

## **MODUL VII**

### **RANGKAIAN DUA LEVEL OR-AND**

#### **7.1. Tujuan**

1. Praktikan dapat memahami tentang rangkaian 2 level.
2. Praktikan dapat memahami konsep Peta Karnaugh.
3. Praktikan dapat memahami perbedaan SOP dan POS serta Minterm dan Maxterm pada Peta Karnaugh.
4. Praktikan dapat memahami dan menyusun rangkaian 2 level menggunakan gerbang logika OR-AND.

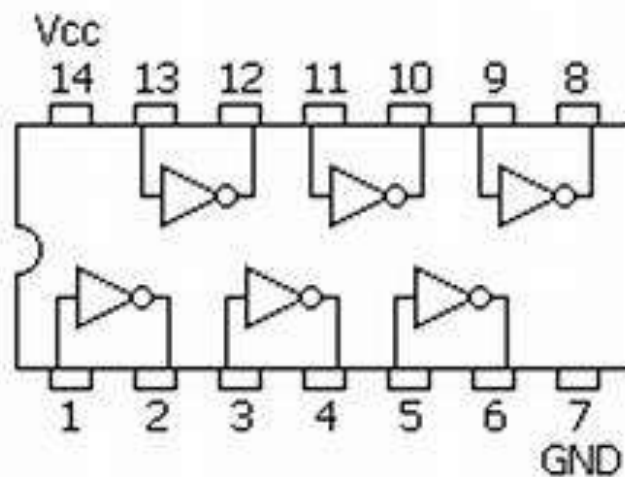
#### **7.2. Alat dan Bahan**

1. *Trainer Board*
2. *Kabel Jumper*

### 7.3. Dasar Teori

#### 7.3.1. IC 7404

IC 7404 adalah sebuah *Hex Inverter*, yang berarti memiliki 6 gerbang *inverter* dalam satu chip. Fungsinya adalah membalikkan sinyal logika: jika *input* *HIGH* (1), *output* akan menjadi *LOW* (0), dan sebaliknya. IC ini digunakan dalam berbagai rangkaian digital, seperti pembentuk sinyal, gerbang logika, serta sistem kontrol. IC 7404 memiliki 14 pin, dengan 6 pin *input* (A1–A6) dan 6 pin *output* (Y1–Y6), serta 2 pin tambahan: VCC (daya +5V) dan GND (*ground*).

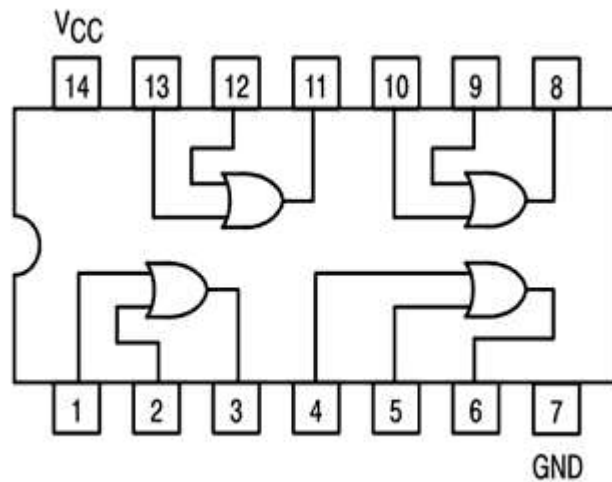


Gambar 7. 1 IC 7404 *Hex Inverter*

(Sumber: <https://www.ovaga.com/blog/transistor/7404-integrated-circuit-ic-datasheet-pinout-pin-diagram-truth-table>)

#### 7.3.2. IC 7432

IC 7432 adalah sebuah chip elektronik yang berisi empat gerbang logika OR, yang digunakan untuk menjalankan operasi logika dasar dalam rangkaian digital. Setiap gerbang OR memiliki dua *input* dan satu *output*, di mana *output* akan menyala (1) jika salah satu atau kedua *input* bernilai 1. Chip ini bekerja dengan tegangan 5V dan memiliki 14 pin, termasuk pin untuk daya (Vcc) dan *ground* (GND).

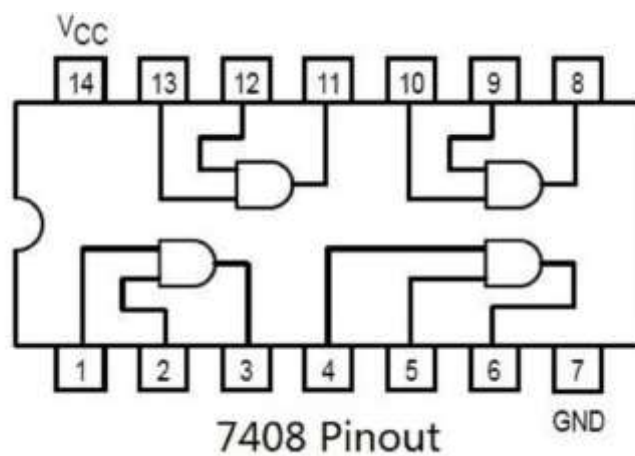


Gambar 7. 2 IC 7432 OR

(Sumber: <https://www.ntchip.com/electronics-news/7432-ic-chip>)

### 7.3.3. IC 7408

IC 7408 adalah gerbang logika AND dengan dua *input* dalam satu chip yang berisi empat gerbang AND independen. IC ini bekerja dengan prinsip bahwa *output* hanya akan tinggi (1) jika kedua *input* juga tinggi (1), sedangkan jika salah satu atau kedua *input* rendah (0), *output* tetap rendah (0). Chip ini bekerja dengan tegangan 5V dan memiliki 14 pin, termasuk pin untuk daya ( $V_{cc}$ ) dan *ground* (GND).



Gambar 7. 3 IC 7408 AND

(Sumber: <https://www.xecor.com/blog/ic-7408-datasheet-pin-diagram-and-truth-table>)

#### 7.3.4. SOP, POS, Peta Karnaugh

*Sum of Product* (SOP) adalah suatu metode untuk menentukan *output* dari rangkaian gerbang logika melalui tabel kebenarannya. Persamaan SOP diperoleh dengan menjumlahkan semua term perkalian yang bernilai 1 pada outputnya. Jika diartikan, *Sum of Product* ini yaitu operasi penjumlahan dari perkalian. Dalam rangkaian logika berarti meng-OR-kan beberapa rangkaian AND.

Sedangkan *Product of Sum* (POS) adalah suatu metode untuk menentukan *output* dari rangkaian gerbang logika melalui tabel kebenarannya. Perbedaannya, persamaan POS diperoleh dengan mengalikan semua term penjumlahan yang bernilai 0 pada *output*-nya. Jika diartikan, *Product of Sum* ini yaitu operasi perkalian dari penjumlahan. Dalam rangkaian logika berarti meng-AND-kan beberapa rangkaian OR.

Peta Karnaugh adalah penjelasan tentang fungsi tabel kebenaran Boolean dalam bentuk gambar. Salah satu tujuan dari peta Karnaugh untuk menyederhanakan fungsi Boolean, sampai lima variabel. fungsi Boolean dengan lebih dari lima variabel akan sulit untuk disederhanakan menggunakan metode ini. Peta Karnaugh berisi beberapa kotak, setiap kandang-persegi adalah merupakan salah satu segmen dari persamaan Boolean. Jumlah kotak tergantung pada jumlah variabel. Peta Karnaugh untuk dua variabel, akan berisi empat kotak. Untuk 3 variabel terdiri dari 8 kotak, 4 variabel terdiri dari 16 kotak, dan untuk 5 variabel terdiri dari 32 kotak.

Contoh POS 3 Variabel:

| Baris | Input |    |    | Maxterm                   | f |
|-------|-------|----|----|---------------------------|---|
|       | X1    | X2 | X3 |                           |   |
| 0     | 0     | 0  | 0  |                           | 1 |
| 1     | 0     | 0  | 1  |                           | 1 |
| 2     | 0     | 1  | 0  | $X1 + \overline{X2} + X3$ | 0 |
| 3     | 0     | 1  | 1  |                           | 1 |
| 4     | 1     | 0  | 0  |                           | 1 |

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 1 | 0 | 1 |   | 1 |
| 6 | 1 | 1 | 0 |   | 1 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | $\overline{X1} + \overline{X2} + \overline{X3}$ | 0 |

$$f(X1, X2, X3) = \prod M(2,7)$$

| X1X2 |   | 00 | 01 | 11 | 10 |
|------|---|----|----|----|----|
| X3   | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  |
|      | 1 | 1  | 1  | 0  | 1  |

$$f(X1, X2, X3) = (X1 + \overline{X2} + X3)(\overline{X1} + \overline{X2} + \overline{X3})$$

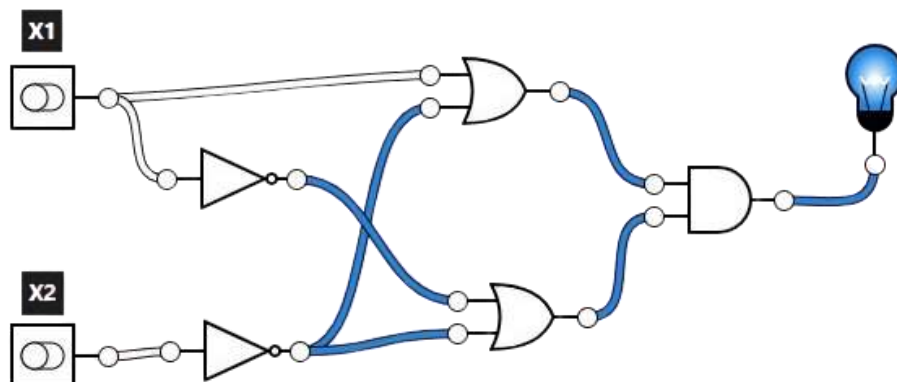
(Sumber: <https://edwidiyanto.wordpress.com/sistem-digital/>)

### 7.3.5. Rangkaian Dua Level

Rangkaian Dua level merupakan Rangkaian logika yang diimplementasikan dari fungsi SOP dan POS membentuk rangkaian dua level. Fungsi SOP membentuk rangkaian AND-OR dengan Level pertama rangkaian AND, level kedua rangkaian OR. Fungsi POS membentuk rangkaian OR-AND dengan Level pertama rangkaian OR, level kedua rangkaian AND.

Contoh Rangkaian 2 Level OR-AND:

$$f(X1, X2) = (X1 + \overline{X2})(\overline{X1} + \overline{X2})$$



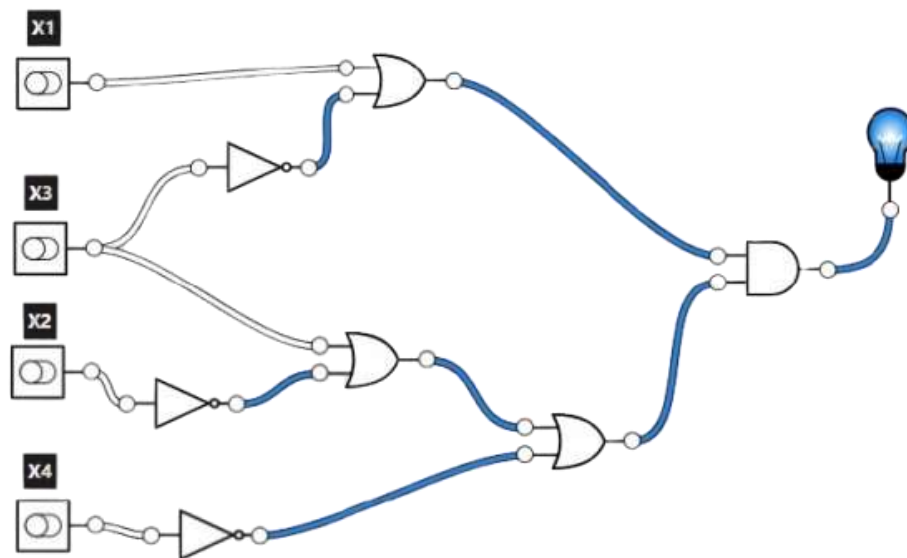
Gambar 7. 4 Contoh rangkaian 2 level

(Sumber: <https://edwidiyanto.wordpress.com/sistem-digital/>)

#### 7.4. Langkah Kerja

1. Siapkan Alat dan bahan, berhati-hati ketika menyiapkan alat dan bahan untuk menghindari kerusakan.
2. Hubungkan kabel Power Supply ke Terminal Listrik.
3. Amati rangkaian logic di bawah, dan susunlah komponen seperti rangkaian pada gambar dibawah ini dan hubungkan menggunakan kabel jumper.

$$f(X1, X2) = (X1 + \overline{X3})(\overline{X2} + X3 + \overline{X4})$$





|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |