

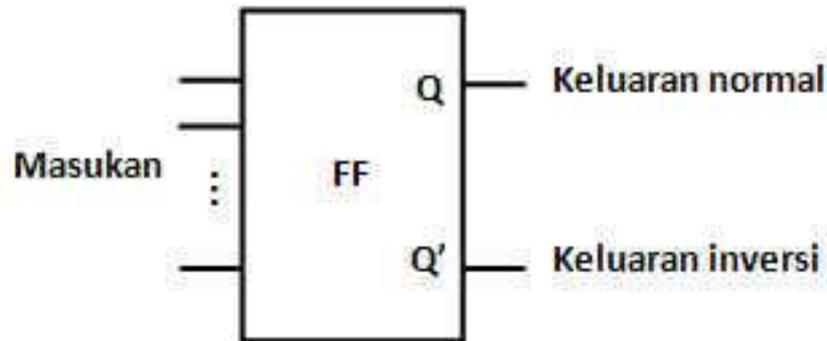
MATAKULIAH SISTEM DIGITAL
PERTEMUAN IX
FLIP-FLOP

OLEH :
HIDAYAT

JURUSAN TEKNIK KOMPUTER
UNIKOM
2012

Pendahuluan

- Flip-flop (FF) : elemen memori yang paling penting.



- Sebuah FF memiliki beberapa masukan dan dua keluaran yg saling berlawanan, yaitu Q dan Q'.
- Q : keluaran FF secara normal ('1' = High; '0' = Low)
- Q' : inversi dari keluaran FF.
- Q = '1' → kond. SET; Q = '0' → kond. CLEAR/RESET

Flip-Flop (FF)

Nama lain FF = Latch

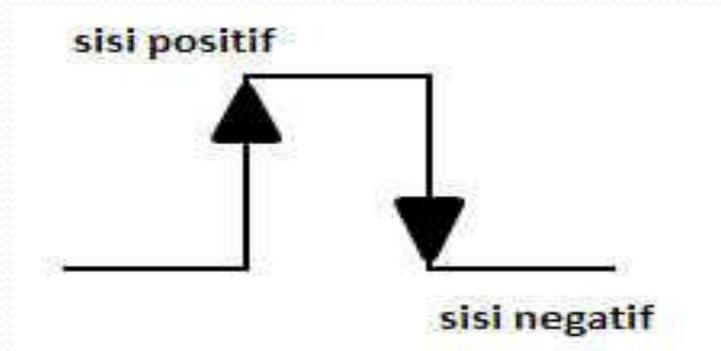
Flip-flop dasar, terdiri dari:

- FF RS
- FF D,
- FF JK dan
- FF T

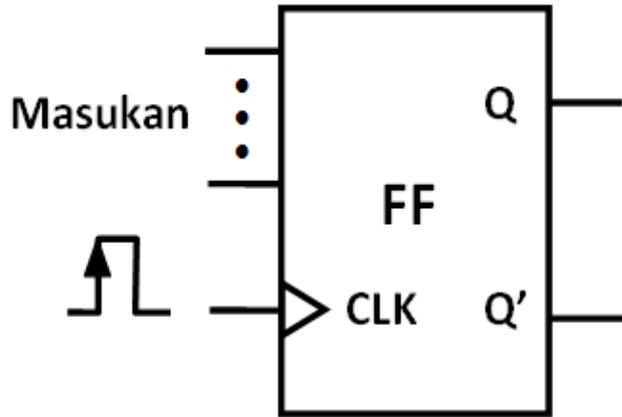
FF biasanya digunakan untuk membangun register dan pencacah (counter)

Clock

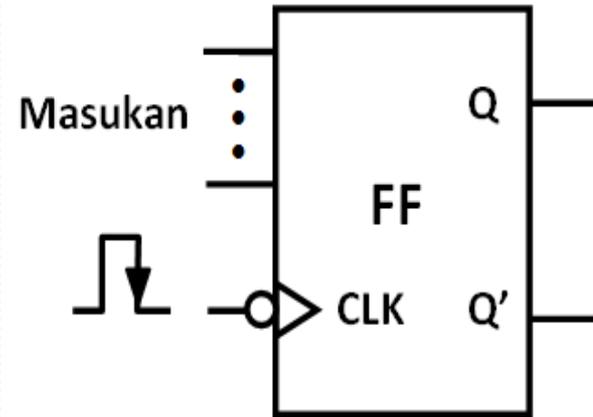
- Kerja FF ditentukan oleh Clock (CK, CP, atau CLK)
- Sinyal Clock : mengatur kapan suatu sistem digital bekerja.
- Sinyal clock : sinyal pulsa dengan nilai '0' dan '1'.
- Ada 2 transisi dalam clock:
 - transisi positif (PGT):
berubah dari '0' menuju '1'
 - transisi negatif (NGT):
berubah dari '1' menuju '0'



Clock



FF yang aktif oleh
clock transisi positif

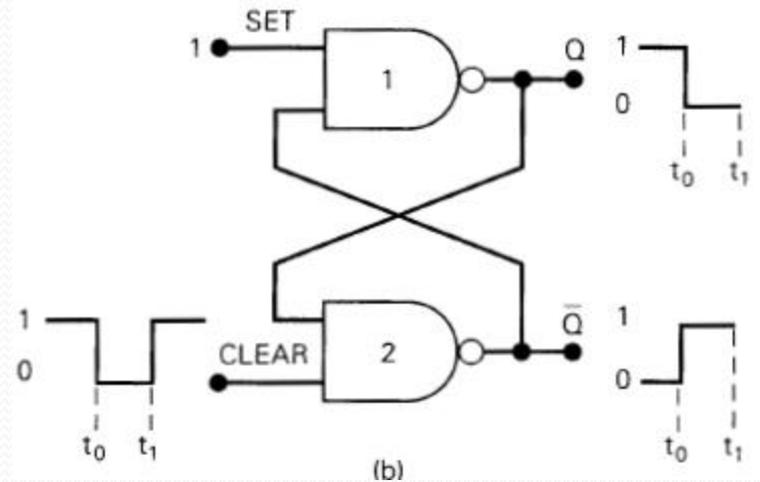
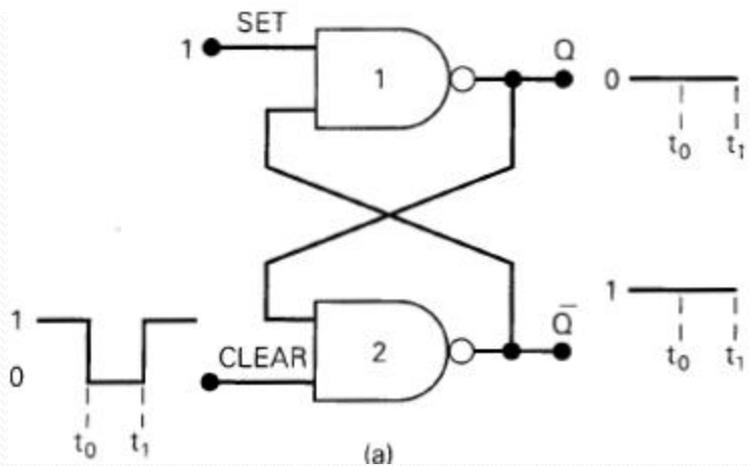
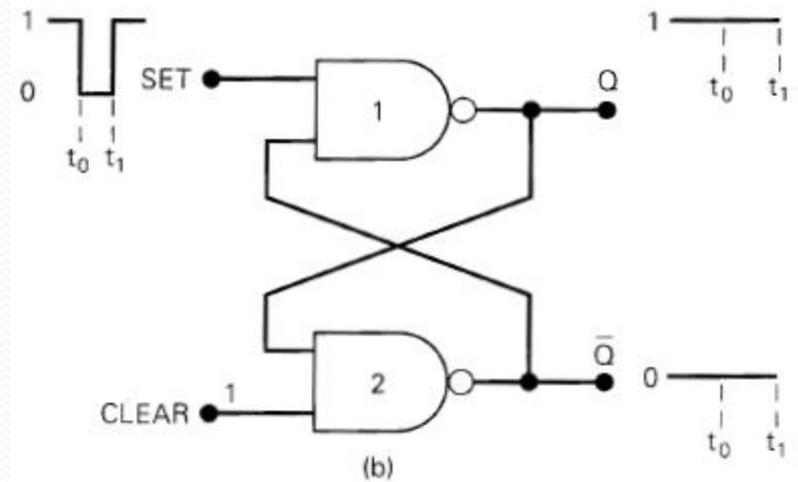
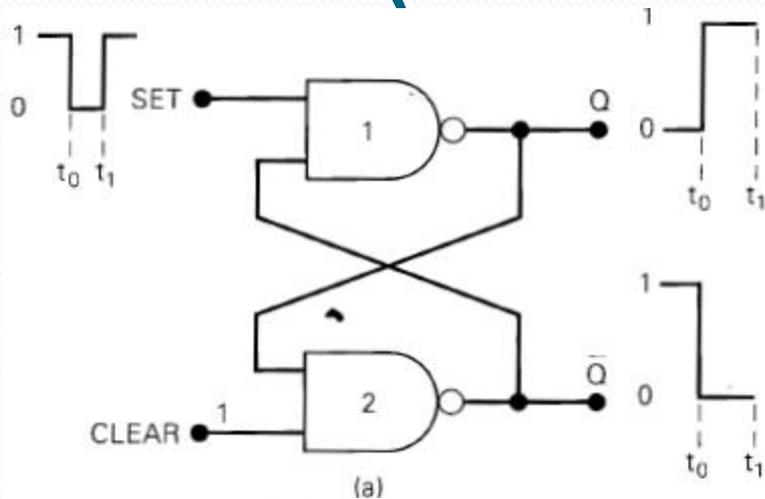


FF yang aktif oleh
clock transisi negatif

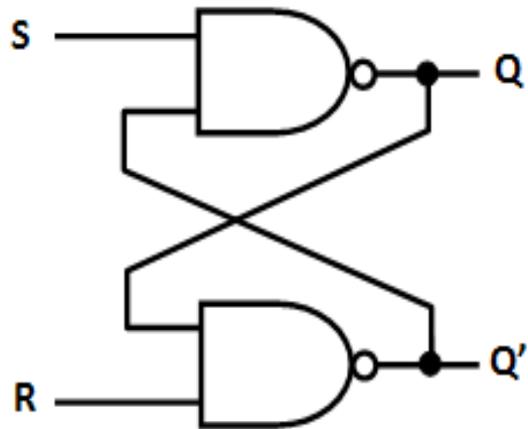
FF SR

- FF SR : sebuah FF yang memiliki kondisi keluaran SET dan RESET.
- FF SR dapat dibangun dari
 - dua buah gerbang logika NAND, atau
 - dua buah gerbang logika NOR.

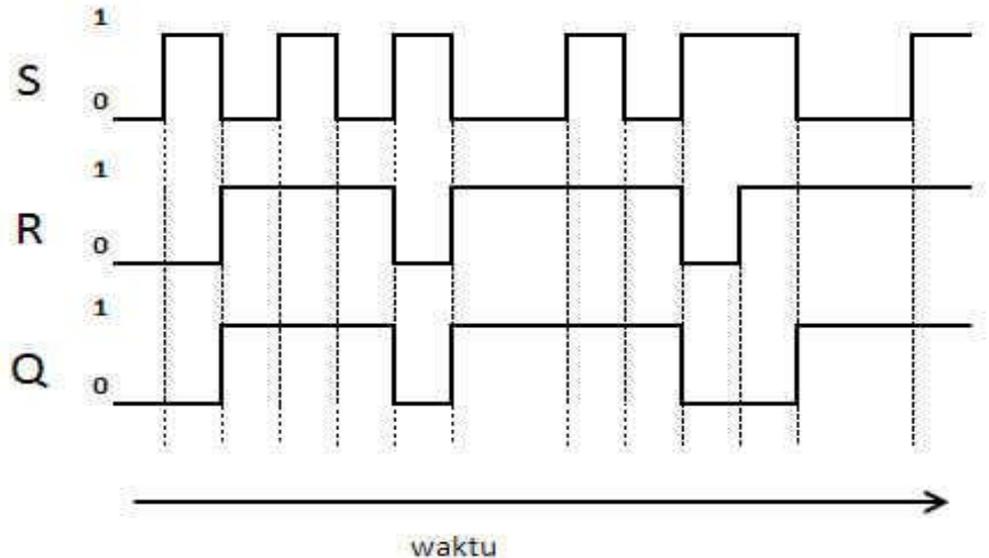
FF SR (dari Gerbang NAND)



FF SR dari gerbang NAND

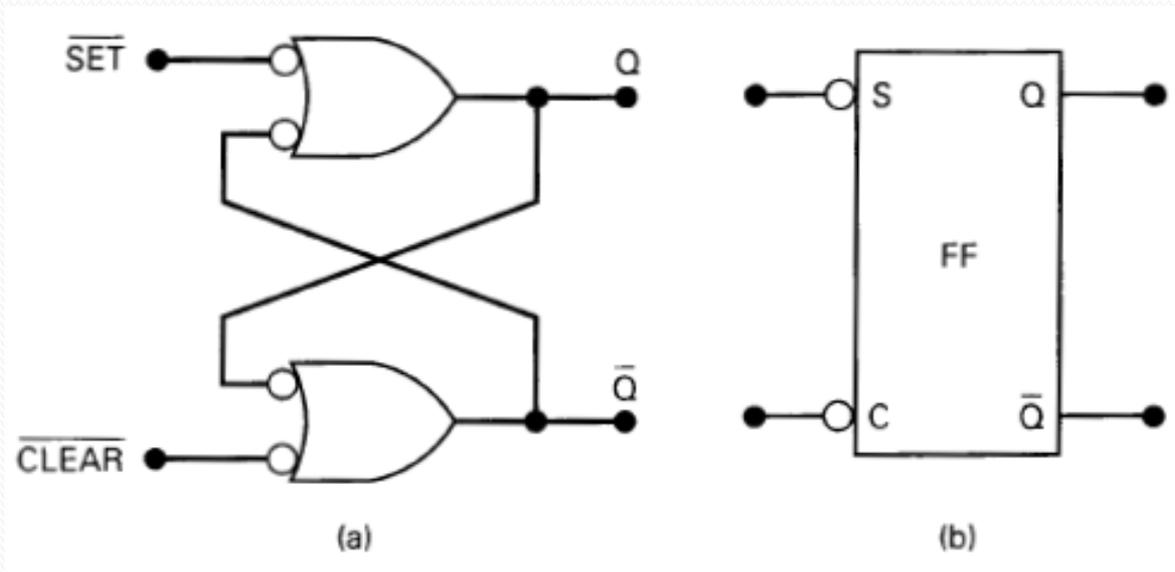


S	R	Q	Q'	Keterangan
0	0	1	1	Invalid
0	1	1	0	Set
1	0	0	1	Reset
1	1	Q	Q'	Menahan

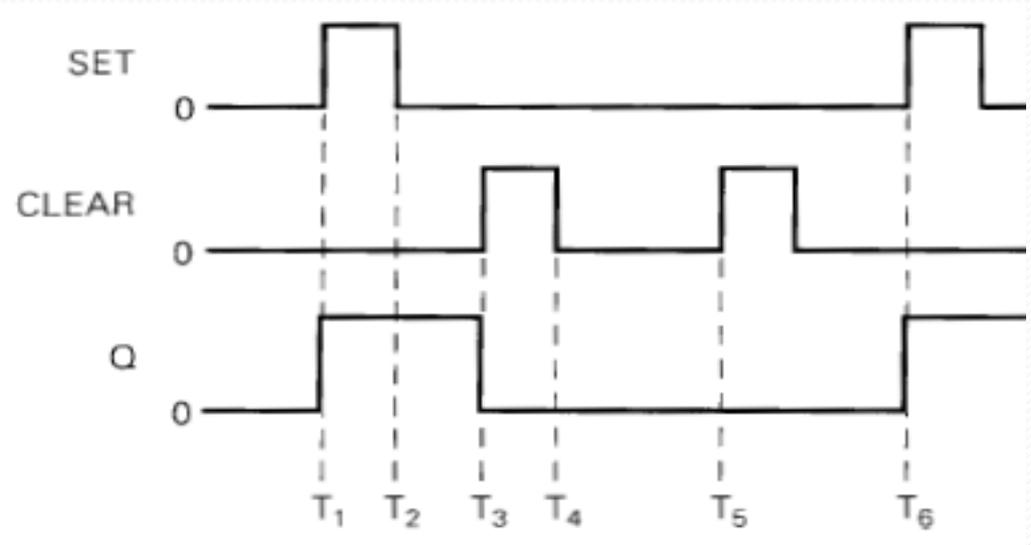
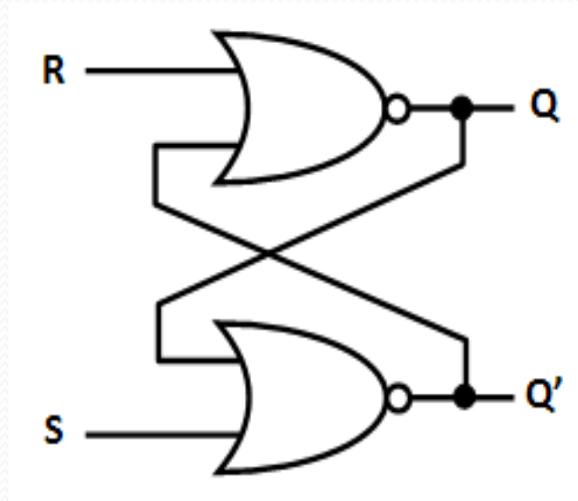


FF SR (dari Gerbang NAND)

Representasi Alternatif



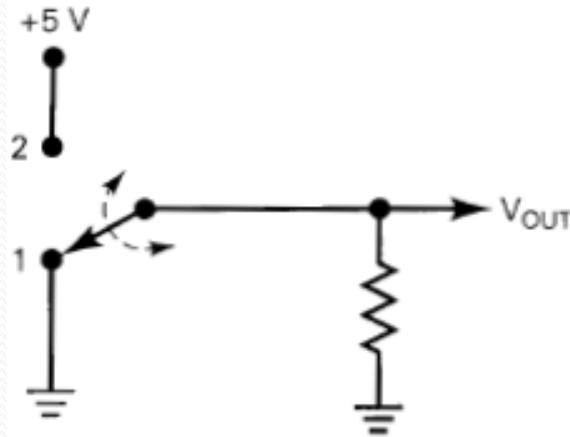
FF SR dari gerbang NOR



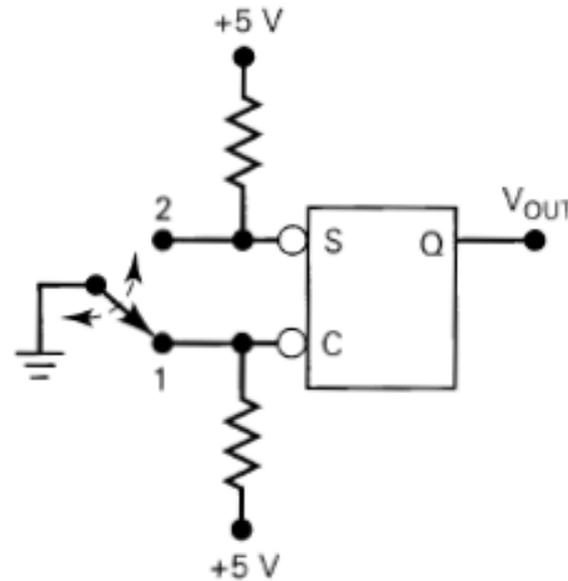
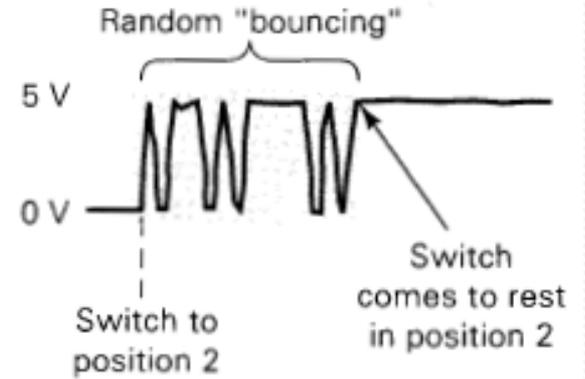
S	R	Q	Q'	Keterangan
0	0	Q	Q'	Menahan
0	1	0	1	Reset
1	0	1	0	Set
1	1	0	0	Invalid

- FF SR dari gerbang NAND
bekerja secara **aktif rendah** karena melakukan *setting* FF saat nilai $S = '0'$ dan $R = '1'$, dan *resetting* FF saat nilai $S = '1'$ dan $R = '0'$.
- FF SR dari gerbang NOR
bekerja secara **aktif tinggi** karena melakukan *setting* FF saat nilai $S = '1'$ dan $R = '0'$, dan *resetting* FF saat nilai $S = '0'$ dan $R = '1'$.

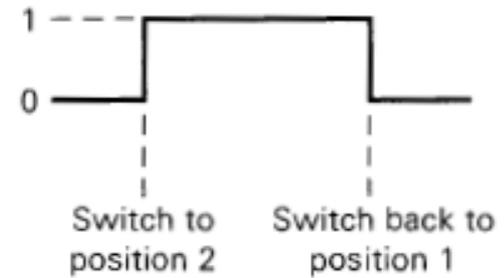
Contoh Aplikasi



(a)

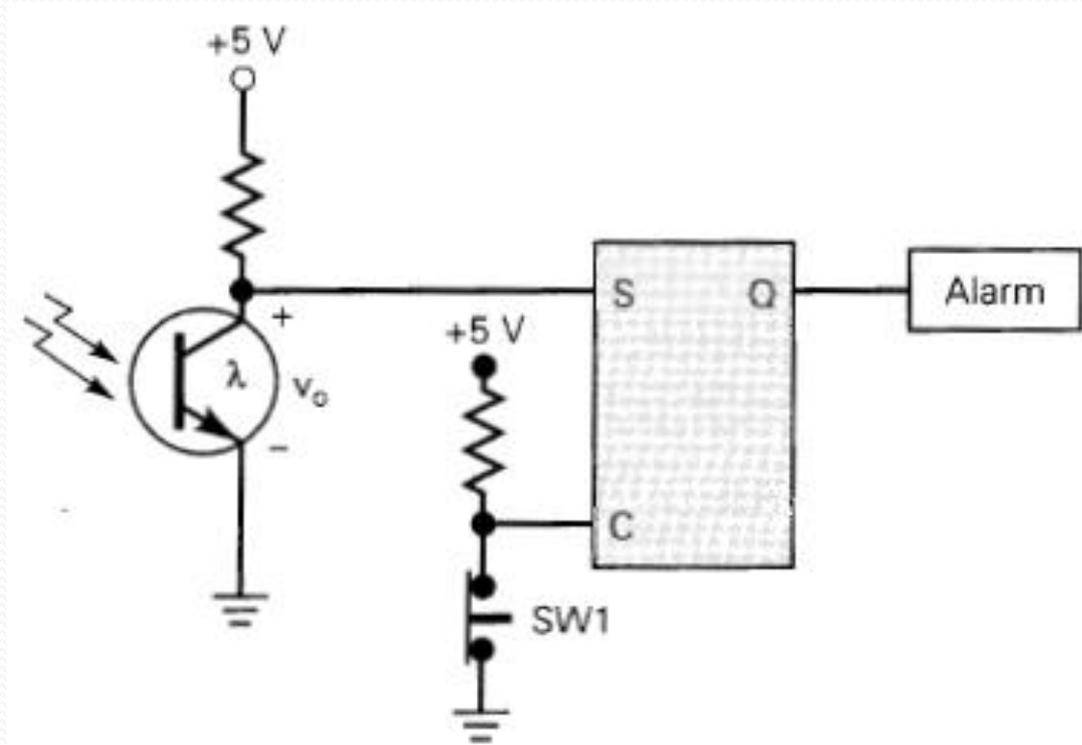


(b)



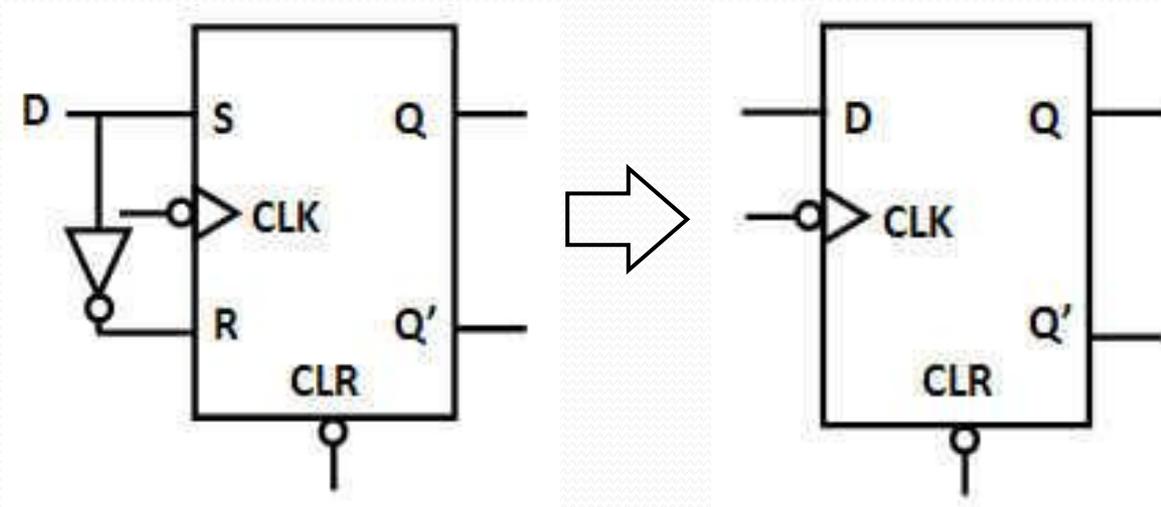
Contoh Aplikasi

- $Q = 'o'$ saat SW_1 dibuka



FF D

- dapat menghindari kelemahan FF SR (invalid)
- diperoleh dengan cara menambahkan satu gerbang NOT pada masukan FF SR.

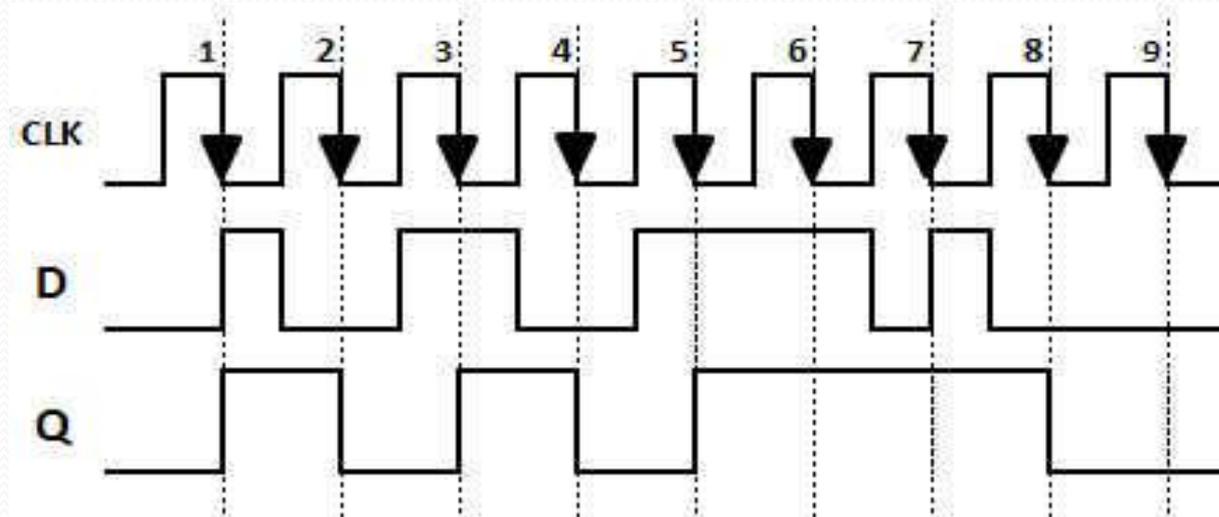


FF D

Logika kebenaran

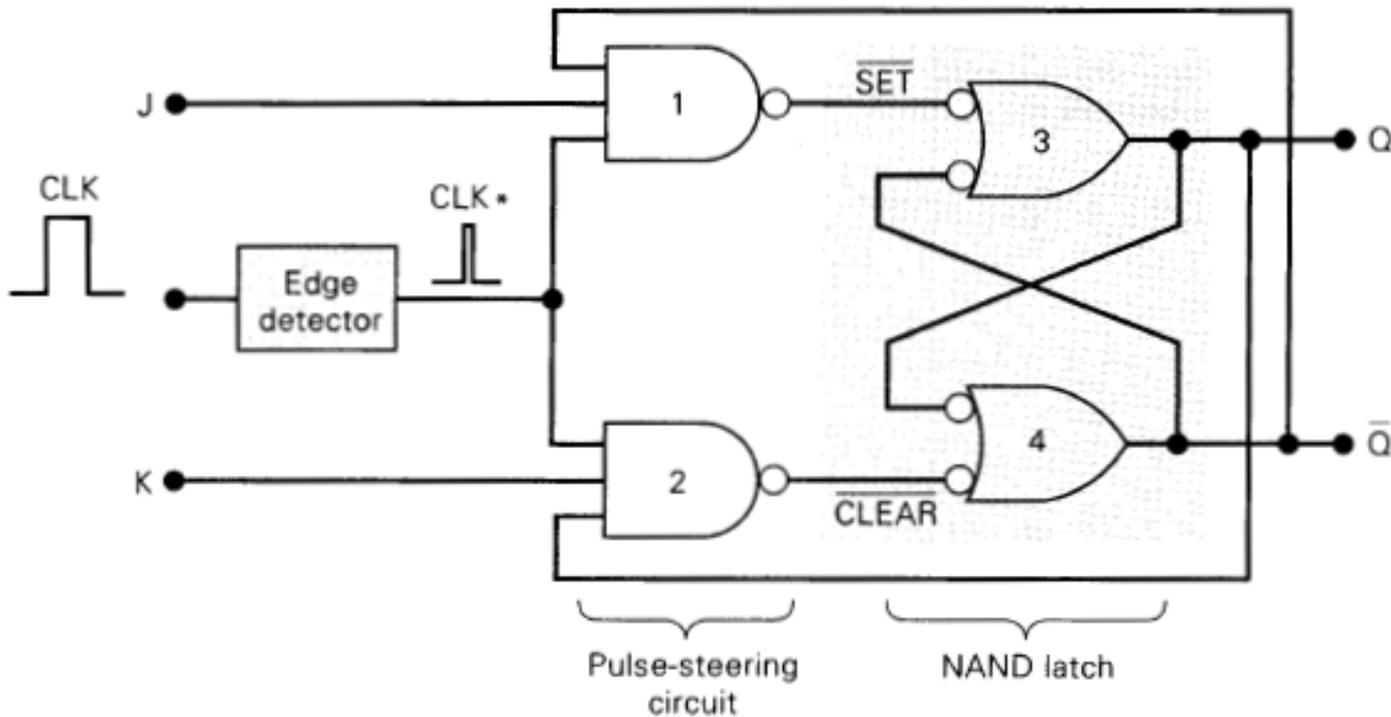
Clk	D	Q	Keterangan
0	X	Qn	Menahan Q
↓	0	0	Reset: Q = 0
↓	1	1	Set: Q = 1

Contoh



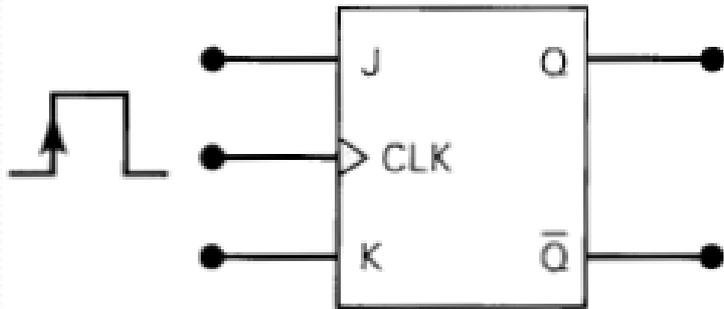
FF JK

- Rangkaian Internal

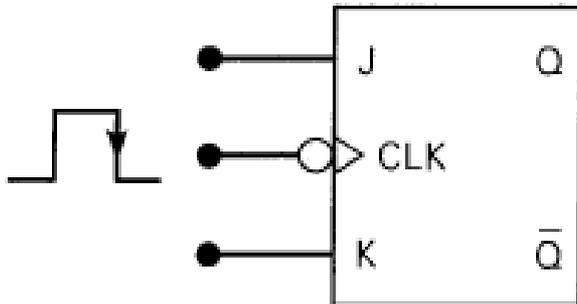


FF JK

- Menghindari kondisi keluaran *invalid* (FF SR)



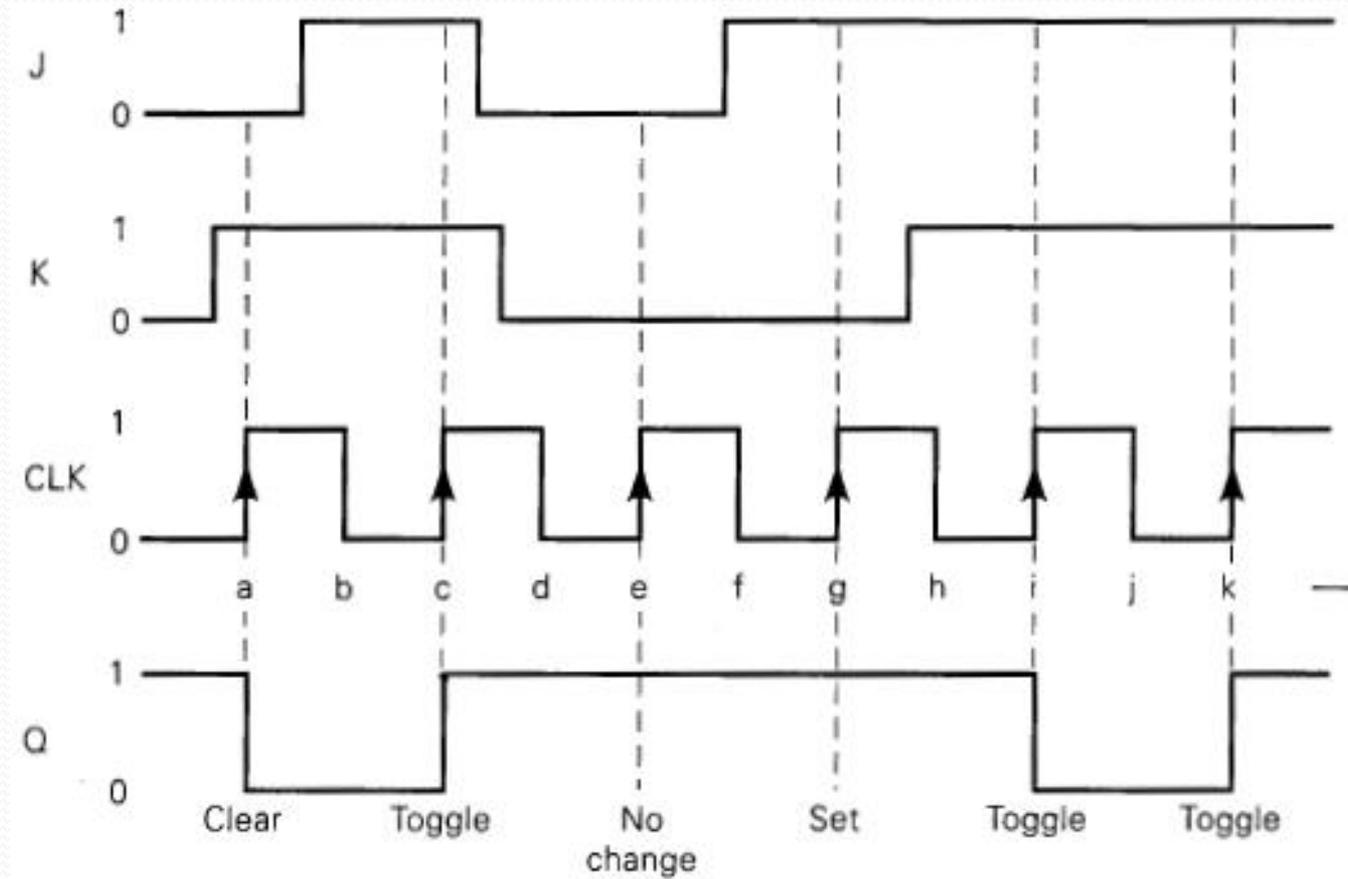
J	K	CLK	Q
0	0	↑	Q_0 (no change)
1	0	↑	1
0	1	↑	0
1	1	↑	\bar{Q}_0 (toggles)



J	K	CLK	Q
0	0	↓	Q_0 (no change)
1	0	↓	1
0	1	↓	0
1	1	↓	\bar{Q}_0 (toggles)

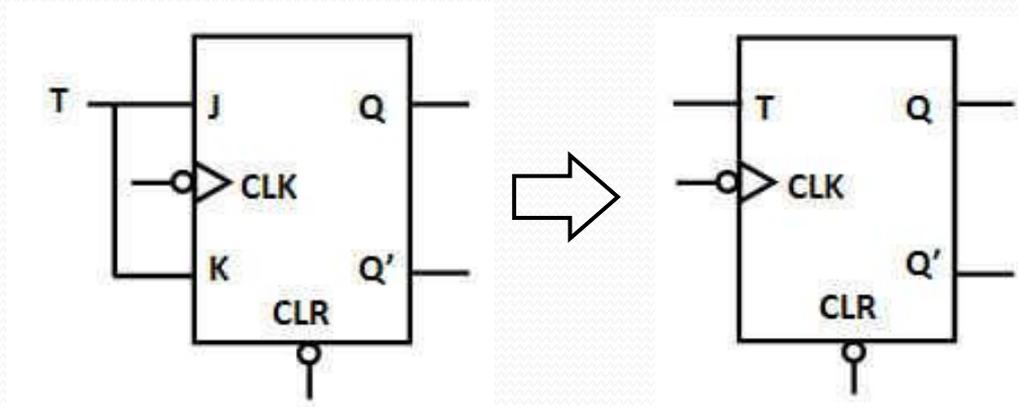
FF JK

- Contoh



FF T

- dibangun dari FF JK
- hanya memiliki kondisi menahan atau *toggle*

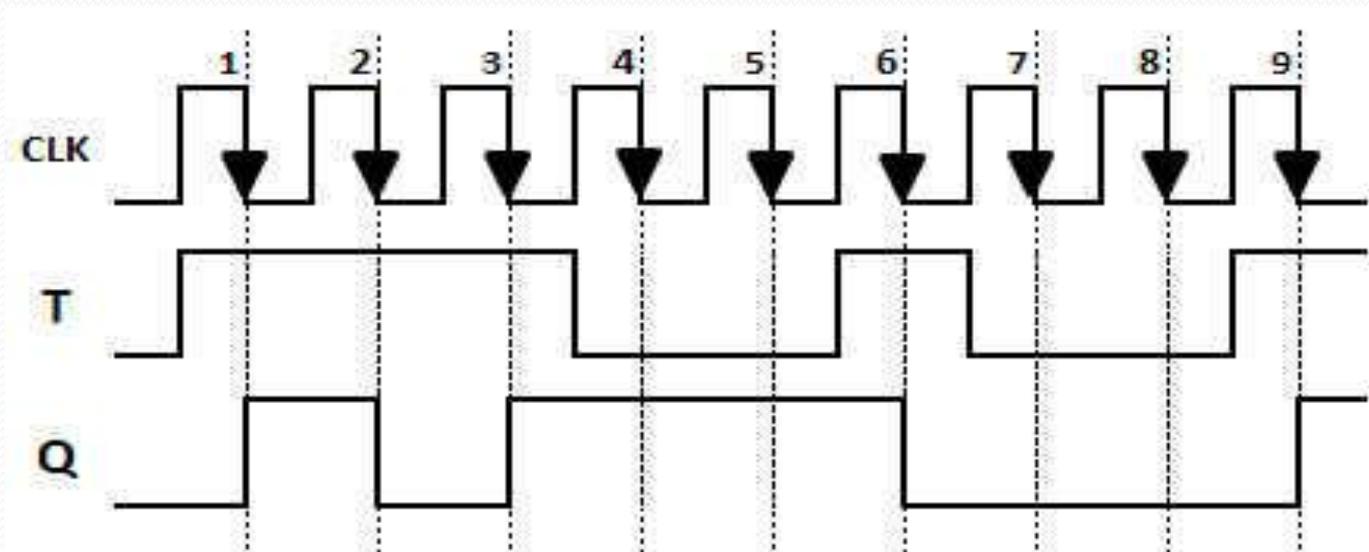


Clk	T	Q	Keterangan
↓	0	Qn	Menahan Q
↓	1	Toggle	Berubah kondisi

Logika kebenaran

Clk	T	Q	Keterangan
↓	0	Qn	Menahan Q
↓	1	Toggle	Berubah kondisi

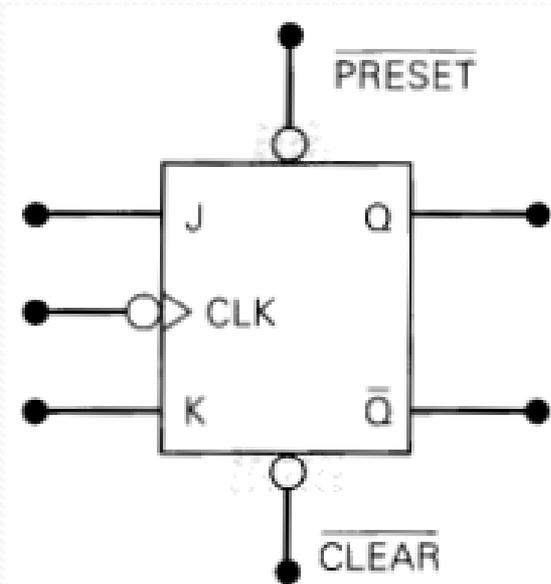
Contoh



Input asinkron

- input selain input normal (S, C, D, J,K)
- FF memiliki satu atau lebih input asinkron
- Input asinkron berfungsi untuk melakukan *setting* dan *resetting* pada FF tanpa tergantung *clock*
- Input asinkron: PRESET (PRE) dan CLEAR (CLR)

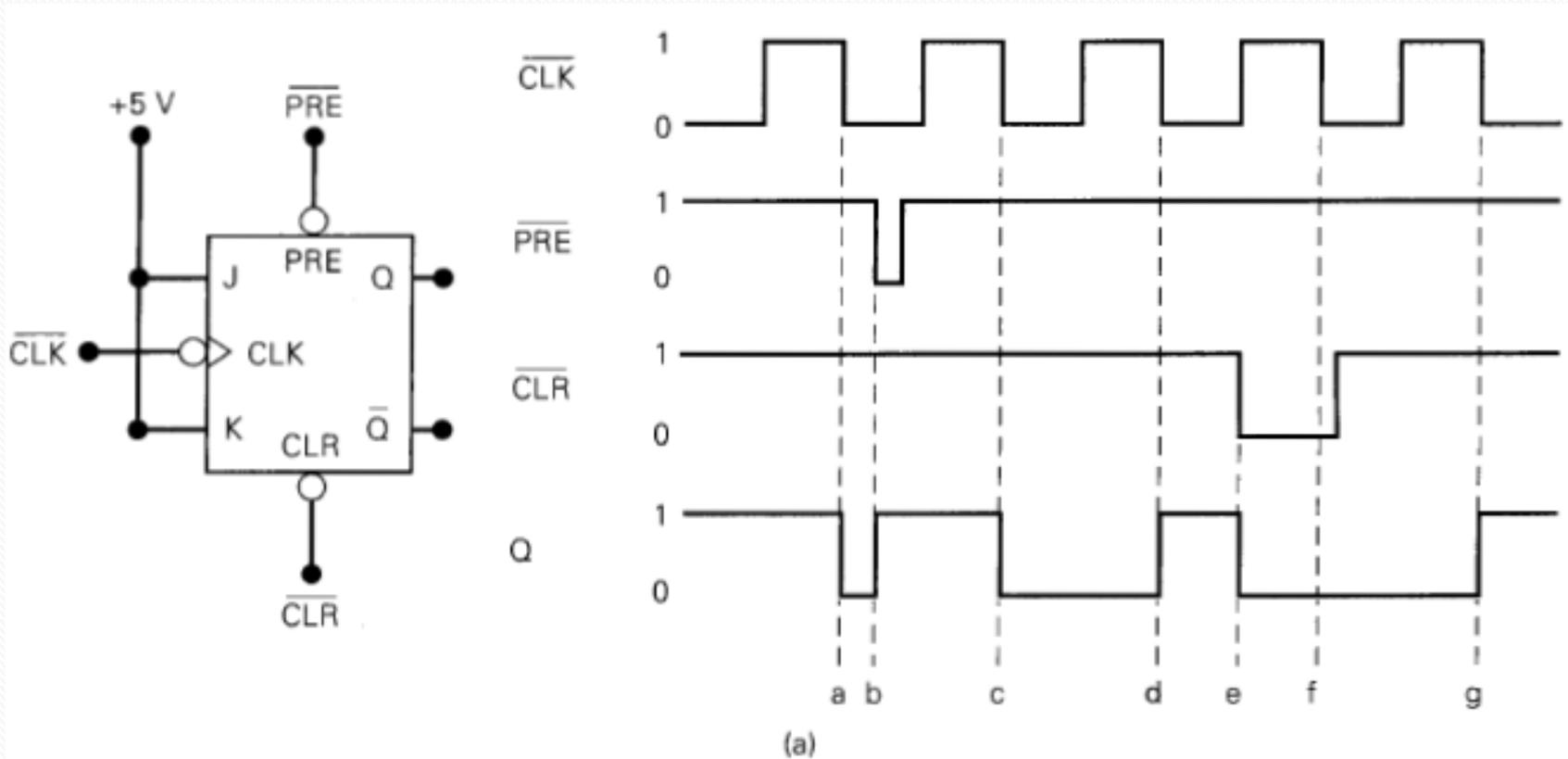
Input Asinkron



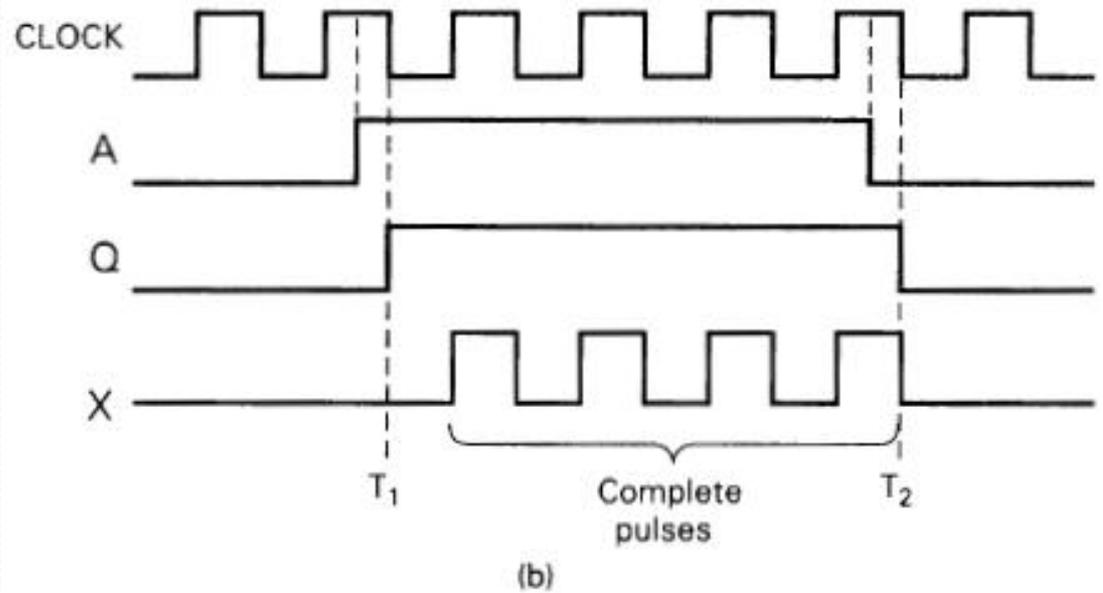
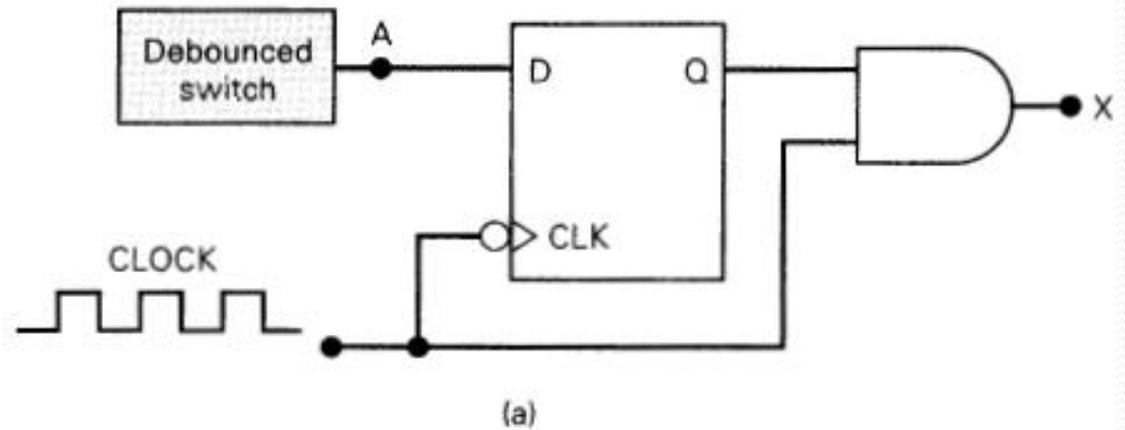
$\overline{\text{PRESET}}$	$\overline{\text{CLEAR}}$	FF response
1	1	Clocked operation*
0	1	Q = 1 (regardless of CLK)
1	0	Q = 0 (regardless of CLK)
0	0	Not used

*Q will respond to J, K, and CLK

Input Asinkron - contoh



Contoh Aplikasi FF



summer

Tocci, R.J. & Widmer, N.S. 2001. Digital System Principles and Applications Eighth Edition. Prentice Hall Internacional.

Chapter 5

“Innal ‘ilma ‘aziizun, idzaa a’thaytahu kullaka, a’thaaka ba’dlahu, wa idzaa a’thaytahu ba’dlaka, lam ya’thiika syayan.”

Sesungguhnya ilmu itu mulia. Jika kau menyerahkan seluruh usahamu kepadanya, ia akan menyerahkan sebahagian dirinya kepadamu. Dan jika kau hanya menyerahkan sedikit saja usahamu kepadanya, ia tidak akan menyerahkan apa-apa kepadamu.

SELESAI