

## PERCOBAAN 1. DASAR-DASAR RANGKAIAN SEKUENSIAL 1

### 1.1. TUJUAN :

Setelah melaksanakan percobaan ini mahasiswa diharapkan mampu :

- Membedakan jenis rangkaian sekuensial terhadap rangkaian kombinasional
- Menjelaskan prinsip kerja dari rangkaian sekuensial
- Membuat state diagram dari sebuah rangkaian sekuensial

### 1.2. PERALATAN :

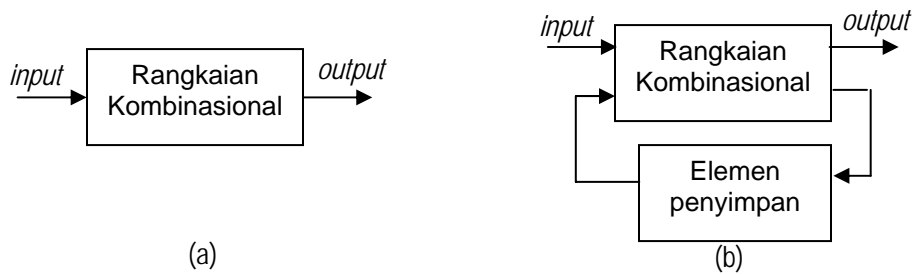
- Modul Trainer ITF 02 / DL 02

### 1.3. TEORI :

#### 1.3.1. Dasar Rangkaian Sekuensial

Berdasarkan kemampuannya menyimpan data, rangkaian digital dibedakan menjadi dua macam, rangkaian kombinasional dan rangkaian sekuensial. Seperti yang telah dipelajari pada percobaan kombinasional, data dimasukkan pada waktu  $t_i$ , akan dikeluarkan pada waktu  $t_i$  juga. Pada rangkaian kombinasional, hanya ada dua keadaan, yaitu *Present Input*, yaitu data input yang diberikan pada saat itu dan *Present Output*, yaitu data yang dikeluarkan pada saat itu juga.

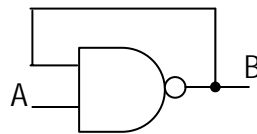
Pada rangkaian sekuensial, ada siklus umpan balik, dimana output yang dihasilkan pada waktu  $t_i$  diumpan balikkan sehingga menjadi input internal saat itu juga, bersama-sama dengan input dari luar. Hasil dari proses logika akan dikeluarkan sebagai output yang akan datang. Karena adanya siklus umpan balik, maka terjadi penundaan waktu keluar dari data. Adanya penundaan waktu keluar tersebut dimanfaatkan oleh disainer untuk menjadikan rangkaian sekuensial sebagai rangkaian pengingat atau penyimpan data. Pada rangkaian sekuensial ada tiga keadaan *Present Input*, *Present Output* dan *Next Output*.



Gambar 1.1. Rangkaian Digital

(a) Rangkaian Kombinasional      (b) Rangkaian Sekuensial

Salah satu contoh sederhana sebuah rangkaian sekuensial adalah rangkaian NAND berumpan balik seperti ditunjukkan pada gambar 1.2. Rangkaian tersebut terdiri dari gerbang NAND yang mempunyai *Present Input* A, *Present* dan *Next Output* B.



Gambar 1.2. Rangkaian Umpan Balik NAND

**Tabel Present/Next State**

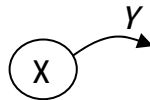
Seperti halnya rangkaian kombinasional, rangkaian sekuensial juga menggunakan Tabel Kebenaran untuk merepresentasikan hasil yang telah diperoleh. Istilah Tabel Kebenaran pada rangkaian sekuensial lebih dikenal sebagai Tabel PS/NS, karena rangkaian sekuensial mempunyai kondisi *Present* dan *Next State* untuk output-outputnya.

Tabel 1.1. Tabel PS/NS untuk rangkaian gambar 1.2.

INPUT Present Input	OUTPUT	
	Present	Next
A	B	B
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

### State Diagram

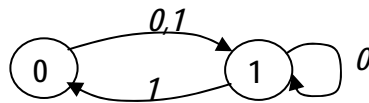
Sebuah *state diagram* menggambarkan perubahan kondisi dari sebuah variable (dalam hal ini adalah variable output) dari kondisi awal ke kondisi berikutnya. Kondisi dari variable tersebut berubah karena adanya pengaruh input dari luar. *State diagram* terdiri dari variable Output, dilambangkan dalam bentuk lingkaran dan variable input yang mempengaruhinya, dilambangkan dalam bentuk panah yang keluar dari masing-masing lingkaran.



Gambar 1.3. Ilustrasi state diagram

X sebagai variable output (*Present dan Next Output*), Y adalah variable Input

Untuk membuat *state diagram* dari rangkaian gambar 1.2 di atas, telah ditentukan bahwa A adalah variable Input dan B adalah variable Output. Nilai B akan berubah dari kondisi awal ke kondisi berikutnya setelah mendapat pengaruh dari input A. State diagram dari perubahan kondisi tersebut ditunjukkan pada gambar 1.4.

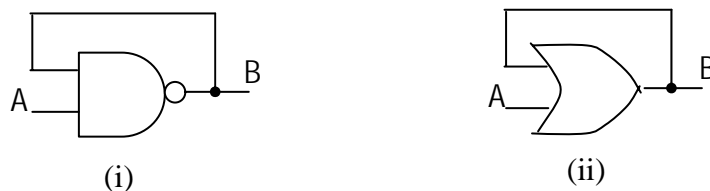


Gambar 1.4. State Diagram dari rangkaian gambar 3

## 1.4. PROSEDUR PERCOBAAN

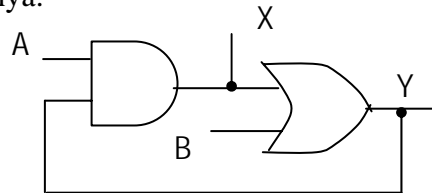
### 1.4.1. Dasar Rangkaian Sekuensial

1. Pada Trainer ITF-02, buat rangkaian dari kedua macam gerbang logika di bawah ini :



Gambar 1.5. Percobaan Dasar Rangkaian Sekuensial

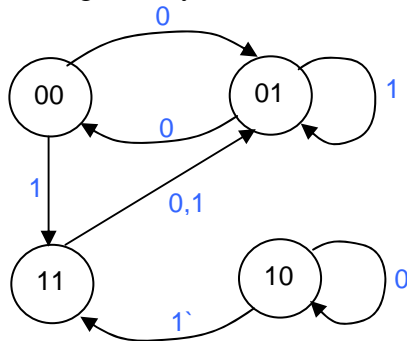
2. Amati hasil yang terjadi. Catat pada Tabel PS/NS.
3. Bandingkan hasilnya bila rangkaian di atas dibuat menjadi rangkaian kombinasional (tanpa umpan balik).
4. Dapatkan State diagram dari kedua rangkaian di atas.
5. Buat rangkaian seperti gambar 1.6 di bawah ini. Dapatkan Tabel PS/ NS-nya dan state diagramnya.



Gambar 1.6. Rangkaian sekuensial dengan 2 jenis gerbang

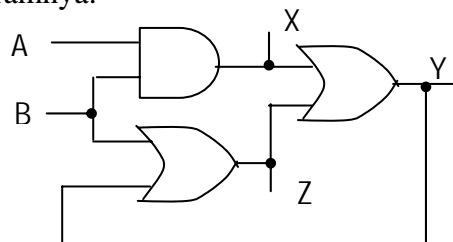
### 1.5. TUGAS

1. Diketahui sebuah state diagram seperti gambar 1.7.
  - a. Dapatkan Tabel PS/NS-nya
  - b. Dapatkan gambar rangkaiannya.



Gambar 1.7. State Diagram untuk tugas 1.

2. Sebuah rangkaian sekuensial ditunjukkan pada gambar 1.8.
  - a. Dapatkan Tabel PS/NS-nya.
  - b. Buat State Diagramnya.



Gambar 1.8. Rangkaian Sekuensial untuk tugas 2