

PERCOBAAN 5. COUNTER ASINKRON

5.1. TUJUAN :

Setelah melaksanakan percobaan ini mahasiswa diharapkan mampu :

- Membuat Rangkaian dasar Counter Asinkron 3-bit
- Membuat Timing Diagram Counter
- Membuat Counter Asinkron MOD-n
- Membuat Up-Down Counter Asinkron

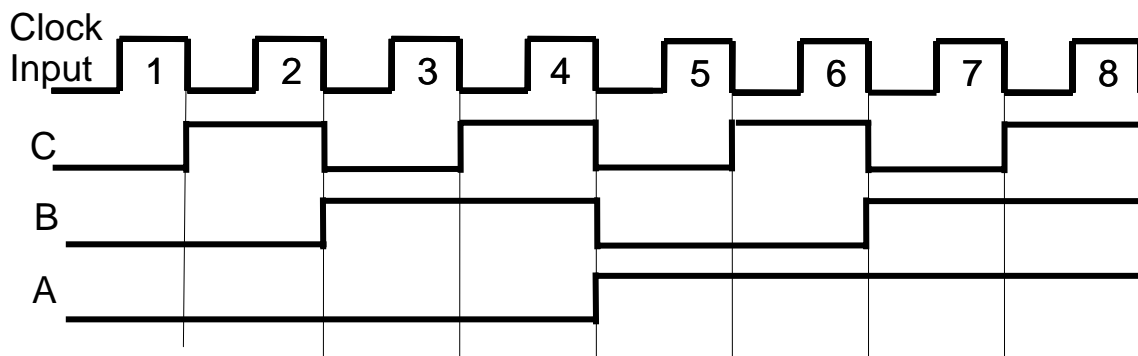
5.2. PERALATAN :

- Modul Trainer ITF 02 / DL 02

5.3. DASAR TEORI :

5.3.1. PENDAHULUAN

Pada Counter Asinkron, sumber clock hanya diletakkan pada input Clock di Flip-flop terdepan (bagian *Least Significant Bit / LSB*), sedangkan input-input clock Flip-flop yang lain mendapatkan catu dari output Flip-flop sebelumnya. Konfigurasi ini didapatkan dari gambar timing diagram Counter 3-bit seperti ditunjukkan pada gambar 5.1. Dengan konfigurasi ini, masing-masing flip-flop di-trigger tidak dalam waktu yang bersamaan. Model asinkron semacam ini dikenal juga dengan nama *Ripple Counter*.

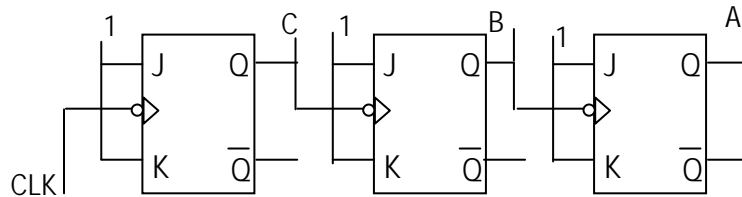


Gambar 5.1. Timing Diagram Up Counter Asinkron 3-bit

Tabel 5.1. Tabel Kebenaran dari Up Counter Asinkron 3-bit

CLK	A	B	C	Decimal
1	0	0	0	0
2	0	0	1	1
3	0	1	0	2
4	0	1	1	3
5	1	0	0	4
6	1	0	1	5
7	1	1	0	6
8	1	1	1	7

Berdasarkan bentuk timing diagram di atas, output dari flip-flop C menjadi clock dari flip-flop B, sedangkan output dari flip-flop B menjadi clock dari flip-flop A. Perubahan pada negatif edge di masing-masing clock flip-flop sebelumnya menyebabkan flip-flop sesudahnya berganti kondisi (toggle), sehingga input-input J dan K di masing-masing flip-flop diberi nilai "1" (sifat toggle dari JK flip-flop). Bentuk dasar dari Counter Asinkron 3-bit ditunjukkan pada gambar 5.2.



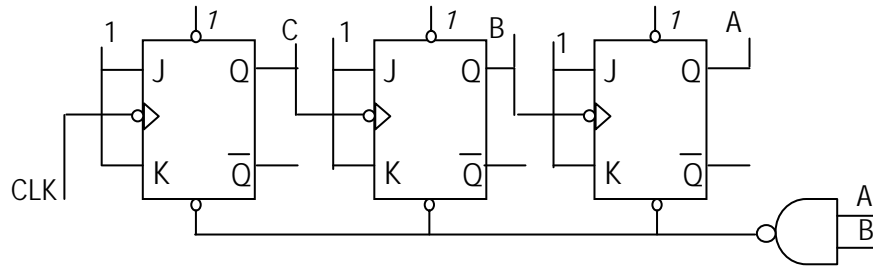
Gambar 5.2. Up Counter Asinkron 3 bit.

5.3.2. COUNTER ASINKRON MOD-N

Counter Mod-N adalah Counter yang tidak 2^n . Misalkan Counter Mod-6, menghitung : 0, 1, 2, 3, 4, 5. Sehingga Up Counter Mod-N akan menghitung 0 s/d N-1, sedangkan Down Counter MOD-N akan menghitung dari bilangan tertinggi sebanyak N kali ke bawah. Misalkan Down Counter MOD-9, akan menghitung : 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 15, 14, 13,..

Sebuah Up Counter Asinkron Mod-6, akan menghitung : 0,1,2,3,4,5,0,1,2,... Maka nilai yang tidak pernah dikeluarkan adalah 6. Jika hitungan menginjak ke-6, maka counter akan reset kembali ke 0. Untuk itu masing-masing Flip-flop perlu di-reset ke nilai "0" dengan memanfaatkan input-input Asinkron-nya ($\overline{P}_S = 1$ dan $\overline{P}_C = 0$). Nilai "0" yang akan dimasukkan di PC didapatkan dengan me-NAND kan input A dan B ($ABC =$

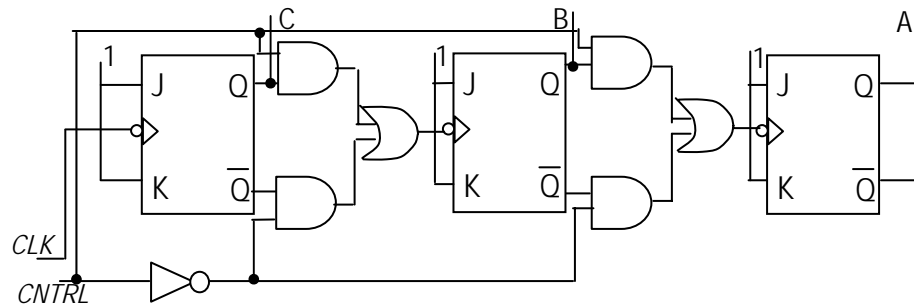
110 untuk desimal 6). Jika input A dan B keduanya bernilai 1, maka seluruh flip-flop akan di-reset.



Gambar 5.3. Rangkaian Up Counter Asinkron Mod-6

5.3.3. RANGKAIAN UP/DOWN COUNTER

Rangkaian Up/Down Counter merupakan gabungan dari Up Counter dan Down Counter. Rangkaian ini dapat menghitung bergantian antara Up dan Down karena adanya input eksternal sebagai control yang menentukan saat menghitung Up atau Down. Pada rangkaian Up/Down Counter ASinkron, output dari flip-flop sebelumnya menjadi input clock dari flip-flop berikutnya, seperti ditunjukkan pada gambar 5. 4.



Gambar 5.4. Rangkaian Up/Down Counter Asinkron 3 bit.

5.4. PROSEDUR PERCOBAAN

A. Dasar Rangkaian Counter Asinkron 3-bit

1. Pada Modul Trainer ITF-02, buatlah rangkaian Up Counter Asinkron 3 bit seperti gambar 5.1.
2. Jalankan Counter tersebut selama 15 clock, dan buatlah Tabel Pengamatannya.

B. Counter Asinkron MOD-n

1. Untuk masing-masing grup, pilih salah satu dari Counter Asinkron yang akan dibuat :
 - a. Up Counter Asinkron Mod-12
 - b. Down Counter Asinkron Mod-9
 - c. Up Counter Asinkron Mod-10
 - d. Down Counter Asinkron Mod-13
 - e. Up Counter Asinkron Mod-14
2. Jalankan Counter tersebut selama 20 clock, dan buatlah Tabel Pengamatannya.

C. Up/Down Counter Asinkron

1. Buat rangkaian Up/Down Counter Asinkron 3 bit seperti gambar 5.4.
2. Pada input CNTRL, berikan nilai '1' jika ingin menghitung naik (UP) dan '0' jika ingin menghitung turun (DOWN).
3. Jalankan Counter tersebut selama 20 kali clock, dan catat hasilnya pada Tabel Pengamatan.

5.5. TUGAS

1. Gambarkan timing diagram dari rangkaian Counter Mod-n yang sudah dibuat.
2. Sebuah Counter mempunyai urutan acak sebagai berikut : 2-4-5-7-1-0-3-6-2-4-5-...
Gambarkan timing Diagramnya.
3. Jika Counter Asinkron akan digunakan untuk membuat stop watch yang menghitung 00 s/d 99 kembali lagi ke 00, bagaimana cara mendisainnya ?