



Percobaan 9

Gerbang – Gerbang Logika

9.1 Tujuan :

Setelah mempraktekkan Topik ini, anda diharapkan dapat :

- Mengetahui macam-macam Gerbang logika dasar dalam sistem digital.
- Mengetahui tabel kebenaran masing-masing gerbang logika dasar.
- Menguji piranti *hardware* gerbang logika
- Merangkai gerbang-gerbang logika dasar.

9.2 Pendahuluan

Gerbang-gerbang logika merupakan dasar untuk membangun rangkaian elektronika digital. Suatu gerbang logika mempunyai satu terminal keluaran dan satu atau lebih terminal masukan. Keluaran dan masukan gerbang logika ini dinyatakan dalam kondisi HIGH (1) atau LOW (0). Dalam suatu sistem TTL level HIGH diwakili dengan tegangan 5V, sedangkan level LOW diwakili dengan tegangan 0V.

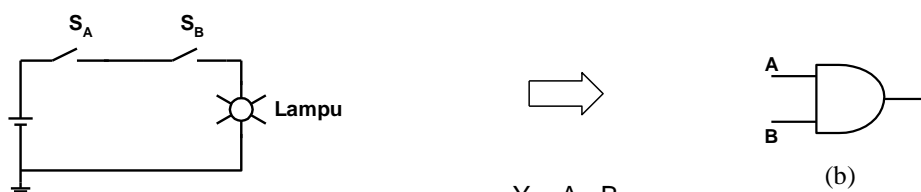
Melalui penggunaan gerbang-gerbang logika, maka kita dapat merancang suatu sistem digital yang akan mengevaluasi level masukan dan menghasilkan respon keluaran yang spesifik berdasar rancangan rangkaian logika. Ada tujuh gerbang logika yaitu AND, OR, INVERTER, NAND, NOR, exclusive-OR (XOR), dan exclusive-NOR (XNOR).

9.2.1 GERBANG AND

Simbol dan Analogi :

Gerbang AND 2 masukan dapat dianalogikan sebagai 2 saklar seri untuk menghidupkan lampu, sebagaimana Gambar 1.1.a, dimana lampu akan menyala bila saklar S_A dan saklar S_B sama-sama ditutup.

Secara skematik, gerbang AND diperlihatkan dalam gambar 2.1.b



Gambar 1.1 Analogi dan simbol Gerbang AND



Tabel 1.1 kebenaran Gerbang AND 2 masukan :

Masukan		Keluaran
A	B	Y_{AND}
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

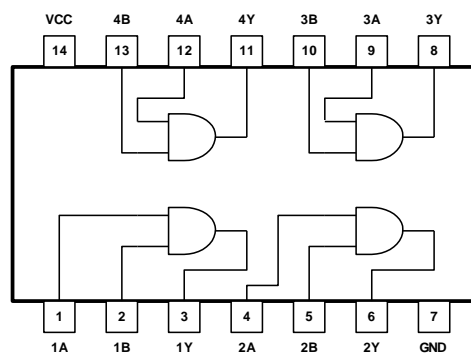
Tipe-Tipe IC antara lain:

Gerbang AND 2 masukan : IC 7408

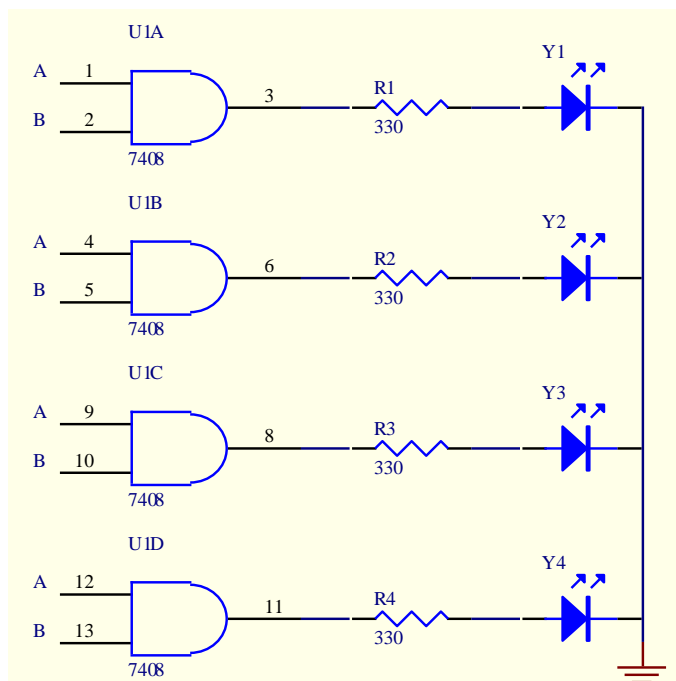
Gerbang AND 3 masukan : IC 7411

Gerbang AND 4 masukan : IC 7421

Konfigurasi pin IC 7408



Rangkaian Percobaan dan hasil percobaan:



Masukan		Keluaran Gerbang AND			
A	B	Y1	Y2	Y3	Y4
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

Keterangan : Logika 0 = dihubungkan dengan tegangan 0V (GND),
 Logika 1 = dihubungkan dengan tegangan 5V (VCC),
 Jika LED menyala = logika 1, jika LED padam = logika 0

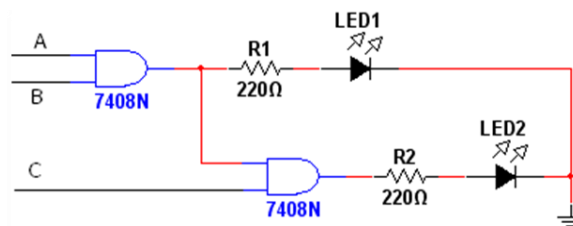


1. Bandingkan hasil yang anda peroleh dengan tabel kebenaran gerbang AND!
2. Tulis kesimpulan dari hasil percobaan diatas!

Jawaban :

Tugas 1 :

1. Buat tabel kebenaran gerbang AND 3 masukan (A, B, dan C).
2. Susun rangkaian berikut :



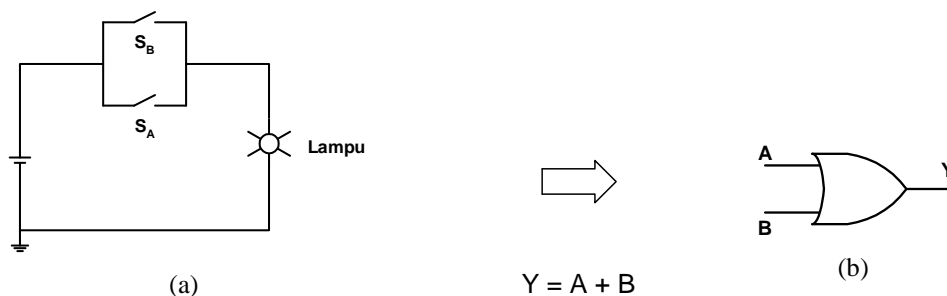
3. Bandingkan hasil yang anda peroleh dari soal no. 1 dan soal no. 2. Apa kesimpulan anda ?

9.2.2 GERBANG OR

Simbol dan Analogi :

Gerbang OR 2 masukan dapat dianalogikan sebagai 2 saklar paralel untuk menghidupkan lampu, sebagaimana Gambar 1.2.a, dimana lampu akan menyala bila salah satu saklar S_A atau saklar S_B ditutup.

Secara skematik, gerbang OR diperlihatkan dalam gambar 1.2.b



Gambar 1.2 Analogi dan simbol Gerbang OR



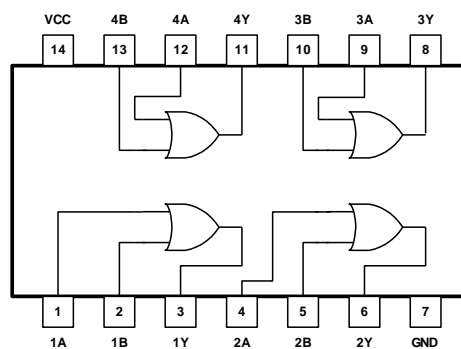
Tabel kebenaran Gerbang OR:

Masukan		Keluaran
A	B	Y _{OR}
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

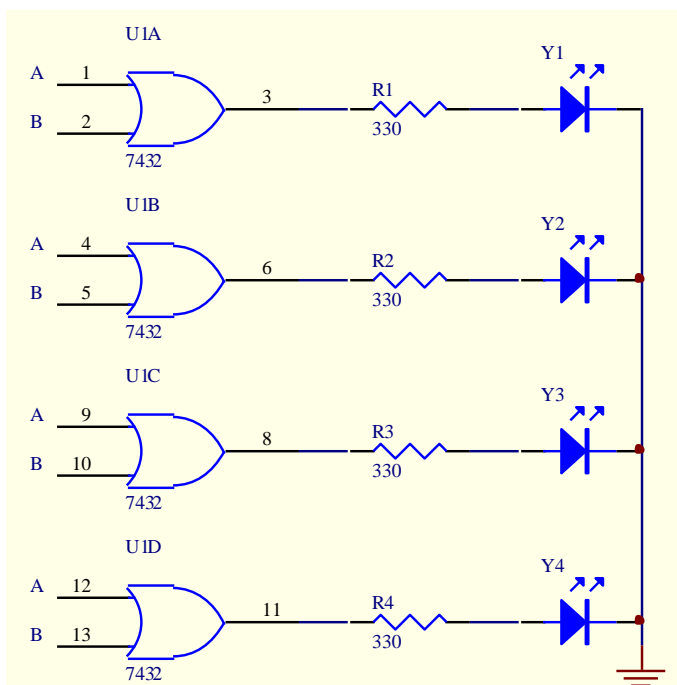
Tipe-Tipe IC :

Gerbang OR 2 masukan : IC 7432

Konfigurasi pin IC 7432



Rangkaian Percobaan dan hasil percobaan:



Masukan		Keluaran Gerbang OR			
A	B	Y1	Y2	Y3	Y4
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

Keterangan : Logika 0 = dihubungkan dengan tegangan 0V (GND),
 Logika 1 = dihubungkan dengan tegangan 5V (VCC),
 Jika LED menyala = logika 1, jika LED padam = logika 0

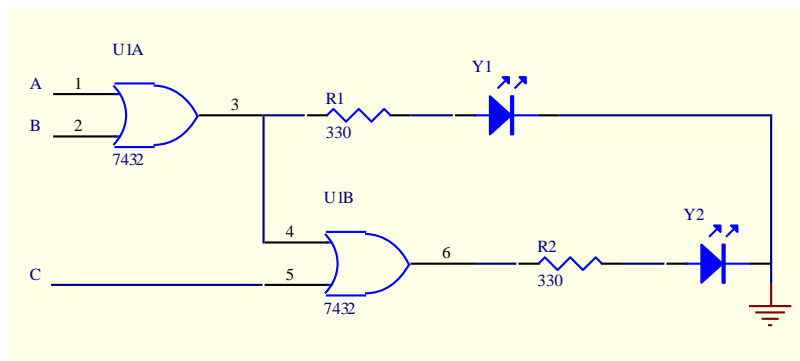


1. Bandingkan hasil yang anda peroleh dengan tabel kebenaran gerbang OR!
2. Tulis kesimpulan dari hasil percobaan diatas!

Jawaban :

Tugas 2:

1. Buat tabel kebenaran gerbang OR 3 masukan (A, B, dan C).
2. Susun rangkaian berikut :



3. Bandingkan hasil yang anda peroleh dari soal no. 1 dan soal no. 2. Apa kesimpulan anda ?

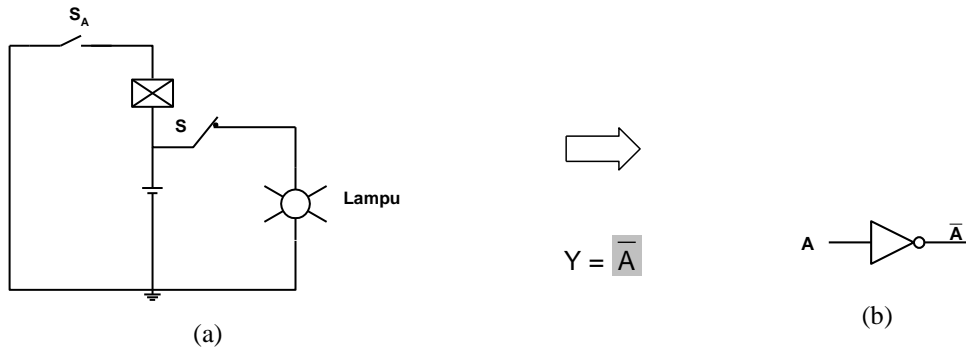
9.2.3 GERBANG INVERTER (NOT)

Gerbang inverter (NOT) merupakan suatu rangkaian logika yang berfungsi sebagai "pembalik", jika masukan berlogika 1, maka keluaran akan berlogika 0, demikian sebaliknya.

Simbol dan Analogi :

Gerbang NOT dapat dianalogikan sebagai sebuah saklar yang dihubungkan dengan relay *normaly closed* (NC) untuk menghidupkan lampu, sebagaimana Gambar 1.3.a, dimana jika saklar S_A terbuka (logika 0), maka relay (S) dalam kondisi tertutup sehingga lampu menyala (logika 1), sedangkan bila saklar tertutup (logika 1), maka relay dalam kondisi terbuka sehingga lampu padam (logika 0).

Secara skematik, gerbang NOT diperlihatkan dalam gambar 1.3.b



Gambar 1.3 Analogi dan simbol Gerbang NOT

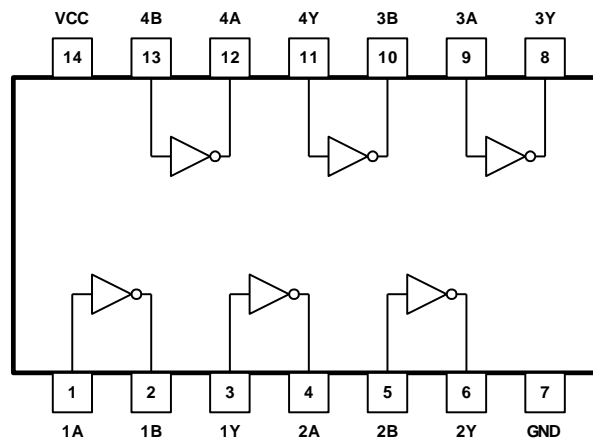
Tabel kebenaran Gerbang OR:

Masukan	Keluaran
A	\bar{A}
0	1
1	0

Tipe-Tipe IC :

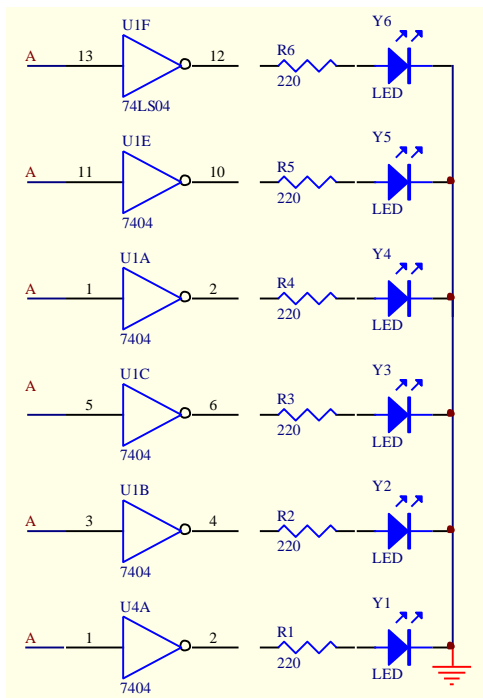
Gerbang OR 2 masukan : IC 7404

Konfigurasi pin IC 7404





Rangkaian Percobaan dan hasil percobaan:



Masukan	Keluaran Gerbang NOT					
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
0						
1						

Keterangan : Logika 0 = dihubungkan dengan tegangan 0V (GND),
 Logika 1 = dihubungkan dengan tegangan 5V (VCC),
 Jika LED menyala = logika 1, jika LED padam = logika 0

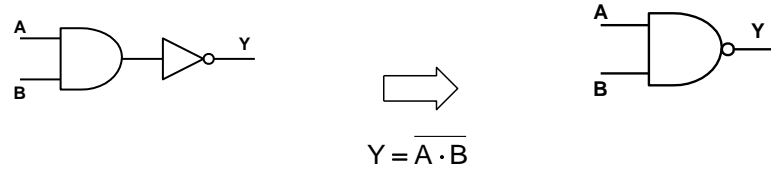
1. Bandingkan hasil yang anda peroleh dengan tabel kebenaran gerbang OR!
2. Tulis kesimpulan dari hasil percobaan diatas!

Jawaban :



9.2.4 GERBANG NAND

Simbol :



Tabel kebenaran Gerbang NAND:

Masukan		Keluaran	
A	B	Y _{AND}	Y _{NAND}
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

Tipe-Tipe IC :

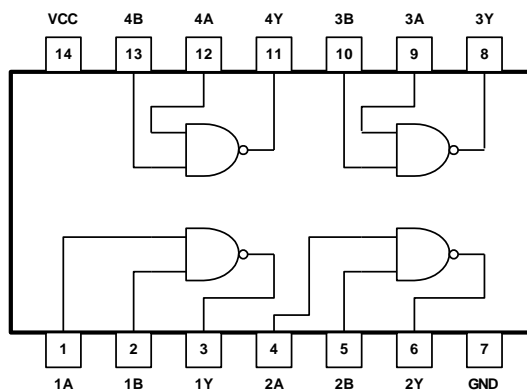
Gerbang NAND 2 masukan : IC 7400

Gerbang NAND 3 masukan : IC 7410

Gerbang NAND 4 masukan : IC 7420

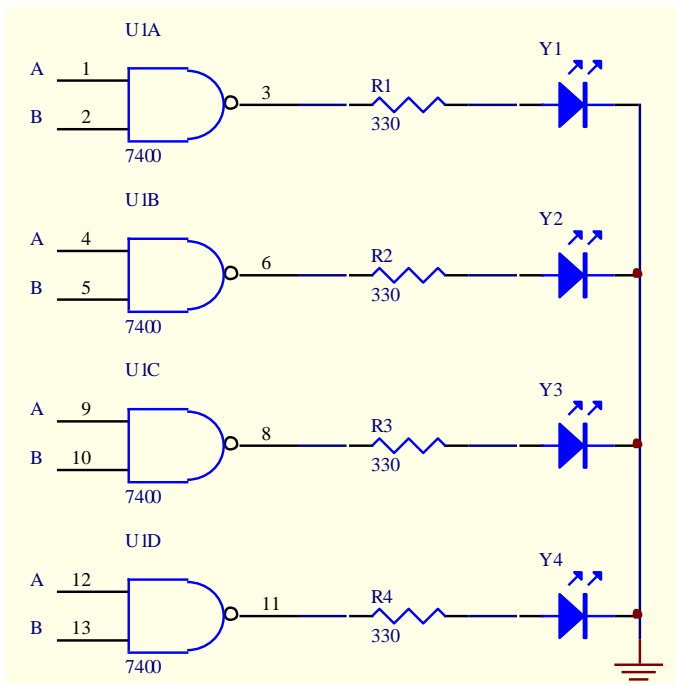
Gerbang NAND 8 masukan : IC 7430

Konfigurasi pin IC 7400





Rangkaian Percobaan dan hasil percobaan:



Masukan		Keluaran Gerbang NAND			
A	B	Y1	Y2	Y3	Y4
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

Keterangan : Logika 0 = dihubungkan dengan tegangan 0V (GND),
 Logika 1 = dihubungkan dengan tegangan 5V (VCC),
 Jika LED menyala = logika 1, jika LED padam = logika 0

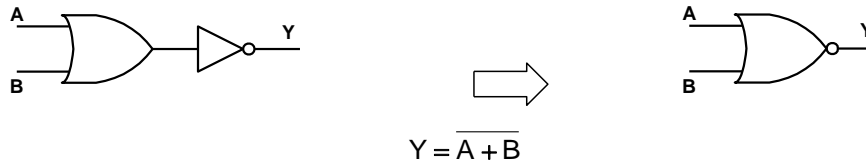
1. Bandingkan hasil yang anda peroleh dengan tabel kebenaran gerbang NAND!
2. Tulis kesimpulan dari hasil percobaan diatas!

Jawaban :



9.2.5 GERBANG NOR

Simbol :



Tabel kebenaran Gerbang NOR:

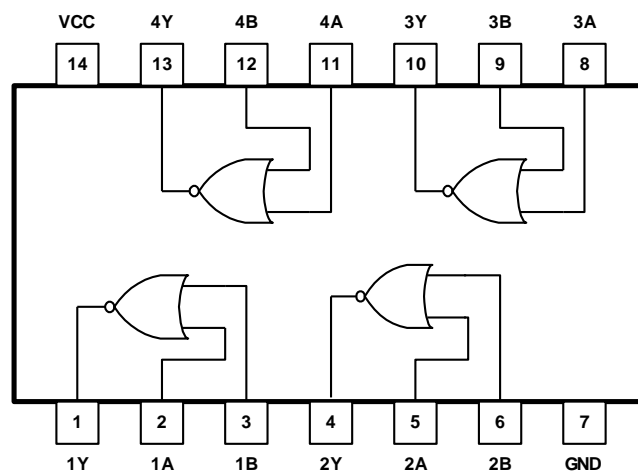
Masukan		Keluaran	
A	B	Y _{OR}	Y _{NOR}
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

Tipe-Tipe IC :

Gerbang NOR 2 masukan : IC 7402

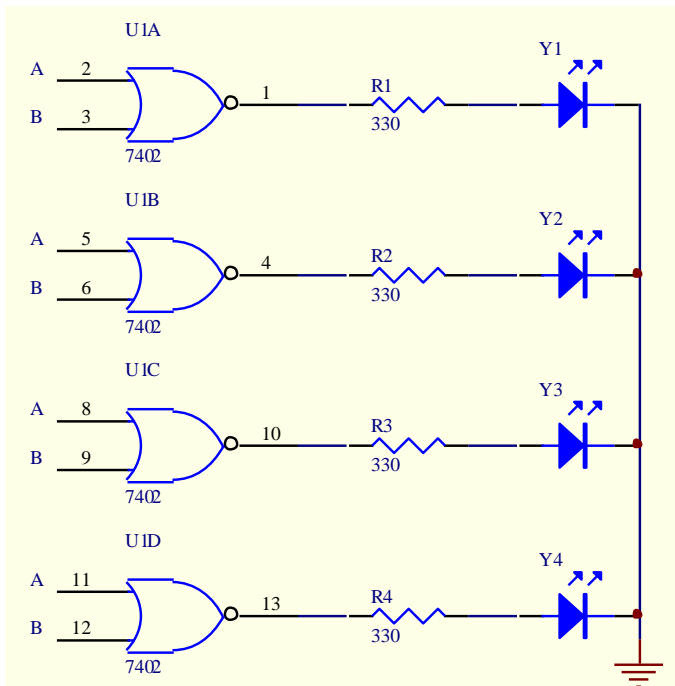
Gerbang NOR 3 masukan : IC 7427

Konfigurasi pin IC 7402





Rangkaian Percobaan dan hasil percobaan:



Masukan		Keluaran Gerbang NOR			
A	B	Y1	Y2	Y3	Y4
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

Keterangan : Logika 0 = dihubungkan dengan tegangan 0V (GND),
 Logika 1 = dihubungkan dengan tegangan 5V (VCC),
 Jika LED menyala = logika 1, jika LED padam = logika 0

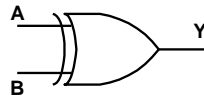
1. Bandingkan hasil yang anda peroleh dengan tabel kebenaran gerbang NOR!
2. Tulis kesimpulan dari hasil percobaan diatas!

Jawaban :



9.2.6 GERBANG XOR

Simbol :



$$Y = A \oplus B = \bar{A}B + A\bar{B}$$

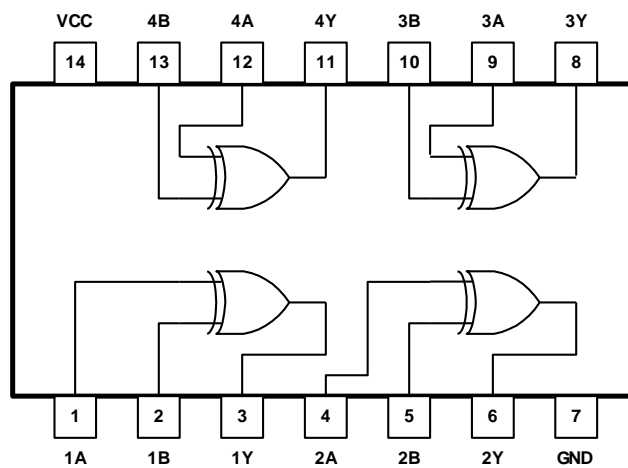
Tabel kebenaran Gerbang XOR:

Masukan		Keluaran	
A	B	Y _{OR}	Y _{XOR}
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	1	0

Tipe-Tipe IC :

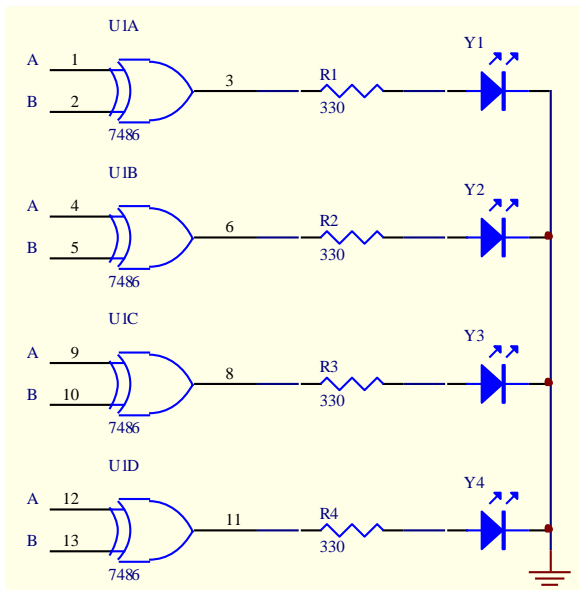
Gerbang XOR 2 masukan : IC 7486

Konfigurasi pin IC 7486





Rangkaian Percobaan dan hasil percobaan:



Masukan		Keluaran Gerbang XOR			
A	B	Y1	Y2	Y3	Y4
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

Keterangan : Logika 0 = dihubungkan dengan tegangan 0V (GND),
 Logika 1 = dihubungkan dengan tegangan 5V (VCC),
 Jika LED menyala = logika 1, jika LED padam = logika 0

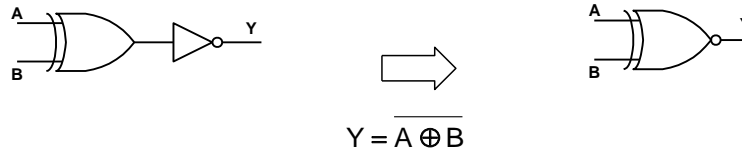
1. Bandingkan hasil yang anda peroleh dengan tabel kebenaran gerbang XOR!
2. Tulis kesimpulan dari hasil percobaan diatas!

Jawaban :



9.2.7 GERBANG XNOR

Simbol :



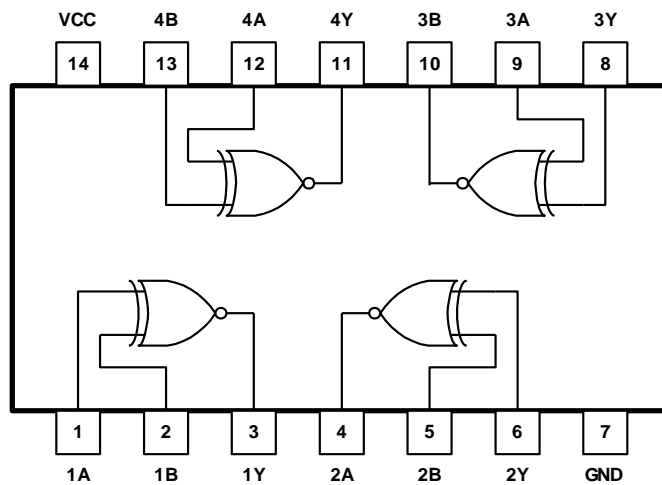
Tabel kebenaran Gerbang XNOR:

Masukan		Keluaran	
A	B	Y_{XOR}	Y_{XNOR}
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Tipe-Tipe IC :

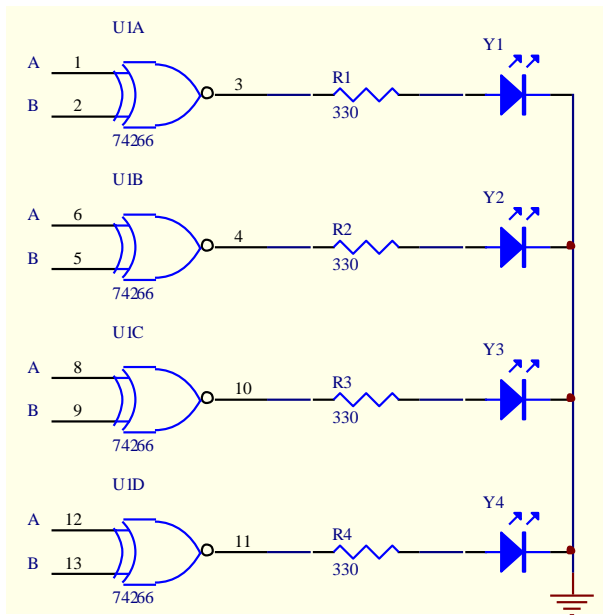
Gerbang XNOR 2 masukan : IC 74266

Konfigurasi pin IC 74266





Rangkaian Percobaan dan hasil percobaan:



Masukan		Keluaran Gerbang XNOR			
A	B	Y	Y2	Y3	Y4
	1				
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

Keterangan : Logika 0 = dihubungkan dengan tegangan 0V (GND),
 Logika 1 = dihubungkan dengan tegangan 5V (VCC),
 Jika LED menyala = logika 1, jika LED padam = logika 0

1. Bandingkan hasil yang anda peroleh dengan tabel kebenaran gerbang XOR dan XNOR
2. Tulis kesimpulan dari hasil percobaan diatas!

Jawaban :