

Pencacah

- Suatu rangkaian berurut yang dapat menghitung (mencacah) jumlah pulsa.
- Terdiri dari sejumlah flip-flop (sebarang jenis).
- Dapat mencacah naik, turun atau secara tak beraturan.

Ditinjau dari arah cacahan, pencacah terdiri dari :

1. Pencacah naik (0, 1, 2, 3,8, 9)
2. Pencacah turun (9, 8, 7,1, 0)
3. Pencacah tak beraturan (0, 3, 1, 2, 4, 6.....)

Ditinjau dari pemicuan, pencacah terdiri dari :

1. Pencacah Serempak (Synchronous)
2. Pencacah Tak Serempak (Asynchronous)

A B C D	A ⁺ B ⁺ C ⁺ D ⁺
0000	0001
0001	0010
0010	0011
0011	0100
0100	0101
0101	0110
0110	0111
0111	1000
1000	1001
1001	1010
1010	1011
1011	1100
1100	1101
1101	1110
1110	1111
1111	0000

Pencacah Naik

A B C D	A ⁺ B ⁺ C ⁺ D ⁺
0000	1111
0001	0000
0010	0001
0011	0010
0100	0011
0101	0100
0110	0101
0111	0110
1000	0111
1001	1000
1010	1001
1011	1010
1100	1011
1101	1100
1110	1101
1111	1110

Pencacah Turun

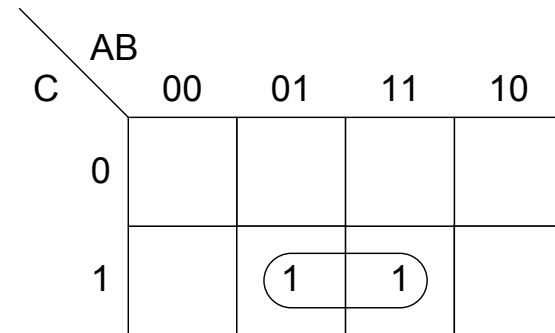
A B C D	A ⁺ B ⁺ C ⁺ D ⁺
0000	0011
0001	0101
0010	0001
0011	0111
0100	0110
0101	1000
0110	0010
0111	1111
1000	1011
1001	1101
1010	0000
1011	0100
1100	1010
1101	1100
1110	1110
1111	1001

Pencacah Tak Beraturan

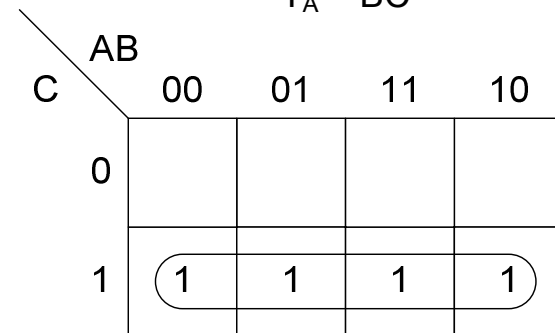
Pencacah naik dengan Flip-flop T

A B C	A ⁺ B ⁺ C ⁺	T _A T _B T _C
0 0 0	0 0 1	0 0 1
0 0 1	0 1 0	0 1 1
0 1 0	0 1 1	0 0 1
0 1 1	1 0 0	1 1 1
1 0 0	1 0 1	0 0 1
1 0 1	1 1 0	0 1 1
1 1 0	1 1 1	0 0 1
1 1 1	0 0 0	1 1 1

Pencacah Naik



$$T_A = BC$$



$$T_B = C$$

$$T_C = 1$$

Pencacah turun dengan Flip-flop T

A B C	A ⁺ B ⁺ C ⁺	T _A T _B T _C
0 0 0	1 1 1	1 1 1
0 0 1	0 0 0	0 0 1
0 1 0	0 0 1	0 1 1
0 1 1	0 1 0	0 0 1
1 0 0	0 1 1	1 1 1
1 0 1	1 0 0	0 0 1
1 1 0	1 0 1	0 1 1
1 1 1	1 1 0	0 0 1

Pencacah Turun

		AB			
C		00	01	11	10
0		1			
1		1			

$$T_A = \bar{A}\bar{B}$$

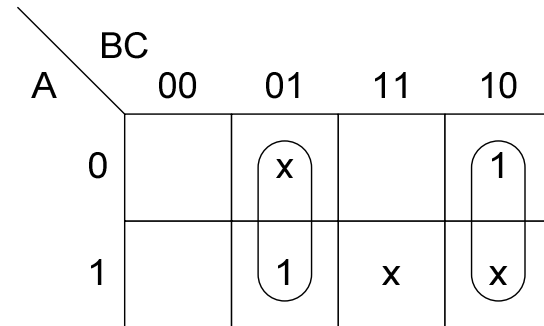
		AB			
C		00	01	11	10
0		1			1
1		1			1

$$T_B = \bar{B}$$

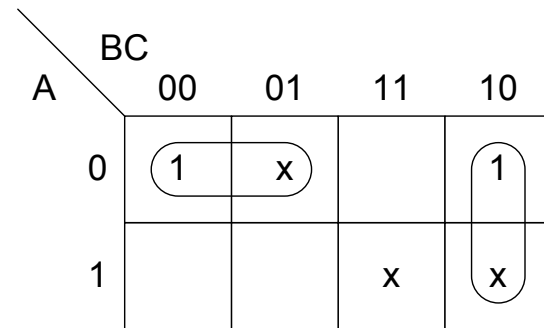
$$T_C = 1$$

ABC	$A^+ B^+ C^+$	$T_A T_B T_C$
000	011	011
001	- - -	x x x
010	100	110
011	010	001
100	101	001
101	000	101
110	- - -	x x x
111	- - -	x x x

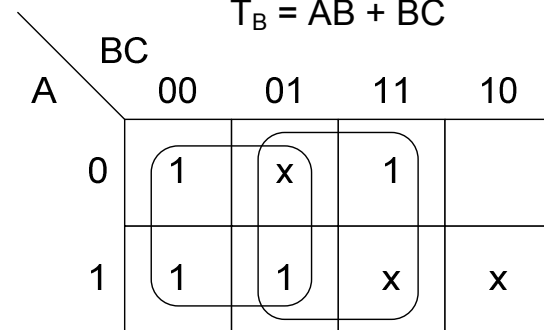
Pencacah Tak Berurutan



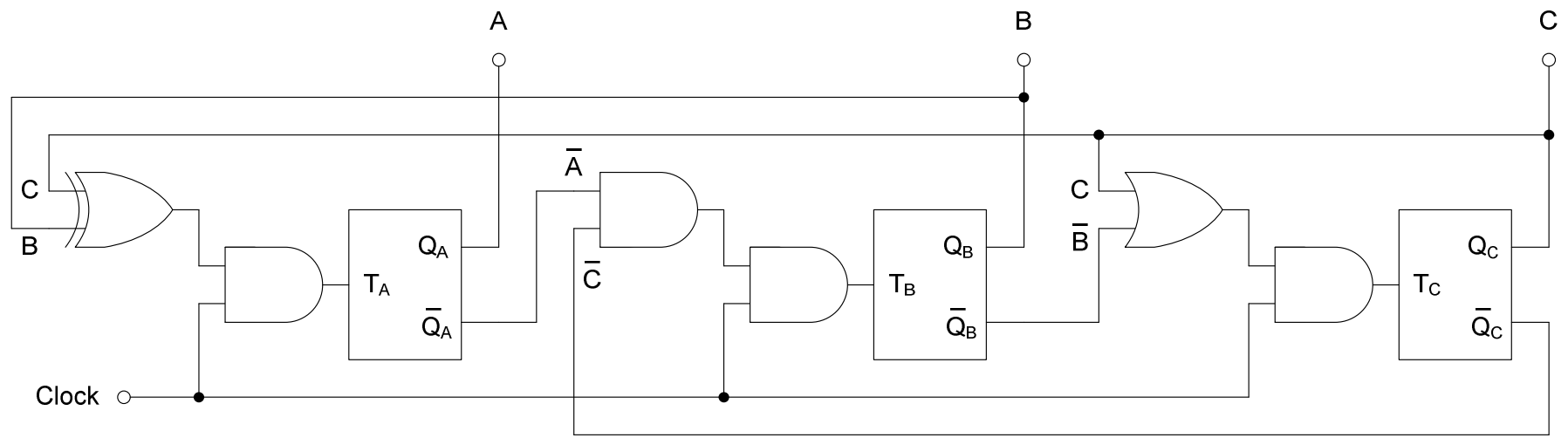
$$T_A = B \oplus C$$



$$T_B = \bar{A}\bar{B} + \bar{B}\bar{C}$$



$$T_C = \bar{B} + C$$



Pencacah Modulus

- Pencacah Modulus adalah pencacah yang hanya dapat mencacah sampai nilai tertentu.
- Sebagai contoh, pencacah Modulus-5 atau disingkat Mod-5 hanya mempunyai 5 keadaan, yaitu : 0, 1, 2, 3, 4, 0, 1, 2, 3, dan seterusnya.
- Pencacah BCD adalah pencacah Mod-10.

Pencacah Mod-5 dengan flip-flop RS

A B C	A ⁺ B ⁺ C ⁺	S _A R _A	S _B R _B	S _C R _C
0 0 0	0 0 1	0 x	0 x	1 0
0 0 1	0 1 0	0 x	1 0	0 1
0 1 0	0 1 1	0 x	x 0	1 0
0 1 1	1 0 0	1 0	0 1	x 0
1 0 0	0 0 0	0 1	0 x	0 x
1 0 1	- - -	x x	x x	x x
1 1 0	- - -	x x	x x	x x
1 1 1	- - -	x x	x x	x x

Pencacah Mod-5

A \ BC	00	01	11	10
0			1	
1		x	x	x

$$S_A = BC$$

A \ BC	00	01	11	10
0		1		x
1		x	x	x

$$S_B = \bar{B}C$$

A \ BC	00	01	11	10
0	1		x	1
1		x	x	x

$$S_C = \bar{A}\bar{C}$$

A \ BC	00	01	11	10
0	x	x		x
1	1	x	x	x

$$R_A = A$$

A \ BC	00	01	11	10
0	x		1	
1	x	x	x	x

$$R_B = \bar{B}C$$

A \ BC	00	01	11	10
0		1		
1	x	x	x	x

$$R_C = \bar{B}C$$

Pada contoh didepan, diasumsikan bahwa kondisi keluaran 5, 6 dan 7 tidak mungkin terjadi sehingga nilai S_A , R_A , S_B , R_B , S_C dan R_C untuk keluaran-keluaran ini dapat diabaikan.

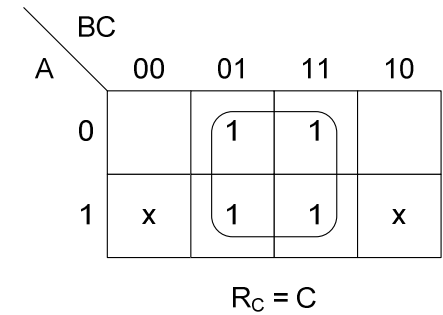
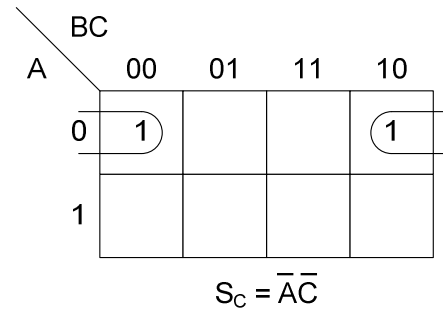
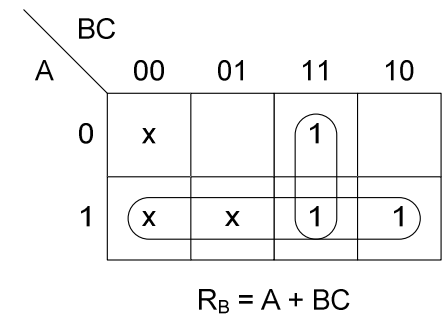
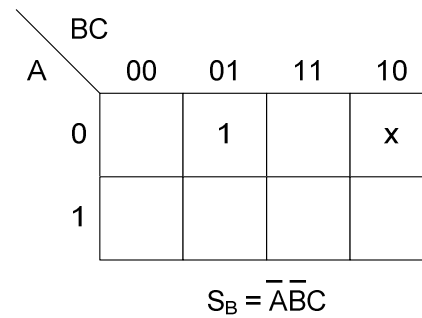
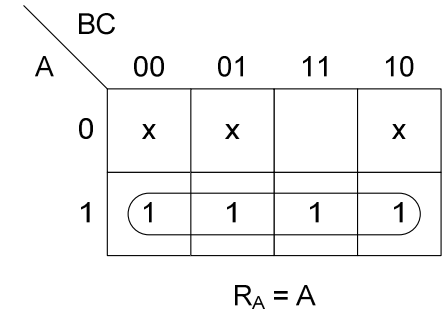
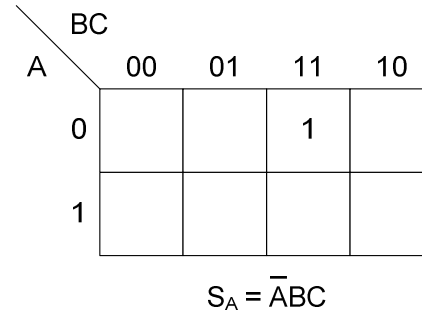
Jika kondisi keluaran ini terjadi, maka keadaan berikutnya tidak dapat ditentukan.

Oleh karena itu akan lebih baik jika untuk kondisi keluaran-keluaran ini, nilai masukan diatur agar keadaan berikutnya adalah suatu keadaan yang termasuk dalam keadaan yang boleh terjadi.

Dengan demikian maka tabel kebenaran pencacah menjadi sebagai berikut.

ABC	A ⁺ B ⁺ C ⁺	S _A R _A	S _B R _B	S _C R _C
0 0 0	0 0 1	0 x	0 x	1 0
0 0 1	0 1 0	0 x	1 0	0 1
0 1 0	0 1 1	0 x	x 0	1 0
0 1 1	1 0 0	1 0	0 1	0 1
1 0 0	0 0 0	0 1	0 x	0 x
1 0 1	0 0 0	0 1	0 x	0 1
1 1 0	0 0 0	0 1	0 1	0 x
1 1 1	0 0 0	0 1	0 1	0 1

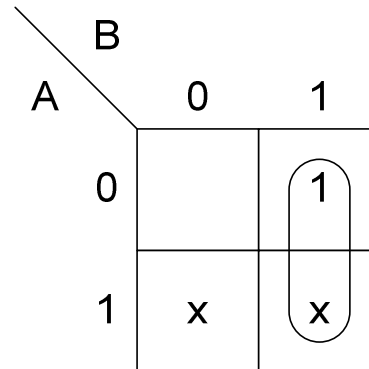
Pencacah Mod-5



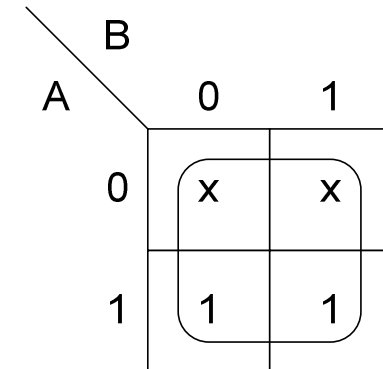
Pencacah Mod-3 dengan flip-flop JK

A B	$A^+ B^+$	$J_A K_A$	$J_B K_B$
0 0	0 1	0 x	1 x
0 1	1 0	1 x	x 1
1 0	0 0	x 1	0 x
1 1	0 0	x 1	x 1

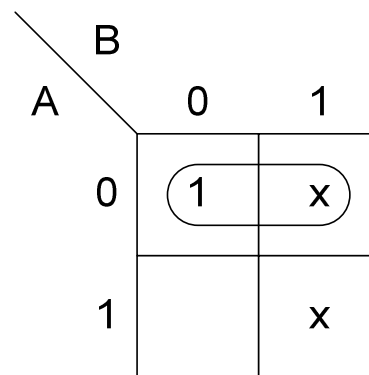
Pencacah Mod-3



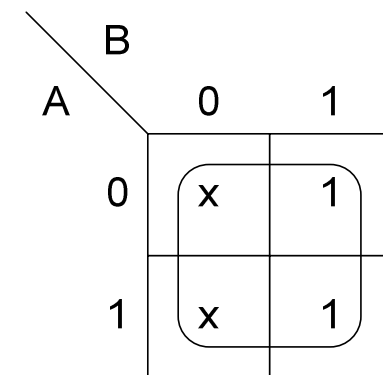
$$J_A = B$$



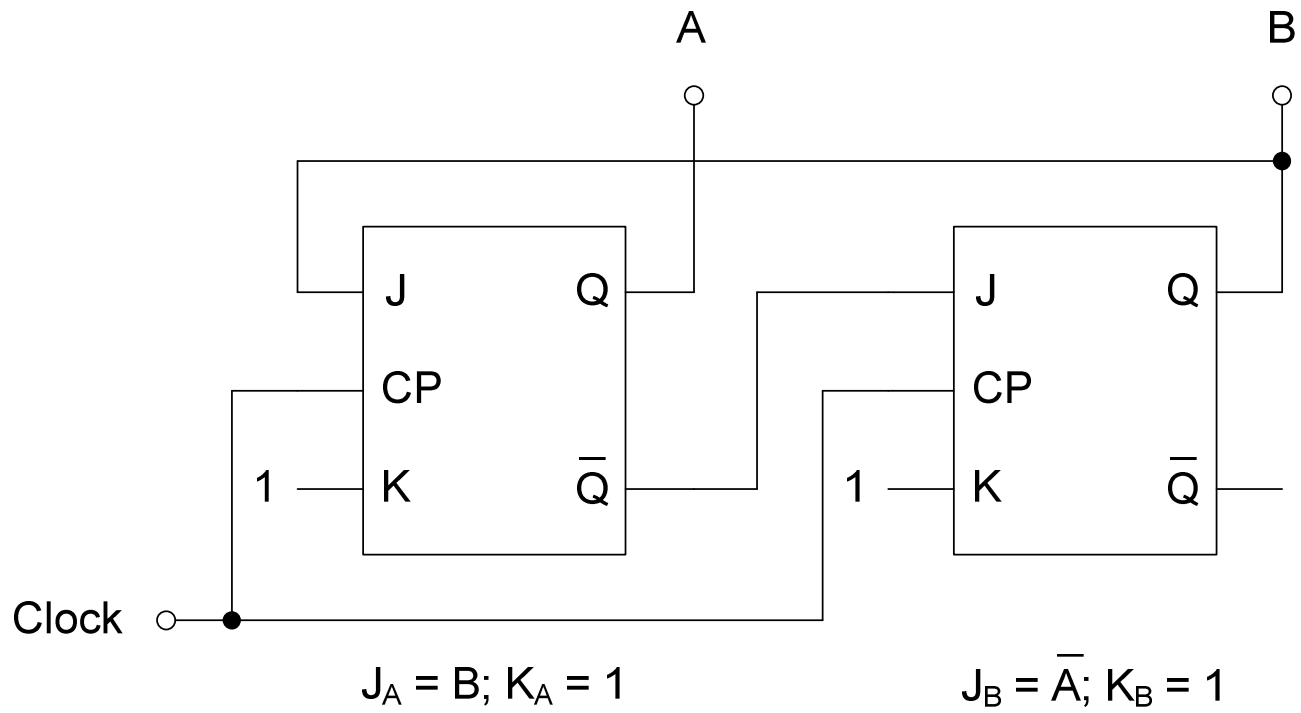
$$K_A = 1$$



$$J_B = \bar{A}$$



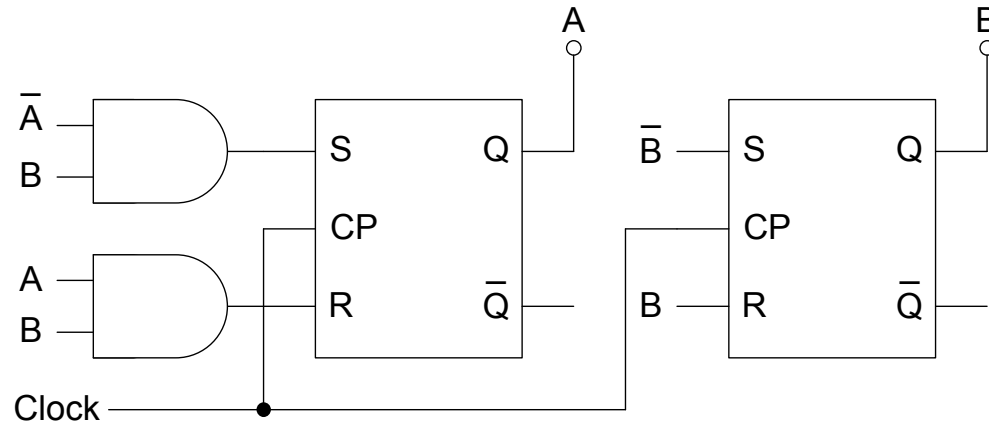
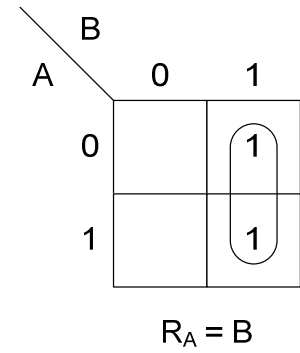
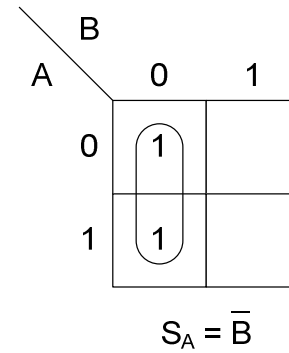
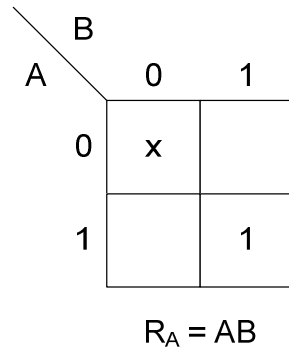
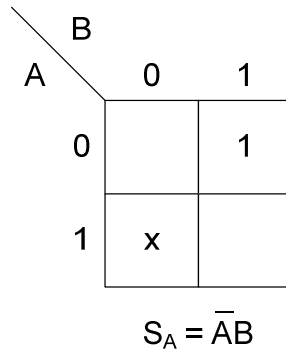
$$K_B = 1$$



Pencacah Mod-4

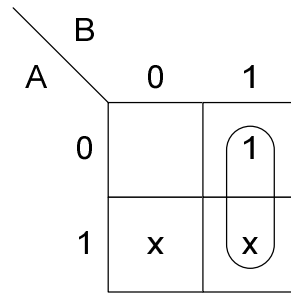
Dengan RS Flip-flop

A	B	A ⁺	B ⁺	S _A	R _A	S _B	R _B
0	0	0	1	0	x	1	0
0	1	1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	x	0	1	0
1	1	0	0	0	1	0	1

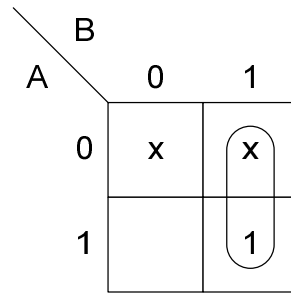


Dengan JK Flip-flop

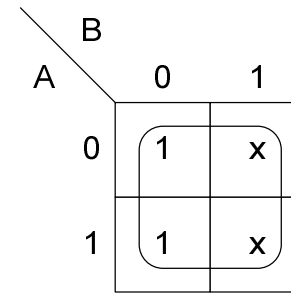
A	B	A^+	B^+	J_A	K_A	J_B	K_B
0	0	0	1	0	x	1	x
0	1	1	0	1	x	x	1
1	0	1	1	x	0	1	x
1	1	0	0	x	1	x	1



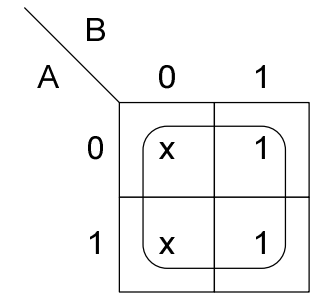
$J_A = B$



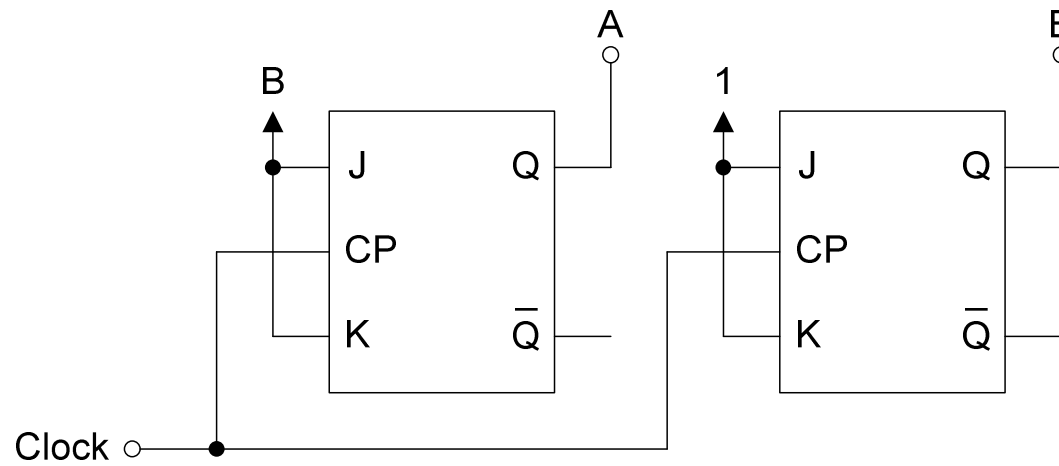
$K_A = B$



$J_B = 1$

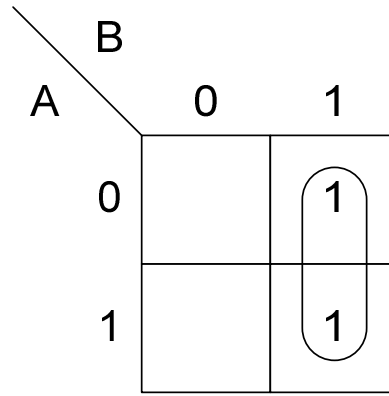


$K_B = 1$

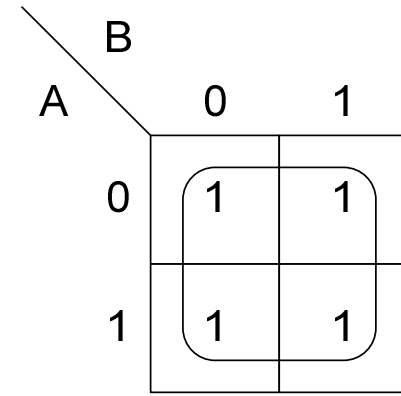


Dengan T Flip-flop

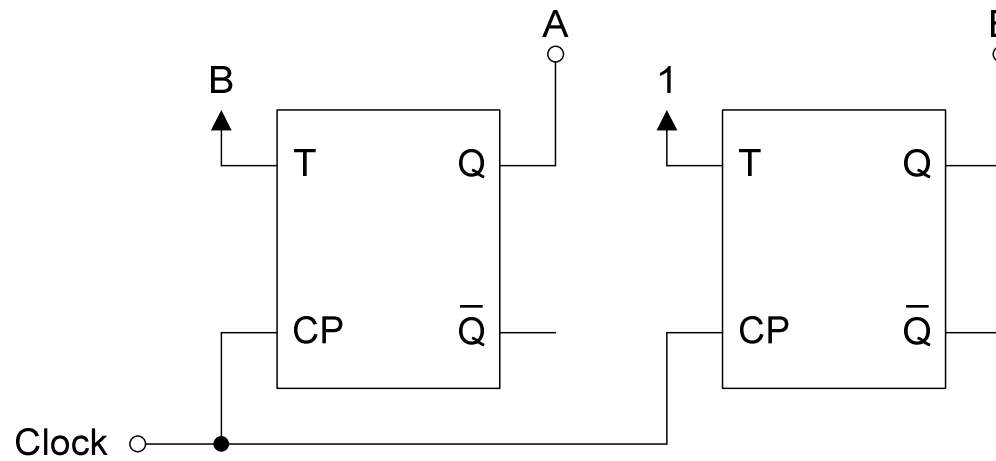
A	B	A ⁺	B ⁺	T _A	T _B
0	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1



$$T_A = B$$

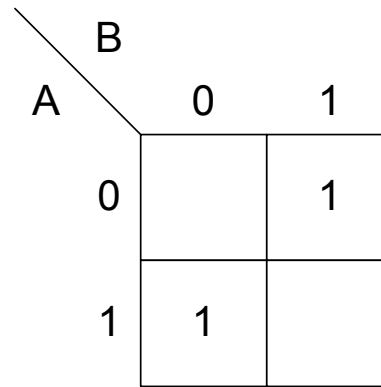


$$T_B = 1$$

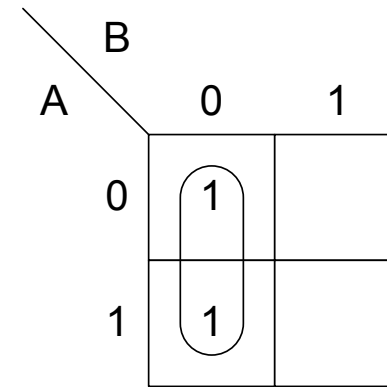


Dengan D Flip-flop

A	B	$A^+ B^+$	D_A	D_B
0	0	0 1	0	1
0	1	1 0	1	0
1	0	1 1	1	1
1	1	0 0	0	0



$$D_A = A \oplus B$$



$$D_B = \bar{B}$$

