

Perancangan Sistem Petunjuk (Indikator) Posisi Pita Kaset

Mochamad Wahyudi, S.Kom
Bina Sarana Informatika
wahyudi@bsi.ac.id
<http://www.bsi.ac.id>

ABSTRAK

Tape-deck adalah sebuah alat elektronik yang berfungsi untuk memutar sebuah kaset. *Tape-deck* yang kini banyak dijual dipasaran pada umumnya dilengkapi dengan penunjuk (indikator) posisi pita kaset. Penunjuk (indikator) posisi pita kaset adalah sebuah alat yang terdiri dari deretan angka-angka yang dapat berputar secara mekanis untuk menunjukkan posisi dari pita kaset yang sedang diputar. Alat tersebut cukup penting terutama pada waktu merekam ataupun memutar balik (*play back*) untuk mencari lagu atau bagian dari pita kaset yang kita inginkan.

Biasanya angka-angka tersebut tertera pada rol-rol yang berputar yang digerakan melalui tali (*belt*) kaset yang dihubungkan dengan poros penggulung pita kaset. Untuk menjalankannya diperlukan tenaga yang cukup besar sehingga dapat mengganggu dari putaran poros penggulung pita kaset, dan putarannya bisa berakibat lebih lambat dari yang seharusnya.

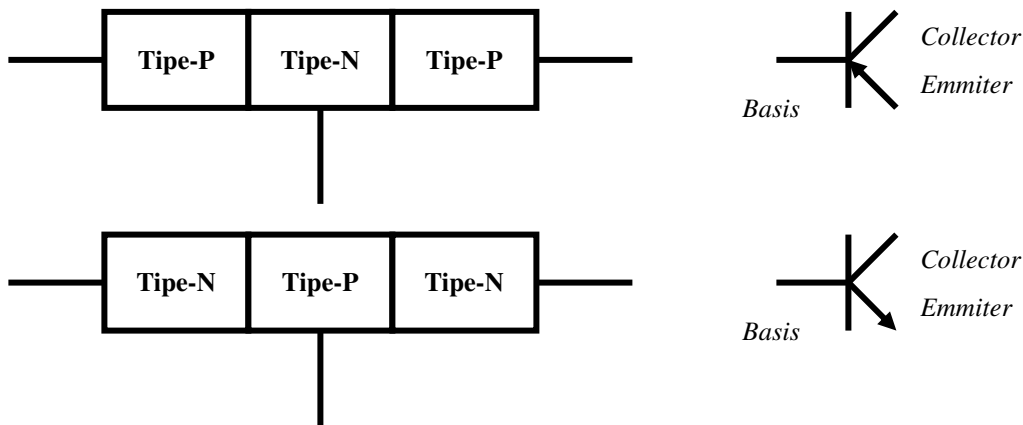
Teknik ini kurang efektif, karena motor listrik (*dynamo*) yang digunakan untuk menggerakan poros penggulung pita kaset akan lebih cepat rusak karena harus mengeluarkan tenaga atau daya ekstra untuk menggerakan rol-rol angka tersebut, dan tali (*belt*) kaset yang digunakan untuk menggerakan poros penggulung pita kaset juga akan cepat kendur (lemah).

Untuk mengatasi hal tersebut di atas, maka digunakanlah suatu teknik menghitung putaran poros penggulung secara digital. Untuk itu diperlukan suatu rangkaian elektronika yang dapat bekerja sebagai penunjuk (indikator) posisi dari sebuah pita kaset.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Transistor

Transistor merupakan komponen semi konduktor yang berfungsi untuk memperkuat sinyal listrik, saklar elektronik, dan lain-lain. Pada dasarnya sebuah transistor terbuat dari bahan kristal Germanium (Ge) atau Silikon yang terdiri dari tiga buah sisi, yaitu : dua sisi tipe -P yang dipisahkan oleh sebuah sisi tipe -N atau bisa juga dua sisi tipe -N yang dipisahkan oleh sebuah sisi tipe -P. Jenis transistor yang pertama disebut dengan transistor P-N-P dan yang kedua disebut dengan N-P-N.



Gambar 1.1 Bentuk umum dari transistor

Kedua jenis transistor tersebut sering digunakan bersama-sama pada suatu rangkaian. Sisi yang berada ditengah dari suatu transistor disebut dengan *Basis*, dan kedua sisi yang mengapitnya disebut dengan *Collector* dan *Emmitter*. Sebagian besar transistor, sisi *Collector*-nya dibuat secara fisik lebih besar dibandingkan dengan sisi *Emmitter*, karena akan membuang daya yang lebih besar. Simbol transistor P-N-P dan transistor N-P-N ditunjukkan pada gambar 1.1 di atas. Arah panah yang terdapat pada kaki *Emmitter* berbeda antara transistor P-N-P dan transistor N-P-N. Pada transistor P-N-P arah panahnya menuju ke dalam sedangkan transistor N-P-N arah panahnya menuju ke luar. Pada tulisan ini dipergunakan transistor jenis N-P-N.

1.2. *Integrated Circuit (IC)*

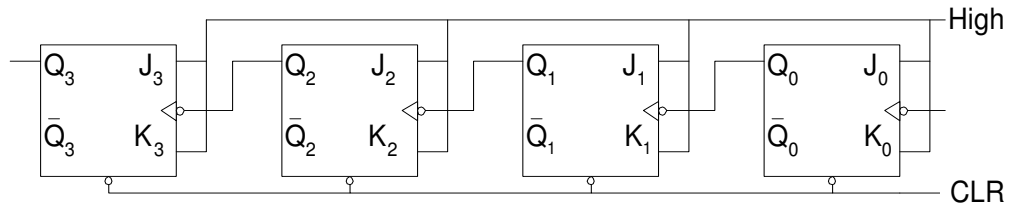
Salah satu jenis IC yang sering dipergunakan dalam praktek elektronika adalah jenis IC TTL (*Transistor-transistor Logic*). Pada IC jenis tersebut di dalamnya mengandung gerbang logika NAND (*Not AND*), disamping itu pula jenis IC TTL ini sangat murah harganya. Pada tulisan ini dipergunakan IC dari jenis TTL yaitu IC 7400 (*Quad 2 Input NAND*). IC 7400 terdiri dari empat buah gerbang NAND yang masing-masing terdiri dari dua buah masukan. Pada rangkaian sensor *filter* yang dipergunakan pada blok sensor maupun *selector* yang terdapat pada rangkaian penunjuk (indikator) posisi pita kaset menggunakan IC 7400, yang berfungsi sebagai masukan dari rangkaian catu daya dan penghubung ke *ground*.

1.3 *Pencacah (Counter)*

Adalah bentuk khusus *register* yang dibuat untuk menghitung jumlah pulsa *clock* yang datang pada masukannya. Secara sederhana *counter* dapat dikatakan sebagai suatu elemen penghitungan pulsa *clock*.

a. Pencacah Riak (Ripple Counter)

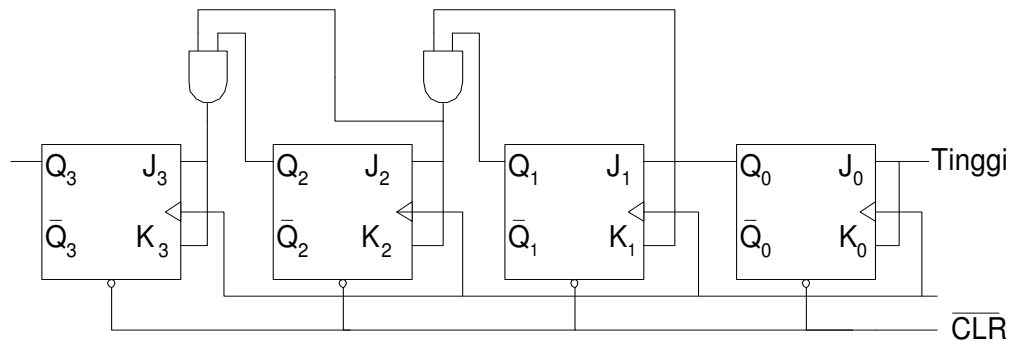
Adalah suatu pencacah yang disusun dari beberapa *flip-flop* dalam hubungan kaskade (seri).



Gambar 1.2 Pencacah Riak (Ripple Counter)

b. Pencacah Sinkron (Synchronous Counter)

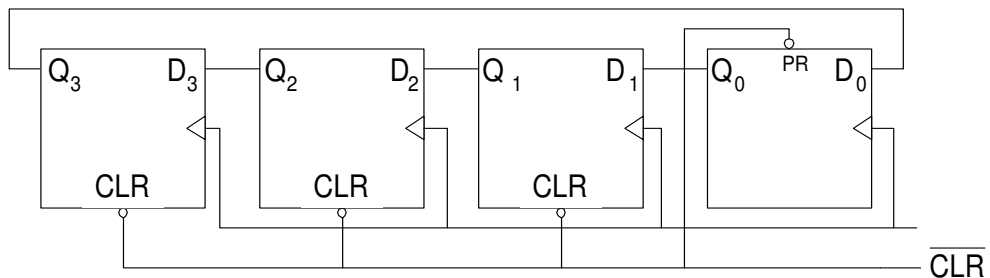
Pencacah-pencacah riak merupakan piranti yang terlalu lambat untuk beberapa pemakaian tertentu. Guna mengatasi masalah penundaan riak (*ripple delay*), digunakan sebuah pencacah sinkron.



Gambar 1.3 Pencacah Sinkron (Synchronous Counter)

c. Pencacah Putar/Lingkar (Ring Counter)

Adalah suatu pencacah yang menghasilkan kata dengan 1-bit tinggi, yang digeser satu posisi pada setiap pulsa detak.

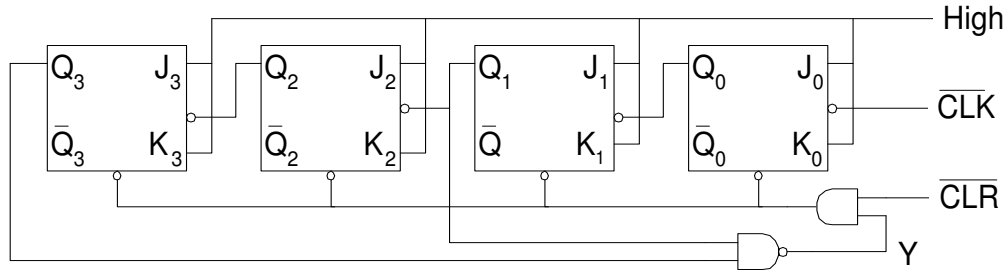


Gambar 1.4 Pencacah Putar/Lingkar (Ring Counter)

d. Pencacah Modulus 10 (Mod-10)

Modulus dari suatu pencacah adalah jumlah keadaan keluaran yang dimilikinya. Sebuah pencacah riak 4-bit mempunyai modulus 16, yang menyatakan adanya 16 keadaan keluaran berbeda dengan nomor dari 0000 sampai 1111. Dengan mengubah desain, dapat dibuat sebuah pencacah dengan

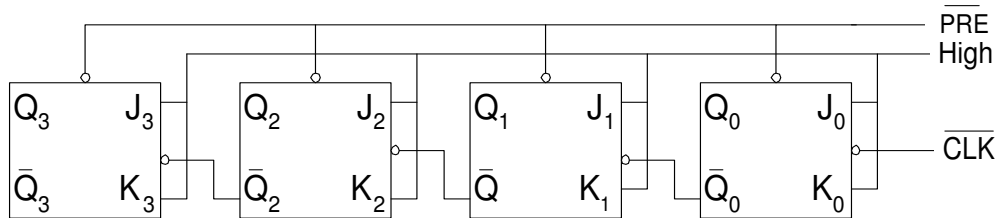
modulus yang diinginkan. Gambar 1.5 berikut ini adalah rangkaian pencacah modulus 10 (mod-10). Rangkaian ini mencacah dari 0000 sampai 1001. Namun pada pulsa detak yang kesepuluh, pencacah membangkitkan sinyal CLR-nya sendiri dan angka pencacahan melompat kembali ke 0000. Pencacah modulus 10 dikenal juga sebagai rangkaian pembagi-10 (*divide-by-10 circuit*) atau pencacah dekade (*decade counter*).



Gambar 1.5 Pencacah Modulus 10 (Mod-10)

e. Pencacah Turun (Down Counter)

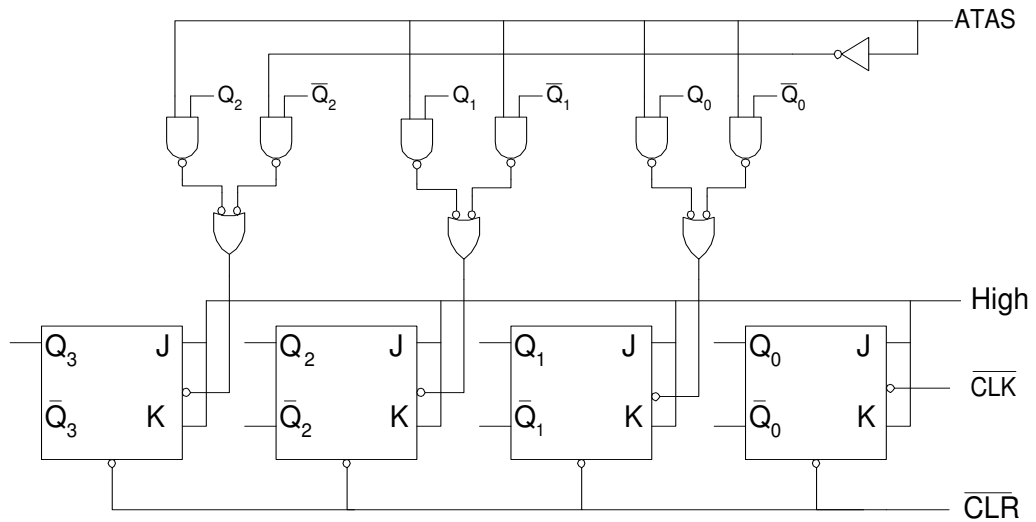
Sejauh ini semua pencacah yang telah diuraikan adalah pencacah yang menghitung naik (*up counter*), yang menghitung dari bilangan yang kecil ke bilangan yang lebih besar. Berikut ini adalah rangkaian pencacah turun (*down counter*) yang dapat melakukan pencacahan dari 1111 sampai 0000.



Gambar 1.6 Pencacah Turun (Down Counter)

f. Pencacah Naik-Turun (Up/Down Counter)

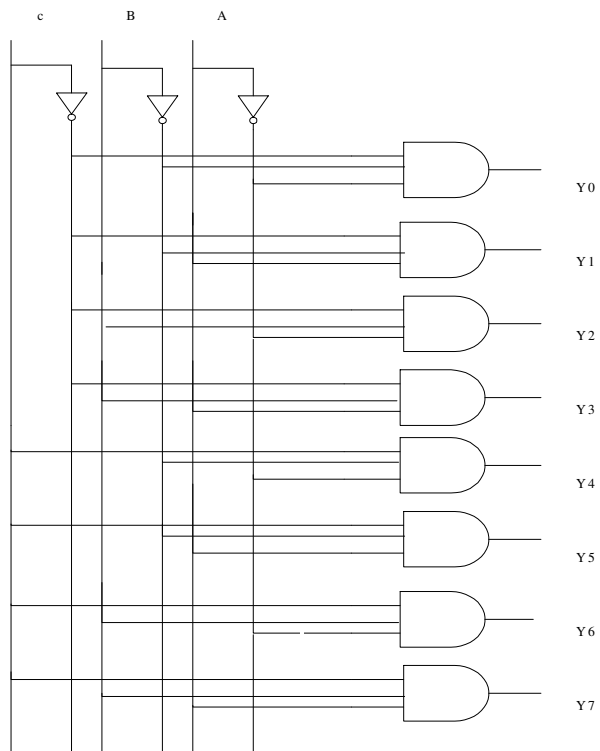
Pencacah ini dapat menghitung naik (*up counter*) yang menghitung dari bilangan yang kecil ke bilangan yang lebih besar, juga dapat menghitung turun (*down counter*) yang menghitung dari bilangan yang besar ke bilangan yang lebih kecil.



Gambar 1.7 Pencacah Naik-Turun (Up/Down Counter)

1.4 Dekoder (Decoder)

Adalah rangkaian kombinasional yang berfungsi untuk mengubah n buah kode *bit* pada saluran masukan menjadi 2^n buah kode pada saluran keluarannya. Rangkaian ini berfungsi juga untuk mengubah bilangan biner ke desimal. Gambar 1.8 berikut ini adalah contoh *decoder 3 to 8*.



Gambar 1.8 Decoder 3 to 8

Tabel 1.1 Tabel kebenaran *Decoder 3 to 8*

C	B	A	Y ₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

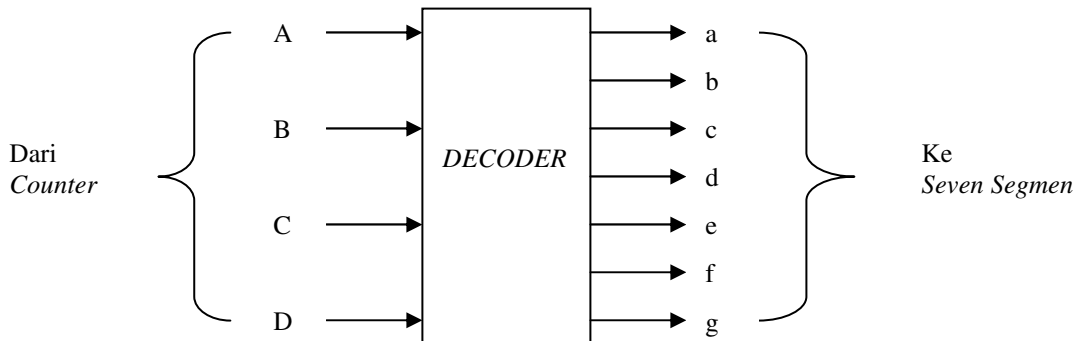
Dekoder yang biasa dan banyak dipergunakan dalam rangkaian digital adalah Dekoder dengan jenis dekoder BCD ke desimal dekoder dan dekoder BCD ke *seven segmen*. Dekoder yang dipergunakan pada tulisan ini adalah dekoder BCD ke *seven segmen*. Dekoder ini biasa dipergunakan untuk merubah sandi BCD 8421 ke dalam bilangan desimal yang akan ditampilkan oleh *seven segmen*. Dekoder ini mempunyai empat buah jalan masukan DCBA dan tujuh buah jalan keluaran yang diberi

tanda a, b, c, d, e, f dan g. Sebagai contoh, apabila masukan : $\bar{D} \bar{C} B A = 0 1 1 1$, Maka setelah

diterjemahkan oleh dekoder akan menghasilkan bilangan : $\bar{a} \bar{b} c d e f g = 0 0 0 1 1 1 1$

Bilangan ini menandakan bahwa kutub negatif (katoda) dari LED pada segmen a, b, c mendapat bias

tegangan rendah (0) sehingga tegangan \bar{a} , \bar{b} dan \bar{c} menyala membentuk angka "7" pada alat peraga *seven segmen*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.9 dan tabel 1.2 berikut ini.



Gambar 1.9 Rangkaian dari *decoder* BCD ke *seven segmen*

Tabel 1.2 Tabel fungsi *decoder* BCD ke *seven segmen*

INPUT				OUTPUT						
D	C	B	A	a	b	c	d	e	F	h
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0

1.5 Seven Segmen (7 Segmen)

Seven Segmen (7 Segmen) adalah suatu peralatan elektronik yang mempunyai segmen sebanyak tujuh buah dan pada setiap segmen tersebut terdapat satu buah LED. *Seven Segmen (7 Segmen)* digunakan untuk menampilkan angka-angka desimal yang telah diterjemahkan oleh dekoder.

Ketujuh buah kaki pada kutub positif (anoda) dari masing-masing LED pada alat peraga *Seven Segmen (7 Segmen)* tersebut dihubungkan menjadi satu (*common anoda*) dan diberikan tegangan positif, sedangkan kaki negatifnya (katoda) dihubungkan dengan keluaran dari dekoder.

Prinsip kerja dari alat ini adalah, apabila kaki-kaki masukan dari alat peraga *Seven Segmen (7 Segmen)* yaitu kutub negatif (katoda) diberikan tegangan 0 volt, maka LED pada alat peraga *Seven Segmen (7 Segmen)* tersebut akan terbias maju (*forward bias*) dan menyala.

1.6 Rangkaian Sekuensial

Rangkaian sekuensial merupakan rangkaian kombinasional yang mempunyai umpan balik (*feedback*).

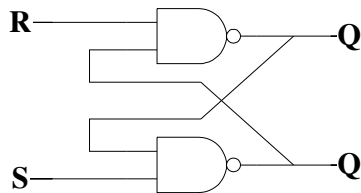


Gambar 1.10 Rangkaian Sekuensial

Adapun contoh-contoh dari rangkaian sekuensial adalah *flip-flop* (Elemen Bistabil). *Flip-flop* adalah suatu rangkaian sekuensial yang mampu bertahan pada satu kondisi yang stabil. Sebuah pulsa masukan akan mengatur *flip-flop* pada satu kondisi stabil dan bertahan terus sampai pulsa berikutnya. *Flip-flop* mampu menyimpan satu *bit* informasi sampai digunakan rangkaian lainnya. *Counter* dan *register* merupakan aplikasi dari *flip-flop*. Adapun jenis-jenis dari *flip flop* adalah sebagai berikut :

a. RS Flip-flop

Disebut juga *reset flip-flop* adalah *flip-flop* yang dibuat dengan interkoneksi dua gerbang NAND.



Gambar 1.11 RS Flip-flop

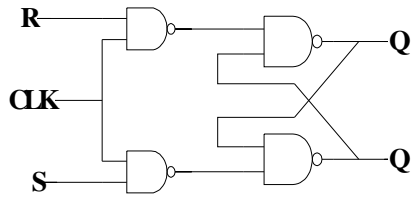
CLK	R	S	Q	Q	KONDISI
1	0	0	NC	NC	Hold
1	0	1	0	0	Set
1	1	0	0	1	Reset
1	1	1	1	1	Terlarang

NC : Not Change

Dalam kondisi normal kedua masukan harus berlawanan. Ada empat macam kemungkinan kondisi, yaitu :

- Kondisi *set* (memasang)
Berarti membuat keluaran $Q=high$, yaitu dengan memberi masukan $R=0$ dan $S=1$ sehingga $Q=1$.
- Kondisi *reset* (melepaskan)
Berarti membuat $Q=0$ dengan cara memberikan $R=1$ dan $S=0$ sehingga $Q=0$.
- Kondisi *hold* (mengingat)
Kondisi $R=S=1$. Pada kondisi ini *flip-flop* berada dalam kondisi tidak aktif dimana keluarannya tidak mengalami perubahan. Pada kondisi ini *flip-flop* sebagai memori.
- Kondisi terlarang
Kondisi masukan $R=S=0$ sehingga $Q=Q=1$ hal ini cacat karena Q dan Q harus berlawanan.

b. RS Clock Flip-flop



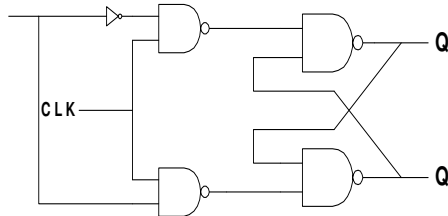
Gambar 1.12 RS Clock Flip-flop

CLK	R	S	Q	Q	KONDISI
1	0	0	NC	NC	Hold
1	0	1	∅	0	Set
1	1	0	0	1	Reset
1	1	1	1	1	Terlarang

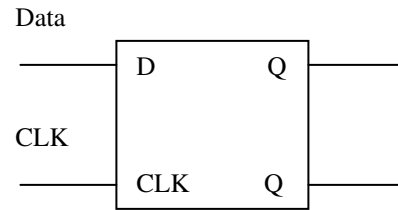
Kondisi :

- Kondisi *set*
Q=1 bila masukan data R=0, S=1 dan adanya pulsa CLK pada masukan CLK
- Kondisi *reset*
Q=0 bila R=1 dan S=0 dan ada masukan CLK. Kondisi *reset* tidak akan pernah terjadi tanpa adanya pulsa CLK yang datang.
- Kondisi *hold*
R=0 dan S=0, keluaran RS tidak berubah dan *flip-flop* berfungsi sebagai memori 1-bit.

c. Data Flip-flop

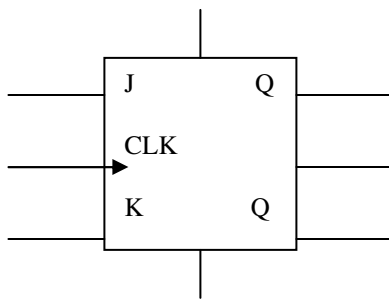


Gambar 1.13 Data Flip-flop

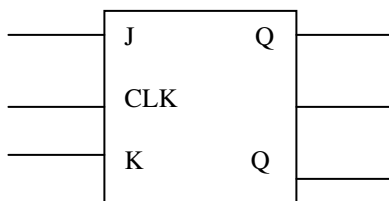


Data flip-flop disebut juga *Delay flip-flop* karena sering digunakan untuk menunda data. Aplikasi *Data flip-flop* ini digunakan pada *shift register*.

d. JK Flip-flop



Untuk JK *flip-flop* pada *Leading Edge* (LE) atau transisi *low* ke *high*



Untuk JK *flip-flop* pada *Trailing Edge* (TE) atau transisi *high* ke *low*

Gambar 1.13 JK Flip-flop

CLK	R	S	Q	Q	KONDISI
1	0	0	NC	NC	<i>Hold</i>
1	0	1	Ø	0	<i>Set</i>
1	1	0	0	1	<i>Reset</i>
1	1	1	?	?	<i>Toggle</i>

DAFTAR PUSTAKA

- Anoname. 1983. Majalah Elektron nomor 23. CV. Karya Remaja. Bandung.
- Anoname. 1989. 301 Rangkaian Elektronika. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- DC Green. 1987. Pedoman Elektronika 1. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Elektuur. 1985. *Data Sheet Book 1 (Data IC Linier, TTL dan CMOS)*. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Hermawan, B, Bsc. S, Warsito. 1983. Teknik Digit. Karya Utama. Jakarta.
- Malvino, Albert Paul. 1992. Prinsip-prinsip Elektronik. Erlangga. Jakarta.
- Malvino, Albert Paul. 1993. Elektronika Digital. Erlangga. Jakarta.
- Rusmadi, Dedi. 1989. Mengenal Teknik Digital. Sinar Baru. Bandung.
- S Depari, Ganti, Drs. 1985. Belajar Teori dan Keterampilan. CV. Armico. Bandung.
- S Depari, Ganti, Drs. 1992. Teori Rangkaian Elektronika. Sinar Baru. Bandung.
- Tokhein, Roger L. 1998. Digital Principle, Scahum Vacational and Technition. New Delhi. India.
- Zulman. 1994. Buku panduan Teknisi Komputer. Sony ITT. Jakarta.