

## Saklar Elektronika TTL Seri 74xx

### Tujuan Instruksional Umum

Setelah pelajaran selesai, peserta harus dapat:

- ⇒ Memahami prinsip kerja saklar elektronik dari IC TTL seri 74xx

### Tujuan Instruksional Khusus

Peserta harus dapat:

- ⇒ Menjelaskan prinsip kerja saklar elektronik dari IC TTL
- ⇒ Merencanakan saklar elektronik sederhana dari IC TTL seri 74xx
- ⇒ Menghitung besaran-besaran elektronik untuk perencanaan dengan IC TTL seri 74xx

Waktu 4 x 45 menit

### Alat Bantu Mengajar / Persiapan

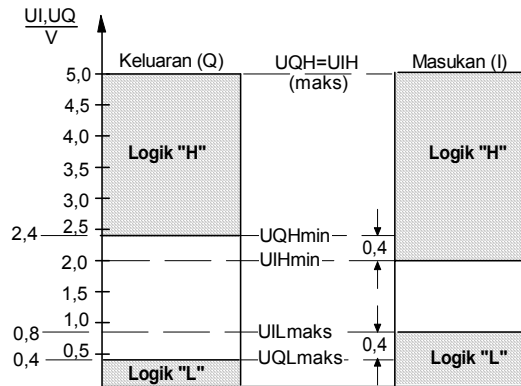
- ⇒ OHP, Transparan
- ⇒ Beberapa lembaran kerja

### Kepustakaan

1. Peter Zastrow : Rechenbuch der Elektronik (hal 261-267)
2. Texas Instruments : The TTL Data book Vol-1
3. SGS : Cos / MOS B-series Devices-Znd Data book
4. Klaus Beuth : Elektronik 4 "Digital Teknik"

## Struktur Materi Pelajaran

1. Data-data penting IC TTL
2. Batasan perubahan logik "L" dan logik "H" untuk besaran masukan dan keluaran pada keluarga TTL



Masukan :  $U_{IH \text{ maks}} = 5V$ ,  $U_{IL \text{ maks}} = 0,8V$   
 $U_{IH \text{ min}} = 2V$ ,  $U_{IL \text{ min}} = 0,4V$   
 $I_{IH} \leq 40 \text{ mA}$ ,  $I_{IL \text{ min}} \leq 1,6 \text{ mA}$

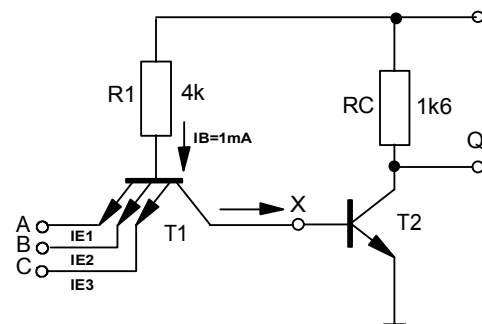
Keluaran :  $U_{OH \text{ maks}} = 5V$ ,  $U_{OL \text{ maks}} = 0,4V$   
 $U_{OH \text{ min}} = 2,4V$ ,  $U_{OL \text{ min}} = 0V$   
 $-I_{QH} \leq 0,4 \text{ mA}$ ,  $I_{QL} \leq 16 \text{ mA}$

3. Contoh gerbang logika yang dibangun dengan teknik TTL

Tabel kebenaran

Masukan			Keluaran
C	B	A	Q
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Gerbang NAND dengan logika positif



Masukan A, B, C logik "H" (1) = + 5V logik "L" (0)  $\approx$  0V

$I_B \approx 1 \text{ mA}$

$I_B \approx I_{E1} = I_{E2} = I_{E3} \approx 40 \mu A$

Keterangan gambar :

Saat semua masukan A,B dan C diberi logik "H"  $\approx$  + 5V

maka Transistor  $T_1$  bekerja Invers dan mengakibatkan  $T_2$  bekerja normal dengan  $U_{CE \text{ sat}} \approx 0,2 \text{ V}$

Pembagian tahap Mengajar	Metode Pengajaran	Alat bantu Mengajar	Waktu
1. Motivasi 1.1. Guru bertanya tentang contoh-contoh penggunaan IC TTL sebagai sakelar	Tanya Jawab Ceramah	OHP	10'
2. Elaborasi 2.1. Guru menerangkan data teknik IC TTL yang ada dalam "Data Book". 2.2. Guru menerangkan contoh sederhana aplikasi IC TTL sebagai sakelar elektronik. 2.3. Guru menerangkan perhitungan besaran-besaran listrik yang ada pada rangkaian IC TTL sebagai sakelar	Ceramah = =	Data Book Lembar Kerja =	40' 40' 40'
3. Konsolidasi 3.1. Peserta diberi kesempatan bertanya 3.2. Guru bersama-sama dengan peserta menyimpulkan materi pelajaran	Tanya/Jawab Diskusi	Papan Tulis	20'
4. Evaluasi 4.1. Peserta mengerjakan soal-soal latihan	Mengawasi	Lembar Latihan	30'

## Saklar Elektronika TTL Seri 74xx

### Tujuan Instruksional Umum

Setelah pelajaran selesai, peserta harus dapat:

- ⇒ Memahami prinsip kerja saklar elektronik dari IC TTL seri 74xx

### Tujuan Instruksional Khusus

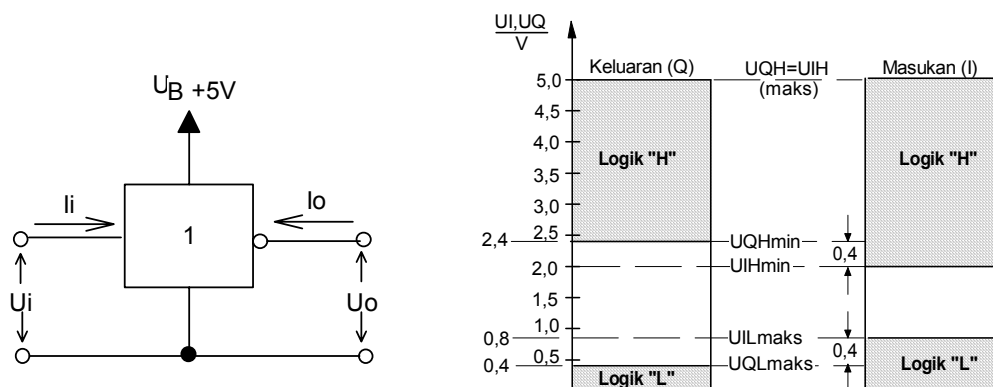
Peserta harus dapat:

- ⇒ Menjelaskan prinsip kerja saklar elektronik dari IC TTL
- ⇒ Merencanakan saklar elektronik sederhana dari IC TTL seri 74xx
- ⇒ Menghitung besaran-besaran elektronik untuk perencanaan dengan IC TTL seri 74xx

### INFORMASI

Saklar elektronik yang dibuat dari komponen digital harus mempunyai perencanaan yang baik dan benar. Hal ini sama dengan saklar-saklar elektronik yang terbuat dari transistor, SCR dsb. Untuk membuat saklar elektronik dari rangkaian terpadu (IC) TTL maka semua data teknik yang ada dalam "Data book" harus dikuasai lebih dahulu.

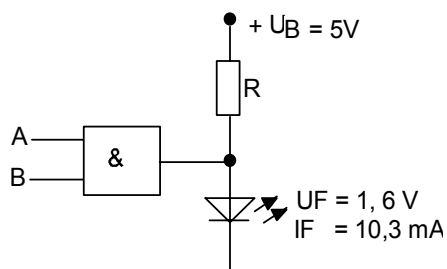
#### 1. Data/data penting IC TTL



Gambar Aliran arus dan level pulsa input/output IC TTL

	Pulsa	Tegangan
Input	H	$U_{iH} = 2V$
	L	$U_{iL} = 0,8V$
Output	H	$U_{oH} > 2,4V$
	L	$U_{oL} < 0,4V$

## 2. Aplikasi



Dari rangkaian AND disamping LED mempunyai data sbb :

$$U_F = 1,6V$$

$$I_F = 10,3mA$$

Tentukan :

a. Besarnya R

b.  $I_{oL}$  pada saat  $U_{oL} = 0,2V$

a. Menentukan Resistor

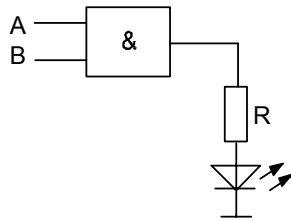
$$R = \frac{U_B - U_F}{I_F} = \frac{(5 - 1,6)V}{10,3mA} = 330 \text{ ohm}$$

b. Menentukan  $I_{oL}$  pada saat  $U_{oL} = 0,2V$

$$I_{oL} = \frac{U_B - U_{oL}}{R} = \frac{5V - 0,2V}{330} = 14,5mA$$

## Latihan

1.



Diketahui : Gerbang AND disamping A=B berlogika "1"

LED sebagai indikator output dimana

$$U_F = 1,5 \text{ V}$$

$$I_F = 10 \text{ mA}$$

Tentukan : a. Besarnya R jika

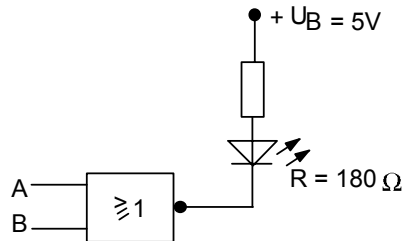
$$U_{oL} = 0,4 \text{ V}$$

$$I_{oL} = 16 \text{ mA}$$

$$U_{oH} = 4,5 \text{ V}$$

b. Besarnya  $P_R$  (Watt)

2.

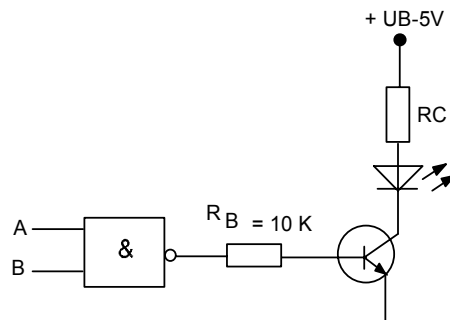


Diketahui : Rangkaian NOR dipasang

indikator LED  $U_F = 1,6 \text{ V}$  dan  $U_{oL} = 0,2 \text{ V}$

Tentukan : Arus yang lewat LED tersebut waktu ( $I_{oL}$ )

3.



Untuk menyalakan LED diperlukan logika A = B = 0 atau logika A = B

$$I_F = 22 \text{ mA}$$

$$U_F = 1,6 \text{ V}$$

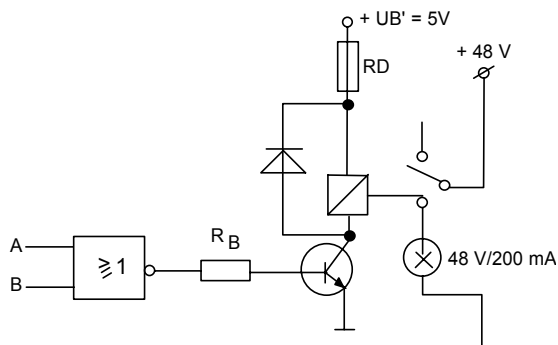
$$U_{CE \text{ sat}} = 0,1 \text{ V}$$

$$U_{oH} = 2,4 \text{ V}$$

$$U_{BE} = 0,7 \text{ V}$$

Tentukan RC dan hFE transistor

4.



Diketahui : Rangkaian seperti disamping. Jika Relay

$$R_L = 5 \text{ V} / 100 \text{ Ohm}$$

$$U_{BE} = 0,6 \text{ V}$$

$$h_{FE} = 100$$

$$U_{CE \text{ sat}} = 100 \text{ mV}$$

$$U_{oH} = 4,6 \text{ V}$$

Tentukan

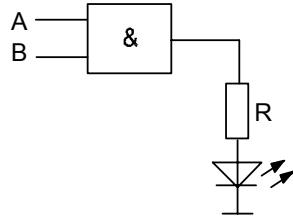
a. Tahanan bias  $R_B$

b. Tahanan depan Relay jika tegangan sumber  $U_B'$  diganti  $U_B' = 16 \text{ V}$

c. PRO

## Jawaban

1.



$$U_{oL} = 0,4 \text{ V}$$

$$I_{oL} = 16 \text{ mA}$$

$$U_{oH} = 4,5$$

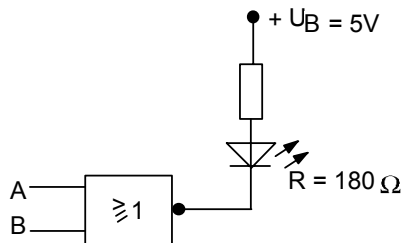
maka  $R$  dan  $P_R$  adalah :

$$a. R = \frac{U_{oH} - U_F}{I_F} = \frac{(4,5 - 1,5) \text{ V}}{10 \text{ mA}} = 300 \text{ ohm}$$

$$b. P_R = I_F^2 \cdot R = (10 \text{ mA})^2 \cdot 300 \text{ ohm} = 0,03 \text{ Watt}$$

Sambungan beban seperti diatas tidak baik, karena membebani IC TTL

2.



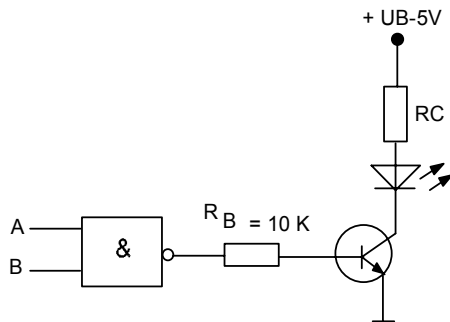
NOR dengan  $U_F = 1,6 \text{ V}$

$$U_{oL} = 0,2 \text{ V}$$

Maka arus yang lewat LED ( $I_{oL}$ ) :

$$I_{oL} = \frac{U_B - U_{oL} - U_F}{R} = \frac{(5 - 0,2 - 1,6) \text{ V}}{180 \Omega} = 17 \text{ mA}$$

3.



Logika  $A = B = 0$  dan  $A \neq B$

Jika  $I_F = 22 \text{ mA}$

$$U_F = 1,6 \text{ V}$$

$$U_{CE} = 0,1 \text{ V}$$

$$U_{oH} = 2,4 \text{ V (min)}$$

$$U_{BE} = 0,7 \text{ V}$$

Maka

a.  $R_C$

b.  $h_{FE}$  transistor saat itu

$$a. R_C = \frac{U_B - U_F - U_{CE}}{I_F} = \frac{(5 - 1,6 - 0,1) \text{ V}}{22 \text{ mA}} = 150 \text{ ohm}$$

b. hFE saat itu berarti IC saat itu yaitu = IF

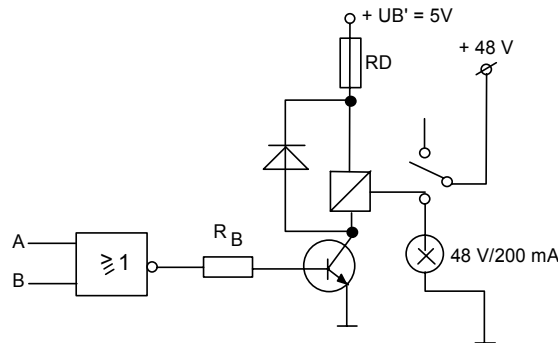
$$I_C = I_F = 22 \text{ mA}$$

$$\text{saat itu juga } I_B = \frac{U_{OH \min} - U_{BE}}{R_B}$$

$$= \frac{(2,4 - 0,7) \text{ V}}{10 \text{ K}} = 0,17 \text{ mA}$$

$$\text{maka } hFE = B = \frac{I_C}{I_B} = \frac{22 \text{ mA}}{0,17 \text{ mA}} = 129,4$$

4.



$$R_L = 5 \text{ V} / 100 \text{ ohm}$$

$$U_{BE} = 0,6 \text{ V}$$

$$hFE = 100$$

$$U_{CE \text{ sat}} = 100 \text{ mV}$$

$$U_{oH} = 4,6 \text{ V (maks)}$$

Maka :

a.  $R_B$

B.  $R_D$  dengan  $U_{B'} = 16 \text{ V}$

$$a. R_B = \frac{U_{oH \text{ maks}} - U_{BE}}{I_B} \rightarrow I_B = \frac{I_C}{hFE} = \frac{5 \text{ V} / 1000 \text{ ohm}}{100} = 0,5 \text{ mA}$$

$$= \frac{(4,6 - 0,6) \text{ V}}{0,5 \text{ mA}} = 8 \text{ K}\Omega \rightarrow E_{12} = 8 \text{ K}2$$

$$b. R_D = \frac{U_{B'} - U_{CE \text{ sat}} - U_{RL}}{I_{RL}} = \frac{16 \text{ V} - 0,1 \text{ V} - 5 \text{ V}}{50 \text{ mA}} = 2,8 \text{ ohm}$$

$$E_{12} R_D = 22000 \text{ ohm}$$

$$c. P_{RD} = (I_{RL})^2 \cdot R_D$$

$$= 0,545 \text{ watt}$$



# Transparan

Gambar Aliran arus dan level pulsa input/output IC TT

