

B A B I

P E N D A H U L U A N

1.1. PENGERTIAN

Teori Boole terutama aljabar Boole dua-elemen (aljabar switching) dikenal sebagai ilmu pengetahuan komputer dan perancangan rangkaian digital.

Rangkaian-rangkaian digital dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori dasar, yaitu rangkaian logika kombinasional dan rangkaian logika sekuensial. Rangkaian logika kombinasional (rangkaiannya kombinasional) sebagai rangkaian yang mempunyai output yang hanya tergantung pada input-input saat ini, sedangkan rangkaian logika sekuensial (rangkaiannya sekuensial) sebagai rangkaian yang mempunyai output yang tidak hanya tergantung pada input saat ini melainkan juga tergantung pada input yang lalu. Dipandang dari segi konstruksional, rangkaian kombinasional dapat didefinisikan sebagai rangkaian yang tidak mengandung memori dan rangkaian sekuensial sebagai rangkaian yang berisi memori.

Agar suatu rangkaian digital dapat dimanfaatkan untuk memperoleh hasil (output), maka rangkaian tersebut diberi beberapa input. Tetapi sering kali output tidak sesuai apa yang diharapkan. Hal ini dikarenakan adanya beberapa faktor yang menyebabkannya. Salah satu penyebabnya adalah kesalahan-kesalahan yang terjadi pada saluran dari suatu rangkaian digital. Oleh karena itu, untuk mengetahui ada tidaknya kesalahan yang terjadi pada rangkaian digital, maka perlu mendeteksi kesala

han-kesalahan tersebut.

Mendeteksi kesalahan adalah proses pengujian terapan dan menentukan apakah suatu rangkaian digital bebas kesalahan atau tidak. Sedangkan suatu pengujian kesalahan didefinisikan sebagai aplikasi dari suatu pola input pada terminal input primer dan pengamatan output yang bersangkutan yang timbul pada terminal output primer, sehingga apabila ada kesalahan dapat dideteksi. Suatu himpunan pengujian deteksi kesalahan dikatakan minimal apabila merupakan jumlah minimal pengujian yang dapat mendeteksi masing-masing kesalahan yang diselidiki.

1.2. PERMASALAHAN

Rangkaian digital dan kesalahan jenis apakah yang dideteksi dan metode apakah yang digunakan untuk menentukan himpunan pengujian bagi masing-masing kesalahan.

1.3. PEMBAHASAN

Rangkaian digital yang dibahas adalah rangkaian kombinasional yang merupakan gabungan dari gerbang-gerbang AND, OR, NOT, NAND, NOR dan XOR (OR-EKSKLUSIF).

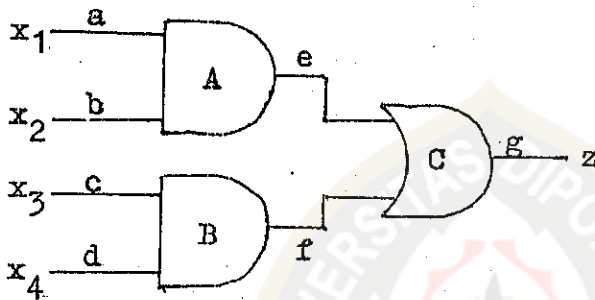
Kesalahan-kesalahan dalam suatu rangkaian digital dapat bervariasi dan kompleks, sehingga agar masalah tidak terlalu luas maka jenis kesalahan yang dibahas adalah kesalahan yang menyebabkan suatu saluran (input atau output) muncul secara logika menjadi tertahan-pada-nol (stuck-at-zero, S-a-0) dan tertahan-pada-satu (stuck-at-one, S-a-1).

Dan metode-metode yang dibahas untuk menentukan himpunan pengujian bagi masing-masing kesalahan adalah :

- 1). Metode Pemekaan Lintasan.
- 2). Metode ENF (Equivalent Normal Form).
- 3). Metode Differensi Boole.

1.4. CONTOH SEDERHANA

Untuk kesalahan S-a-0



Gambar 1.

Perhatikan rangkaian kom_{binasional} pada gambar 1. Saluran input a pada gerbang A akan dideteksi apakah terjadi kesalahan S-a-0 atau tidak.

Saluran input a diberi nilai $x_1=1$ dan input lain pada gerbang A diberi nilai $x_2=1$. Sedangkan input pada saluran-saluran pada gerbang B diberi nilai sedemikian rupa sehingga output dari gerbang AND (gerbang B) ini adalah 0 (yaitu $f=0$). Disini ada beberapa kemungkinan nilai x_3 dan x_4 . Kemungkinan-kemungkinan ini adalah

- 1). $x_3=0$ dan $x_4=0$
- 2). $x_3=0$ dan $x_4=1$
- 3). $x_3=1$ dan $x_4=0$

Jika output gerbang C (output rangkaian) yaitu $z=1$, maka saluran a tidak mengalami kesalahan S-a-0.

Jika output gerbang C (gerbang rangkaian) yaitu $z=0$, maka saluran a mengalami kesalahan S-a-0.

Disini pengujian kesalahan untuk mendeteksi ada-tidaknya kesalahan S-a-0 pada saluran a pada rangkaian tersebut adalah

$$1). (x_1 \ x_2 \ x_3 \ x_4) = (1 \ 1 \ 0 \ 0) \text{ atau}$$

$$2). (x_1 \ x_2 \ x_3 \ x_4) = (1 \ 1 \ 0 \ 1) \text{ atau}$$

$$3). (x_1 \ x_2 \ x_3 \ x_4) = (1 \ 1 \ 1 \ 0)$$

Dan jika ditulis dengan angka desimal adalah 12 atau 13 atau 14. Jadi himpunan pengujian deteksi kesalahan S-a-0 pada saluran a pada rangkaian diatas adalah $\{1100, 1101, 1110\} = \{12, 13, 14\}$.

Untuk kesalahan S-a-1

Saluran input c pada gerbang B akan dideteksi apakah terjadi kesalahan S-a-1 atau tidak.

Saluran input c diberi nilai $x_3=0$ dan input lain pada gerbang B diberi nilai $x_4=1$. Sedangkan input pada saluran-saluran pada gerbang A diberi nilai sedemikian rupa sehingga output dari gerbang AND (gerbang A) ini adalah 0 (yaitu $e=0$). Disini ada beberapa kemungkinan nilai x_1 dan x_2 . Kemungkinan-kemungkinan ini adalah

$$1). x_1=0 \text{ dan } x_2=0$$

$$2). x_1=0 \text{ dan } x_2=1$$

$$3). x_1=1 \text{ dan } x_2=0$$

Jika output gerbang C (output rangkaian) yaitu $z=0$, maka saluran c tidak mengalami kesalahan S-a-1.

Jika output gerbang C (output rangkaian) yaitu $z=1$, maka saluran c mengalami kesalahan S-a-1.

Disini pengujian kesalahan untuk mendeteksi ada-tidaknya kesalahan S-a-1 pada saluran c pada rangkaian tersebut adalah

$$1). (x_1 \ x_2 \ x_3 \ x_4) = (0 \ 0 \ 0 \ 1) \text{ atau}$$

$$2). (x_1 \ x_2 \ x_3 \ x_4) = (0 \ 1 \ 0 \ 1) \text{ atau}$$

$$3). (x_1 x_2 x_3 x_4) = (1 0 0 1)$$

Dan jika ditulis dengan angka desimal adalah 1 atau 5 atau 9.

Jadi himpunan pengujian deteksi kesalahan S-a-1 pada saluran c pada rangkaian diatas adalah $\{0001, 0101, 1001\} = \{1, 5, 9\}$.

