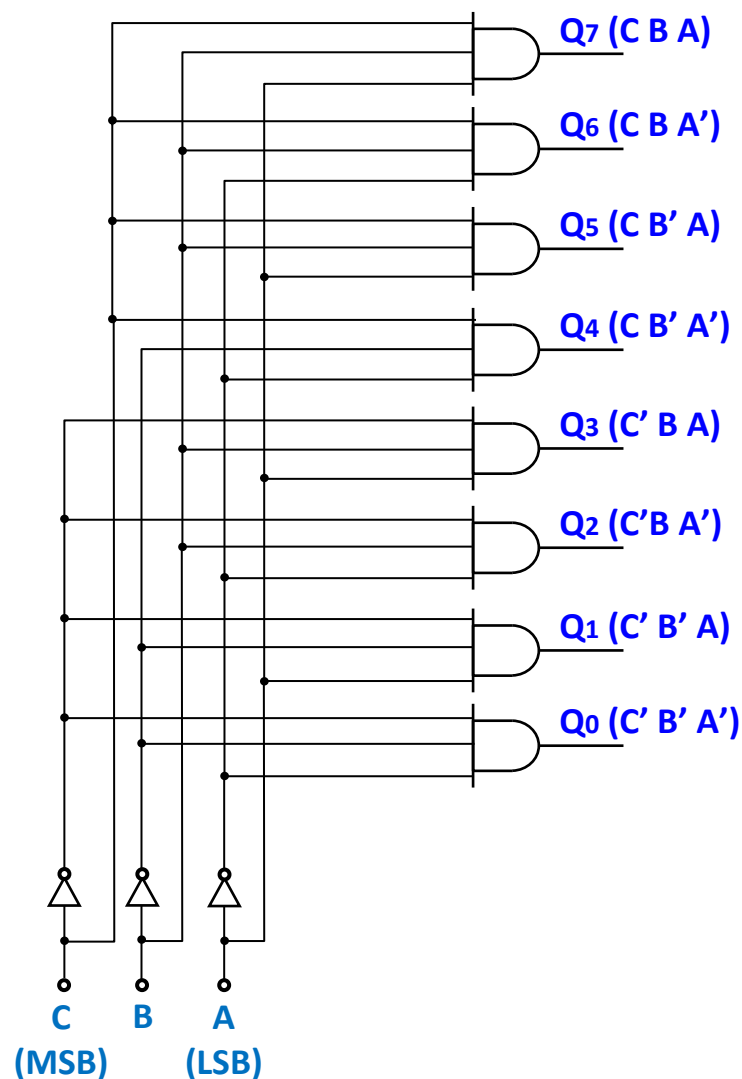
Khusus untuk BCD to *Seven segment* mempunyai prinsip kerja yang berbeda dengan *decoder-decoder* yang lain, di mana kombinasi dari setiap inputnya dapat mengaktifkan beberapa *output line*-nya (bukan salah satu line).

Tabel Kebenaran *decoder 3 to 8* ditunjukkan pada Tabel 2.2

Tabel 2.2. Tabel Kebenaran Decoder 3 to 8.

| INPUT | | | OUTPUT | | | | | | | |
|-------|---|---|--------|----|----|----|----|----|----|----|
| C | B | A | Y0 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | Y6 | Y7 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Berdasarkan *output* dari Tabel Kebenaran di atas, dibuat rangkaian *decoder* menggunakan gerbang logika, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Rangkaian Decoder 3 to 8

Salah satu jenis IC Decoder adalah 74138. IC ini mempunyai 3 *input biner* dan 8 *output*, dimana nilai output adalah '1' untuk salah satu dari ke 8 jenis kombinasi *input*-nya.

PRIORITY ENCODER

Priority Encoder adalah rangkaian Encoder yang mempunyai fungsi prioritas. Operasi dari rangkaian *Priority Encoder* adalah sebagai berikut : Jika ada dua atau lebih input bernilai "1" pada saat yang sama, maka input yang mempunyai prioritas tertinggi yang akan diambil. Tabel Kebenaran *Priority Encoder* diberikan pada Tabel 2.3. Kondisi 'x' adalah kondisi *don't care*, yang menyatakan nilai input bisa "1" atau "0". Input D3 mempunyai prioritas tertinggi, Input D2 mempunyai prioritas kedua, Input D1 adalah prioritas ketiga dan Prioritas terendah adalah input D0.

Tabel 2.3. Priority Encoder 4 to 2.

| INPUT | | | | OUTPUT | |
|-------|----|----|----|--------|---|
| D3 | D2 | D1 | D0 | B | A |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | X | 0 | 1 |
| 0 | 1 | X | X | 1 | 0 |
| 1 | X | X | X | 1 | 1 |

3. ALAT – ALAT YANG DIPERGUNAKAN

| No. | Alat-alat dan komponen | Jumlah |
|-----|--|------------|
| 1 | IC 7404 (<i>Hex Inveter</i>) | 1 |
| | IC 7411 (<i>Quad 2 Input AND Gate</i>) | 3 |
| | IC 7432 (<i>Quad 2 Input OR Gate</i>) | 3 |
| | IC 74147 (<i>10 Line to 4 Line Priority Encoders</i>) | 1 |
| | IC 74148 (<i>8 Line to 3 Line Priority Encoders</i>) | 1 |
| | IC 74LS42 (<i>Decoder 4 Line BCD to 10 Line Decimal</i>) | 1 |
| 2 | Power Supply DC | 1 |
| 3 | Multimeter | 1 |
| 4 | Logic Probe | 1 |
| 5 | Resistor 220 Ω | 10 |
| 6 | LED | 10 |
| 7 | Protoboard | 1 |
| 8 | Kabel-kabel penghubung | Secukupnya |

4. LANGKAH-LANGKAH PERCOBAAN

Langkah-langkah dalam melakukan percobaan adalah sebagai berikut :

4.1. Rangkaian *Encoder 8 to 3*

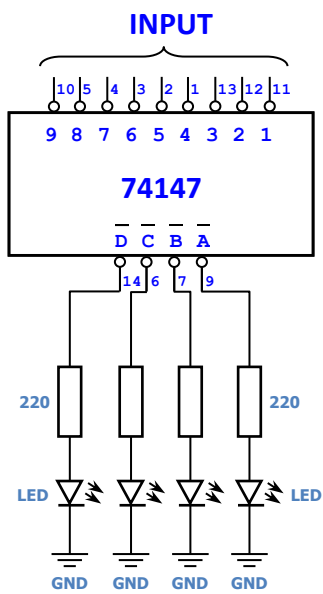
1. Lihat *data sheet* untuk masing-masing IC yang dipergunakan, catat kaki-kaki *input, output* serta kaki *Vcc* dan *Ground*.
2. Atur tegangan *power supply* sebesar 5 Volt
3. Buat rangkaian seperti Gambar 2.2.
4. Hubungan input D_0 sampai dengan D_7 secara bergantian ke *Vcc* (logika 1)
Amati LED output C, B, dan A. Catat hasilnya pada Tabel 6.1.

4.2. Rangkaian *Decoder BCD to Decimal*

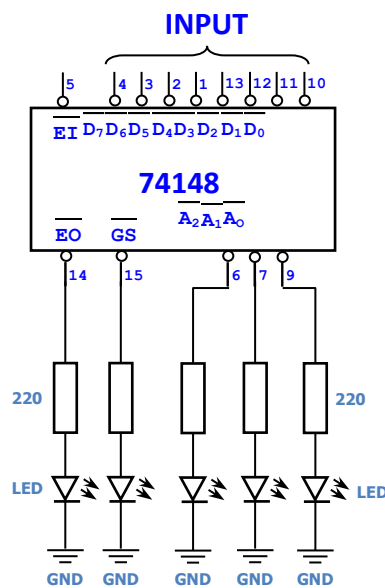
1. Lihat *data sheet* untuk masing-masing IC yang dipergunakan, catat kaki-kaki *input, output* serta kaki *Vcc* dan *Ground*.
2. Atur tegangan *power supply* sebesar 5 Volt.
3. Buat rangkaian seperti Gambar 2.4.
4. Berikan logik 0 dan/atau logik 1 pada masing-masing input A, B, dan C sesuai Tabel 6.2, Amati LED pada output Y. Catat hasilnya pada Tabel 6.2.

4.3. *Priority Encoders (IC 74147 dan IC 74148)*

1. Lihat *data sheet* untuk masing-masing IC yang dipergunakan, catat kaki-kaki *input, output* serta kaki *Vcc* dan *Ground*.
2. Atur tegangan *power supply* sebesar 5 Volt.
3. Buat rangkaian seperti Gambar 4.1. dan 4.2.
4. Berikan logik 0 dan/atau logik 1 pada masing-masing input sesuai Tabel 6.3 dan Tabel 6.4, Amati LED pada masing-masing output. Catat hasilnya pada Tabel 6.3 dan Tabel 6.4.



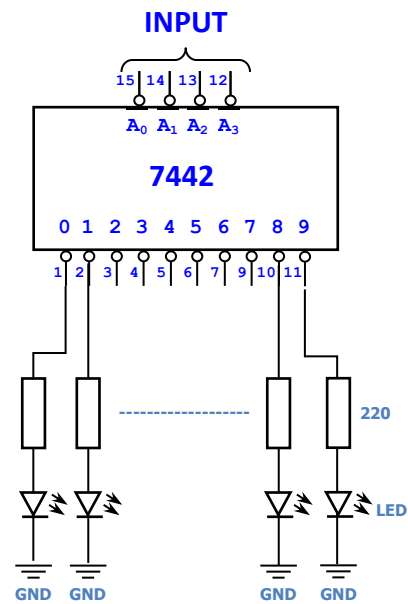
Gambar 4.1. Priority Encoder 10 Line to 4 Line



Gambar 4.2. Priority Encoder 8 Line to 3 Line

4.4. Decoder 4 Line BCD to 10 Line Decimal (IC 74LS42)

1. Lihat *data sheet* untuk masing-masing IC yang dipergunakan, catat kaki-kaki *input*, *output* serta kaki *Vcc* dan *Ground*.
2. Atur tegangan *power supply* sebesar 5 Volt.
3. Buat rangkaian seperti Gambar 4.3.
4. Berikan logik 0 dan/atau logik 1 pada masing-masing input A, B, C, dan input D sesuai Tabel 6.5, Amati LED pada output Y. Catat hasilnya pada Tabel 6.5.



Gambar 4.3. IC SN54/74LS42 (Decoder 4 Line BCD to 10 Line Decimal).

5. PERTANYAAN DAN TUGAS

1. Rancanglah rangkaian Encoder Desimal ke BCD (*Binary Code Decimal*) menggunakan gerbang logika dan buktikan tabel kebenarannya dengan multisim.
2. Rancanglah rangkaian Decoder BCD to Decimal menggunakan gerbang logika dan buktikan tabel kebenarannya dengan multisim.
3. Buatlah kesimpulan dari percobaan ini !

DATA HASIL PERCOBAAN

| | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| No. Percobaan : 05 | Pelaksanaan Praktikum : |
| Judul : ENCODER & DECODER | Penyerahan Laporan : |
| Mata Kuliah : Laboratorium Digital | Nama Praktikan : |
| Kelas / Kelompok : | Nama Rekan Kerja : 1. |
| Tahun Akademik : | 2. |

Tabel 6.1. Rangkaian Encoder 8 to 3

| INPUT | | | | | | | | OUTPUT | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|---|---|
| D ₀ | D ₁ | D ₂ | D ₃ | D ₄ | D ₅ | D ₆ | D ₇ | C | B | A |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | | |

Tabel 6.2. Rangkaian Decoder 3 to 8

| INPUT | | | OUTPUT | | | | | | | |
|-------|---|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| C | B | A | Y ₀ | Y ₁ | Y ₂ | Y ₃ | Y ₄ | Y ₅ | Y ₆ | Y ₇ |
| 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 1 | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0 | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | | | |

Tabel 6.3. Priority Encoder 10 to 4 (IC 74147)

| INPUT | | | | | | | | | OUTPUT | | | |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | D | C | B | A |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| X | X | X | X | X | X | X | X | 0 | | | | |
| X | X | X | X | X | X | X | 0 | 1 | | | | |
| X | X | X | X | X | 0 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| X | X | X | X | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| X | X | X | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| X | X | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| X | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |

Tabel 6.4. Priority Encoder 8 to 3 (IC 74148)

| INPUT | | | | | | | | | OUTPUT | | | | |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----|
| EI | D ₀ | D ₁ | D ₂ | D ₃ | D ₄ | D ₅ | D ₆ | D ₇ | A ₂ | A ₁ | A ₀ | EO | GS |
| 1 | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| 0 | X | X | X | X | X | X | X | 0 | | | | | |
| 0 | X | X | X | X | X | X | 0 | 1 | | | | | |
| 0 | X | X | X | X | X | 0 | 1 | 1 | | | | | |
| 0 | X | X | X | X | 0 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| 0 | X | X | X | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| 0 | X | X | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| 0 | X | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |

Tabel 6.5. Decoder 4 Line BCD to 10 Line Decimal (IC SN54/74LS42)

| INPUT | | | | OUTPUT | | | | | | | | | |
|-------|---|---|---|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D | C | B | A | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 1 | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | 0 | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 1 | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | | | | | | | | | | |