BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebelum ada proses penyederhanaan fungsi, beberapa kalangan seperti mahasiswa, dosen, bahkan ilmuwan yang bergerak dibidang matematik dan informatika merasa kesulitan ketika berbicara tentang fungsi aljabar Boolean, representasi fungsi terhadap gerbang logika, juga sistem digital. Dampaknya bisa berupa ketidaksesuaian hasil implementasi kedalam rangkaian logikanya, kesalahan penulisan logika, bahkan kesulitan representasi fungsi terhadap rangkaian elektronika pun semakin besar.

Fungsi Boolean seringkali mengandung operasi – operasi yang tidak perlu, literal atau suku – suku yang berlebihan. Mempertahankan operasi – operasi tersebut, mengakibatkan implementasi fungsi boolean terhadap gerbang logikanya menjadi lebih rumit. Dampak paling real dari kerumitan ini adalah rentannya terjadi kesalahan implementasi rangkaian logika dan akan memakan waktu lama dalam pemrosesan jika dilakukan proses komputerisasi. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa, penyederhanaan fungsi boolean menjadi suatu keniscayaan.

Menyederhanakan fungsi Boolean artinya mencari bentuk fungsi lain yang *ekuivalen* tetapi dengan jumlah literal atau operasi yang lebih sedikit. Penyederhanaan fungsi Boolean disebut juga minimisasi fungsi. Dipandang dari segi aplikasi aljabar Boolean, fungsi Boolean yang lebih sederhana berarti rangkaian logikanya juga lebih sederhana (menggunakan jumlah gerbang logika lebih sedikit).

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyederhanakan fungsi Boolean, diantaranya adalah Aljabar Boolean, Peta Karnaugh, dan Quine-McCluskey. Penyederhanaan fungsi Boolean dengan memanfaatkan Aljabar Boolean belum menjamin bahwa hasil yang diperoleh sudah merupakan fungsi yang paling sederhana. Hal ini diduga karena Aljabar Boolean lebih mengandalkan proses *try & error* dalam penentuan solusi akhir. Sementara prosedur meminimumkan itu agak sulit dirumuskan karena ketidakadaan aturan khusus yang jelas untuk menentukan langkah manipulasinya.

Peta Karnaugh sendiri memberikan suatu prosedur yang mudah dan langsung dalam proses penyederhanaan fungsi boolean. Secara *visual* penyederhanaan fungsi dengan menggukan Peta Karnaugh biasanya diwujudkan dalam bentuk tabel kebenaran yang merupakan perluasan dari diagram venn. Namun dalam Peta Karnaugh fungsi boolean yang memiliki variabel lebih dari lima buah akan sulit untuk disederhanakan. Hal ini diakibatkan oleh semakin banyaknya variabel maka ukuran peta semakin besar. Selain itu, metode ini pun lebih sulit untuk diprogram dengan komputer karena diperlukan pengamatan *visual* untuk mengidentifikasi *minterm – minterm* yang akan dikelompokkan.

Metode yang ketiga adalah Quine-McCluskey atau lebih sering dikenal dengan metode Tabulasi. Metode ini merupakan prosedur langkah demi langkah yang menjamin untuk mendapatkan pernyataan fungsi bentuk baku yang sederhana. Cara tersebut dapat diterapkan untuk persoalan dengan lebih dari lima variable dan dapat dikerjakan dengan mesin. Bagi manusia cara tersebut cukup menjemukan dan manusia cenderung utuk membuat kesalahan karena prosesnya

yang rutin dan cukup membosankan. Dengan kata lain metode Quine-McCluskey ini lebih efektif dikerjakan apabila menggukan bantuan mesin komputer.

Berdasarkan uraian di atas, penulis bermaksud merancang dan mengembangkan suatu perangkat lunak guna membantu proses penyederhanaan fungsi Boolean berbantuan metode Quine-McCluskey.

1.2 Identifikasi Masalah

Permasalahan yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah belum tersedianya perangkat lunak yang memanfaatkan metode Quine-McKluskey yang dapat menyederhanakan fungsi logika dengan menyediakan rangkaian gerbang logika dari fungsi yang telah disederhanakan. Yang secara spesifik dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan dan pengembangan perangkat lunak penyederhanaan fungsi boolean?
2. Bagaimana efektifitas penggunaan metode Quine-McKluskey dalam penyederhanaan fungsi boolean?
3. Seperti apakah uraian langkah-langkah penyederhanaan fungsi Boolean tersebut?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan permasalahan yang di analisis, tujuan penyusunan tugas akhir ini adalah untuk menghasilkan suatu perangkat lunak yang dapat membantu penyederhanaan fungsi Boolean dengan menggunakan metode Quine-McCluskey.

Manfaat dari penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Untuk menganalisa metode Quine-McKluskey dalam penyederhanaan fungsi Boolean dengan banyak variabel.
2. Untuk membantu memahami prosedur penyederhanaan fungsi Boolean dengan metode Quine-McCluskey.
3. Untuk meninimalisir kesalahan yang terjadi dalam pengimplementasian fungsi boolean terhadap gerbang logika.
4. Untuk mengurangi kekeliruan proses langkah tabulasi yang disebabkan oleh *human eror*.

1.4 Pembatasan Masalah

Karena keterbatasan waktu dan pengetahuan penulis, maka ruang lingkup permasalahan dalam merancang perangkat lunak ini antara lain :

1. *Input* berupa nomor-nomor *term* dalam bentuk SOP (*Sum Of Product*) atau POS (*Product Of Sum*).
2. Jumlah peubah dibatasi maksimal 10 buah atau jumlah suku pada ekspresi Boolean maksimal = 2^{10} buah.
3. Perangkat lunak menyajikan tahapan – tahapan minimisasi terhadap *input* fungsi Boolean.
4. *Output* akhir perangkat lunak berupa hasil minimisasi fungsi Boolean dalam bentuk SOP (*Sum Of Product*) atau POS (*Product Of Sum*) beserta rangkaian logika dari fungsi sederhana.
5. *Generating* Gerbang logika menggunakan *tools* bantu yaitu Logic Friday.

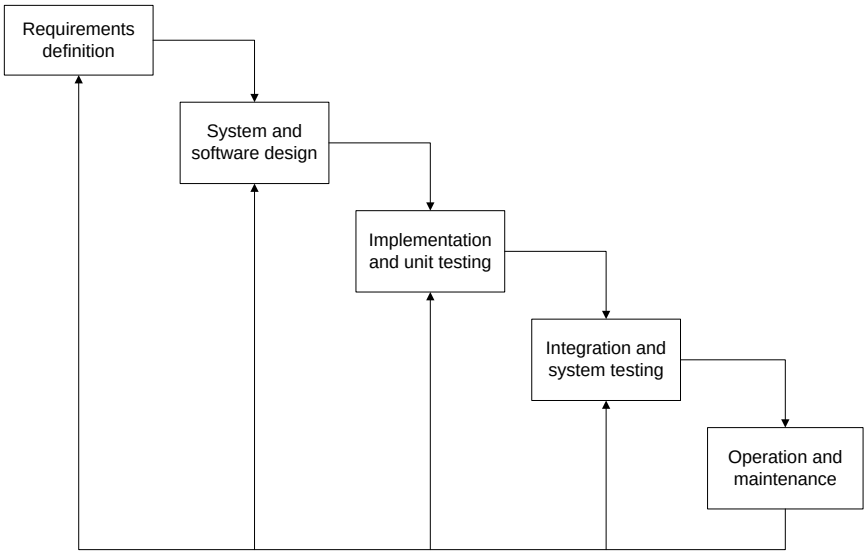
1.5 Langkah Penelitian

Langkah – langkah penelitian ini antara lain :

a. Melakukan Studi Literatur mengenai semua materi yang mendukung dalam pembuatan tugas akhir ini, dari mulai teori tentang penyederhanaan fungsi Boolean, pengimplementasian fungsi logika ke dalam rangkaian logika, sampai cara kerja sistem pembangun perangkat lunak,
b. Membuat sketsa cara kerja penyederhanaan fungsi Boolean dengan berbagai cara termasuk pengimplementasian kedalam rangkaian logika.
c. Membuat desain perangkat lunak.
d. Membangun perangkat lunak yang telah didesain sebelumnya.
e. Melakukan pengujian terhadap perangkat lunak.
f. Evaluasi dari kinerja perangkat lunak.

Metode pembangunan perangkat lunak :

Tahap pembangunan perangkat lunak dalam pembutan perangkat lunak ini menggunakan *waterfall*, berikut dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Metode Waterfall [6]

1. *Requirements analysis and definition*

   Mengumpulkan kebutuhan secara lengkap kemudian dianalisis dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh program yang akan dibangun. Fase ini harus dikerjakan secara lengkap untuk bisa menghasilkan desain yang lengkap.

2. *System and software design*

   Desain dikerjakan setelah kebutuhan selesai dikumpulkan secara lengkap.

3. *Implementation and unit testing*

   Desain program diterjemahkan ke dalam kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman yang sudah ditentukan. Program yang dibangun langsung diuji baik secara unit.

4. *Integration and system testing*

   Penyatuan unit-unit program kemudian diuji secara keseluruhan (*system testing*).

5. *Operation and maintenance*

Tahapan untuk mengoperasikan program dilingkungannya dan melakukan pemeliharaan, seperti penyesuaian atau perubahan karena adaptasi dengan situasi sebenarnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proposal penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian yang dijalankan. Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan tentang latar belakang permasalahan, mencoba merumuskan inti permasalahan yang dihadapi, menentukan tujuan dan kegunaan penelitian, yang kemudian diikuti dengan pembatasan masalah, asumsi, serta sistematika penulisan.

BAB II. LANDASAN TEORI

Membahas berbagai konsep dasar dan teori-teori yang berkaitan dengan topik penelitian yang dilakukan dan hal-hal yang berguna dalam proses analisis permasalahan serta tinjauan terhadap penelitian-penelitian serupa yang telah pernah dilakukan sebelumnya termasuk sintesisnya.

BAB III. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Menganalisis masalah dari model penelitian untuk memperlihatkan keterkaitan antar variabel yang diteliti serta model matematis untuk analisisnya.

BAB IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Merupakan tahapan yang dilakukan dalam penelitian secara garis besar sejak dari tahap persiapan sampai penarikan kesimpulan, metode dan kaidah yang diterapkan dalam penelitian. Termasuk menentukan variabel penelitian, identifikasi data yang diperlukan dan cara pengumpulannya, penentuan sampel penelitian dan teknik pengambilannya, serta metode/teknik analisis yang akan dipergunakan dan perangkat lunak yang akan dibangun jika ada.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran yang sudah diperoleh dari hasil penulisan tugas akhir.