

LAB #5

REGISTER, SYNCHRONOUS COUNTER AND ASYNCHRONOUS COUNTER

TUJUAN

1. Untuk mempelajari dan mendesain berbagai *counter* menggunakan gerbang dan *Flip-Flop*.
2. Untuk mensimulasikan berbagai *counter* dan *shift register*.
3. Untuk memahami berbagai aplikasi *counter* dan *shift register*.

PENDAHULUAN

Register

Register adalah memori yang digunakan untuk menyimpan informasi biner lebih dari 1 bit secara sementara untuk berbagai operasi pada sistem digital termasuk komputer. Ketika kita berpikir bahwa *Flip-Flop* dijelaskan sebelumnya adalah memori elemen menyimpan 1 bit, ini dirancang untuk menyimpan lebih dari 1 bit dengan menggunakan beberapa *Flip-Flop*.

Register ini umumnya dibagi menjadi *Shift Register* dan *Circulating Register*. *Shift Register* dan *Circulating Register* semua memindahkan informasi yang disimpan di *register* ke kiri atau kanan. Sekarang dibedakan dengan *Shift Register* dan *Circulating Register*. Jika *register* tidak dikembalikan, maka *Shift Register* dan jika *register* dikembalikan lagi, disebut *Circulating Register*.

Register terbagi menjadi empat tipe:

1. *Serial Input / Serial Output (SISO)*
2. *Serial Input / Parallel Output (SIPO)*
3. *Parallel Input / Serial Output (POSI)*
4. *Parallel Input / Parallel Output (PIPO)*

Counter

Counter adalah subsistem yang paling bermanfaat dan serbaguna dalam cabang digital. *Counter* akan menghitung jumlah pulsa clock yang diaplikasikan untuk itu. Jumlah maksimum yang *Counter* biner dapat menghitung adalah $2^n - 1$. Pulsa *clock* terjadi pada interval waktu yang teratur, sehingga *Counter* dapat digunakan untuk mengukur waktu atau frekuensi. *Counter* digital sirkuit terpadu (IC) yang menghitung kondisi di komputer dan sistem digital lainnya. Karena mereka harus mengingat *state* terakhir, *counter* digital meliputi memori. Umumnya, *counter* digital terdiri dari perangkat bi-stabil atau *multivibrator* bi-stabil yang disebut *Flip-Flop*. Jumlah *Flip-Flop* dan cara di mana mereka terhubung menentukan jumlah *state* dan urutan *negara* yang lengkap dalam setiap siklus penuh *counter* digital. *Counter* terbagi menjadi dua kelompok:

1. *Asynchronous Counters*
2. *Synchronous Counters*

Berikut ini cara dimana perangkat yang menentukan apakah *clock counter* digital yang dikategorikan sebagai sinkron atau asinkron. Dalam perangkat sinkron (seperti *synchronous BCD counters* dan *synchronous decade counters*), satu clock memicu semua *Flip-Flop* secara bersamaan. Dengan perangkat asinkron, yang sering disebut *ripple counters asynchronous* pulsa *clock* eksternal memicu hanya *Flip-Flop* yang pertama. Setiap *Flip-Flop* berturutan maka *clock* oleh salah satu *output* (Q atau 'Q) dari *Flip-Flop* sebelumnya. *Counter* digital dikonfigurasi sebagai *UP* (menghitung dalam urutan meningkat), *DOWN* (dihitung dalam menurunkan urutan) atau dua arah (*UP / DOWN*).

KEBUTUHAN

1. Koper lengkap HBE-LogicCircuit-Digital
2. Kabel tembaga

TUGAS PENDAHULUAN

1. Baca dan pahami *Technical Guide* terlebih dahulu!
2. Pelajari semua *datasheet* dari semua IC yang digunakan pada percobaan ini!
3. Jelaskan tentang SISO, SIPO, PISO, PIPO, dan cara kerjanya! Simulasikan!
4. Buat rangkaian *Shift Register Ring Counter*, *BCD Counter*, dan *Johnson Counter*!

EKSPERIMEN 1 : REGISTER

[Percobaan 1] Shift Register

Catatan : Clock(clk) dihubungkan dengan wave from generator.

[Persiapan]

Alat I/O	Slide Switch (SW1, SW2, SW4), LED (D1, D2, D3, D4)
Modul	Modul NOT, Modul JK <i>Flip-Flop</i>
Lain-lain	Kabel (untuk menghubungkan alat I/O dengan modul)

[Prosedur]

1. Buat rangkaian seperti pada Fig. V-1.

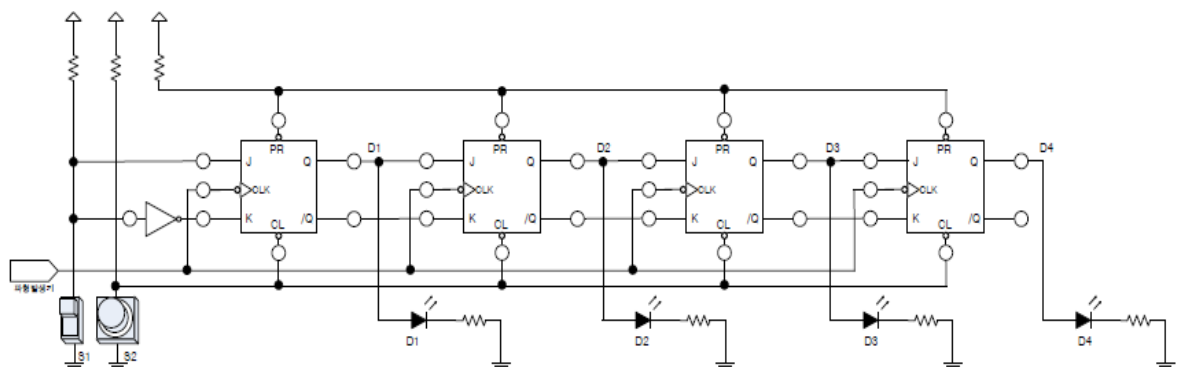


Fig.V-1. Diagram Operasi Shift Register

2. Catat hasil percobaan pada Tabel V-1.

Tabel V-1. Hasil Operasi Shift Register						
Input			Output			
S (SW1)	R (SW2)	Clock (SW4)	D1	D2	D3	D4
0	0	^				
1	1	^				
0	1	^				
0	1	^				
0	1	^				
0	0	^				

3. Simulasikan menggunakan DAQ. Lalu simpan *waveform*-nya dan lampirkan dalam laporan.

EKSPERIMEN 2 : COUNTER

[Percobaan 2] Asynchronous Counters

[Persiapan]

Alat I/O	Slide Switch (SW1, SW2, SW4), LED (D1, D2, D3, D4)
Modul	Modul JK Flip-Flop
Lain-lain	Kabel (untuk menghubungkan alat I/O dengan modul)

[Prosedur]

1. Buatlah rangkaian *Asynchronous Counters* seperti pada Fig. V-2.

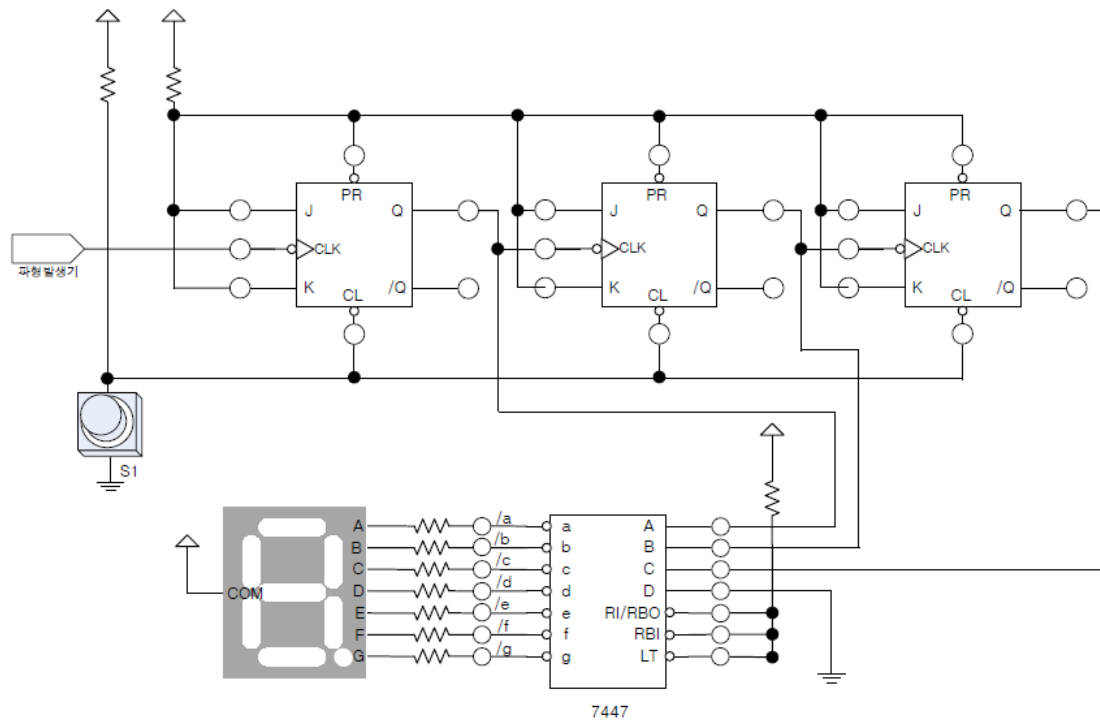


Fig.V-2. Diagram Operasi Asynchronous Counters

2. Catat hasil percobaan pada Tabel V-2.

Tabel V-2. Hasil Operasi Asynchronous Counters		
Input		Output
SW1	Clock (SW4)	7 –Segment Display
0	^	
1	^	
1	^	
1	^	
0	^	
0	^	
1	^	
1	^	
1	^	
1	^	
1	^	
1	^	

3. Simulasikan menggunakan DAQ. Lalu simpan *waveform*-nya dan lampirkan dalam laporan.

[Percobaan 3] Synchronous Counters

[Persiapan]

Alat I/O	Slide Switch (SW1, SW2, SW4), LED (D1, D2, D3, D4)
Modul	Modul JK <i>Flip-Flop</i> , Modul NOT, Modul NAND
Lain-lain	Kabel (untuk menghubungkan alat I/O dengan modul)

[Prosedur]

1. Bantulah rangkaian *Synchronous Counters* seperti pada gambar Fig. V-3.

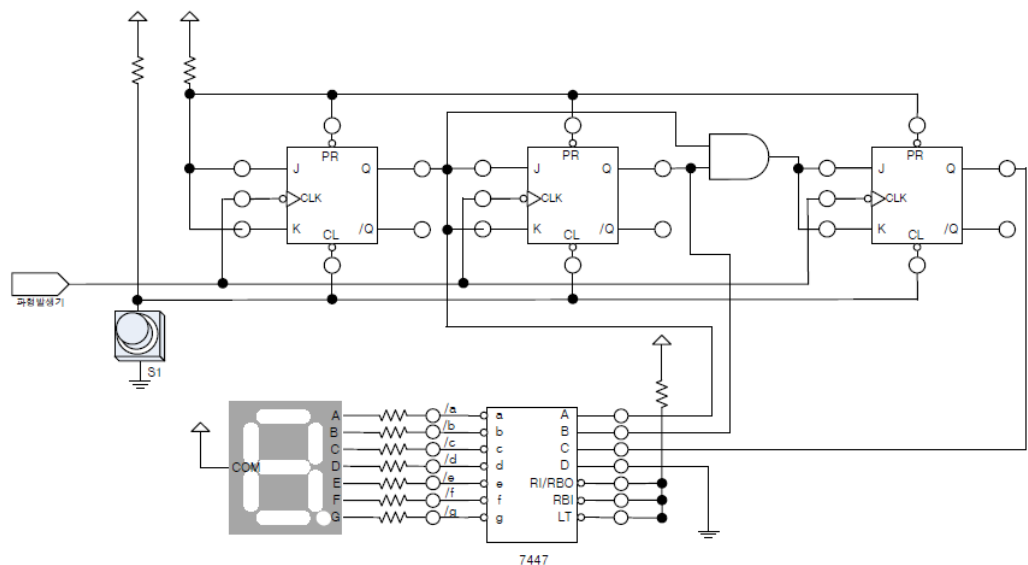


Fig.V-3. Diagram Operasi Synchronous Counters

2. Catat hasil percobaan pada Tabel V-3.

Tabel V-3. Hasil Operasi Synchronous Counters		
Input		Output
SW1	Clock (SW4)	7 –Segment Display
0	^	
1	^	
1	^	
1	^	
1	^	
0	^	
0	^	
1	^	
1	^	
1	^	
1	^	

3. Simulasikan menggunakan DAQ. Lalu simpan *waveform*-nya dan lampirkan dalam laporan.

TUGAS MODUL

1. Simulasikan semua percobaan pada Circuit Maker!
2. Apa kegunaan SW1 dan SW2 pada semua percobaan? Jelaskan!
3. Buat rangkaian :
 - a. *Synchronous Up Counter* menggunakan D *Flip-Flops*
 - b. *Asynchronous Down Counter*
 - c. *Synchronous Down Counter*
 - d. *Prime numbers Up Counter*

Realisasikan semua rangkaian dalam file simulasi!