MENYEDERHANAKAN RANGKAIAN GERBANG-GERBANG DASAR LOGIKA DENGAN METODE SUM OF PRODUCT (SOP) DAN METODE PRODUCT OF SUM (POS)

T E S I S

Oleh :

SAYUN NABABAN
06215010

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS ANDALAS
UPT PERPUSTAKAAN

PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS
2008

Menyederhanakan Rangkaian Gerbang-gerbang Dasar Logika dengan Metode Sum of Product (SOP) dan Metode Product of Sum (POS)

Oleh : Sayun Nababan

(Dibawah bimbingan Dr. I Made Arnawa, M.Si dan Jenizon, M.Si)

RINGKASAN

Aljabar Boolean, sebagai salah satu cabang matematika, pertama kali dikemukakan oleh seorang matematikawan Inggeris, George Boole pada tahun 1854. Boole melihat bahwa himpunan dan logika proposisi mempunyai sifat-sifat yang serupa. Dalam bukunya *The Laws of Thought*, Boole memaparkan aturan-aturan dasar logika yang dikenal sebagai Logika Boolean. Aturan dasar logika ini membentuk struktur matematika yang disebut Aljabar Boolean.

Komputer dan peralatan elektronik lain dibuat dari sejumlah rangkaian atau sirkuit (*circuit*). Sirkuit menerima masukan dan keluaran berupa pulsa-pulsa listrik yang dapat dipandang sebagai 0 atau 1. Aljabar Boolean digunakan untuk memodelkan sirkuit elektronik. Elemen dasar dari sirkuit adalah gerbang (*gate*). Sirkuit elektronik dimodelkan dengan sejumlah gerbang logika (*logic gate*). Setiap gerbang mengimplementasikan sebuah operasi Boolean. Ada tiga macam gerbang dasar: AND, OR, dan NOT. Sirkuit yang dibentuk oleh kombinasi beberapa gerbang logika disebut sirkuit logika.

Sehubungan dengan hal ini penulis tertarik untuk melakukan kajian bagaimana menyederhanakan rangkaian gerbang-gerbang dasar logika untuk suatu hubungan input-output dengan Metode Sum of Product (SOP) dan Metode Product of Sum (POS).

Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur yang membahas tentang penyederhanaan rangkaian gerbang-gerbang dasar logika untuk suatu hubungan input-output dengan Metode Sum of Product (SOP) dan Metode Product of Sum (POS).

Untuk membentuk fungsi dalam bentuk SOP adalah nilai-nilai peubah yang memberikan nilai fungsi sama dengan 1. Misalkan kombinasi nilai-nilai peubah yang memberikan nilai fungsi sama dengan 1 adalah 001, 100, dan 111, maka bentuk SOP fungsi tersebut adalah

$$f(x,y,z) = x'y'z + xy'z' + xyz$$

Untuk membentuk fungsi dalam bentuk POS, tinjau kombinasi nilai-nilai peubah yang memberikan nilai fungsi sama dengan 0. Misalkan kombinasi nilai-nilai peubah yang memberikan nilai fungsi sama dengan 0 adalah 000, 010, 101, dan 110 maka bentuk POS fungsi tersebut adalah

$$f((x, y,z) = (x + y + z)(x + y' + z)(x' + y + z')(x' + y' + z)$$

Penyederhanaan rangkaian gerbang-gerbang dasar logika dengan metode Sum of Product (SOP) dan metode Product of Sum (POS) hasilnya sama.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Aljabar Boolean, sebagai salah satu cabang matematika, pertama kali dikemukakan oleh seorang matematikawan Inggeris, George Boole pada tahun 1854. Boole melihat bahwa himpunan dan logika proposisi mempunyai sifat-sifat yang serupa. Dalam bukunya *The Laws of Thought,* Boole memaparkan aturan-aturan dasar logika yang dikenal sebagai Logika Boolean. Aturan dasar logika ini membentuk struktur matematika yang disebut Aljabar Boolean.

Pada tahun 1938, Claude Shannon memperlihatkan penggunaan Aljabar Boolean untuk merancang rangkaian sirkuit yang menerima masukan 0 dan 1 dan menghasilkan keluaran juga 0 dan 1. Aljabar Boolean telah menjadi dasar tekhnologi komputer digital karena rangkaian elektronik dalam komputer juga bekerja dengan mode operasi bit 0 dan 1.

Komputer dan peralatan elektronik lain dibuat dari sejumlah rangkaian atau sirkuit (*circuit*). Sirkuit menerima masukan dan keluaran berupa pulsa-pulsa listrik yang dapat dipandang sebagai 0 atau 1. Aljabar Boolean digunakan untuk memodelkan sirkuit elektronik. Elemen dasar dari sirkuit adalah gerbang (*gate*). Sirkuit elektronik dimodelkan dengan sejumlah gerbang logika (*logic gate*). Setiap gerbang mengimplementasikan sebuah operasi Boolean. Ada tiga macam gerbang dasar: AND, OR, dan NOT. Sirkuit yang dibentuk oleh kombinasi beberapa gerbang logika disebut sirkuit logika.

Ada bermacam cara menyederhanakan rangkaian logika diantaranya: Metode Peta Karnaugh, dan Metode Quinne-Mc.Clusky. Pada Tesis ini akan dibahas metode lainnya yang dinamakan Metode Sum of Product (SOP) dan Metode Product of Sum (POS).

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana menyederhanakan rangkaian gerbang-gerbang dasar logika untuk suatu hubungan input-output dengan Metode Sum of Product (SOP) dan Metode Product of Sum (POS).

1.3 Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, antara lain :

1. Dapat menambah wawasan pengetahuan penulis dalam menyelesaikan masalah Aljabar Boolean, khususnya yang berkaitan dengan masalah bagaimana penyederhanaan rangkaian dari gerbang-gerbang dasar logika dengan metode Sum of Product (SOP) dan metode Product of Sum (POS)
2. Dapat memberikan masukan kepada penulis lain, khususnya untuk masalah yang relevan dengan penelitian ini.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kajian tentang menyederhanakan gerbang-gerbang dasar logika dengan metode Sum of Product (SOP) dam metode Product of Sum (POS).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian, maka penulis dapat mengemukakan kesimpulan sebagai berikut :

1. Alajabar boolean dapat digunakan untuk memodelkan sirkuit elektronik.
2. Hukum-hukum Aljabar Booelan dapat dibuktikan dengan 2 cara yaitu dengan menggunakan tabel kebenaran dan Hukum-hukum Aljabar Boolean itu sendiri.
3. Langkah-langkah penyederhanaan rangkaian gerbang-gerbang dasar logika dari suatu hubungan input-output dengan metode Sum of Product (SOP) yaitu :
   a. Lengkapi hubungan input-output yang diberikan dengan bentuk hasil kali dan hasil jumlah.
   b. Nyatakan output (a) sebagai penjumlahan dari hasil kali yang bersesuaian dengan nilai output 1
   c. Sederhanakan dengan menggunakan Hukum-hukum Aljabar Boolean.
4. Langkah-langkah penyederhanaan rangkaian gerbang-gerbang dasar logika dari suatu hubungan input-output dengan metode Sum of Product (SOP) yaitu :
   a. Lengkapi hubungan input-output yang diberikan dengan bentuk hasil kali dan hasil jumlah.

b. Nyatakan output (a) sebagai perkalian dari hasil jumlah yang bersesuaian dengan nilai output 0

c. Sederhanakan dengan menggunakan Hukum-hukum Aljabar Boolean.

5. Penyederhanaan rangkaian gerbang-gerbang dasar logika metode Sum of Product (SOP) dan metode Product of Sum (POS) hasilnya sama.

5.2 SARAN

Bagi pembaca yang tertarik dengan penelitian ini, disarankan kepada peneliti yang lain untuk mengkaji lebih lanjut dengan cakupan yang lebih luas mengenai penyederhanaan rangkaian logika fungsi Boolean dalam bentuk Product of Sum dengan menggunakan fungsi don't care.

DAFTAR PUSTAKA

Kusumah, Y (1986), *Logika Matematika Elementer*, Tarsito, Bandung.

Liu, C.L. (1995). *Dasar-Dasar Matematika Diskret*, Gramedia pustaka Utama, Jakarta

Munir, R, (2005), *Matematika Diskrit Edisi Ketiga*, Informatika Bandung.

Rahmat, S, (2004), *Pengantar Logika Matematika*, Informatika Bandung.

Simpson Andrew. (2002). *Discrete Mathematics by Example*, McGraw-Hill International Editions.

Wiitala. A. Stephen. (1987) *Discrete Mathematics A Unified Approach*. McGraw-Hill International Editions.

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS