BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu kalkulus memiliki aturan – aturan penyelesaian fungsi integral untuk memperoleh solusi analitik (dan eksak) dari fungsi integral tentu. Namun, dalam praktek rekayasa, terkadang fungsi yang diberikan terlalu rumit untuk diintegralkan dengan menggunakan ilmu kalkulus. Apalagi jika integral tersebut bersifat multidimensi yang tentunya akan membuat fungsi tersebut semaikn rumit untuk diselesaikan. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan metode *Monte Carlo*. Alasan pemilihan metode *Monte Carlo* untuk menyelesaikan fungsi integral multidimensi tentu adalah karena kemampuannya untuk mencari nilai integral yang tak tentu sekalipun. Selain itu metode ini memiliki keakuratan dalam menghitung dan menghasilkan nilai *error* yang sekecil mungkin.

Perkembangan metode *Monte Carlo* terbagi ke menjadi dua yaitu MISER *Monte Carlo* dan Vegas *Monte Carlo*. Dalam penyelesaian fungsi integral multidimensi tentu, MISER *Monte Carlo* mengutamakan *sampling* rekursif yakni mengurangi *error* integrasi secara keseluruhan dengan berkonsentrasi pada titik integrasi pada area dengan *varians* tinggi. Sedangkan Metode VEGAS *Monte Carlo* lebih mengutamakan *sampling* yakni mengambil titik sampel dari

kemungkinan distribusi fungsi atau berkonsentrasi pada daerah yang memberikan kontribusi terbesar pada integral.

Metode *Monte Carlo* merupakan metode yang dikenal mampu mencari nilai hampiran dari perhitungan yang sangat rumit seperti perhitungan persebaran molekul gas di bidang kimia dan prediksi keuangan suatu negara di bidang ekonomi. Selain dua hal di atas, metode ini juga dapat diterapkan untuk menghitung nilai hampiran dari integral multidimensi baik tentu maupun tak tentu. Hal ini terjadi karena kemampuan *Monte Carlo* yang mampu men-*generate* angka acak dalam perhitungannya.

Berdasarkan hasil pengamatan, perhitungan integral masih menjadi hal sulit dilakukan bagi sebagian orang. Oleh karena itu perlu dikembangkan suatu perangkat lunak yang mampu membantu perhitungan integral terutama dengan menggunakan metode *Monte Carlo*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka yang menjadi permasalahan adalah bagaimana membuat perangkat lunak yang dapat menyelesaikan fungsi integral multidimensi tentu dengan menggunakan metode *Monte Carlo.*

1.3 Maksud dan Tujuan

1.3.1 Maksud

Maksud dari tugas akhir ini adalah menghasilkan suatu perangkat lunak yang dapat menyelesaikan fungsi integral multidimensi tentu dengan menggunakan metode *Monte Carlo*.

1.3.2 Tujuan

Sedangkan tujuan dari latar belakang di atas adalah :

a) Membantu penyelesaian fungsi integral multidimensi tentu dengan menggunakan metode *Monte Carlo*.
b) Perangkat lunak dapat digunakan sebagai fasilitas pendukung dalam proses belajar-mengajar.

1.4 Batasan Masalah

Karena keterbatasan waktu dan luasnya lingkup permasalahan, maka pembahasan akan dibatasi pada :

1. Metode *Monte Carlo* mencakup plain *Monte Carlo*, MISER *Monte Carlo* dan VEGAS *Monte Carlo*.
2. Input ekspresi aritmatika yang akan diturunkan maksimal terdiri dari dua jenis variabel.
3. Fungsi integral tentu, yakni batas atas dan batas bawah diketahui.
4. Fungsi integral yang dapat diselesaikan adalah adalah fungsi rasional.
5. Dimensi integral terbatas pada fungsi integral lipat 2.
6. Model yang digunakan untuk perancangan sistem adalah Model Waterfall.

7. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah Microsoft Visual Basic 6.0
8. Analisis input ekspresi matematika menggunakan metode infix dengan *parsing left most derivation*.
9. *Tools* yang digunakan untuk analisis sistem adalah dengan *Data Flow Diagram* (DFD).

1.5 Metodologi Penelitian

Adapun metode penelitian yang akan digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Pengumpulan Data :

a. Pengamatan (*Observasi*)

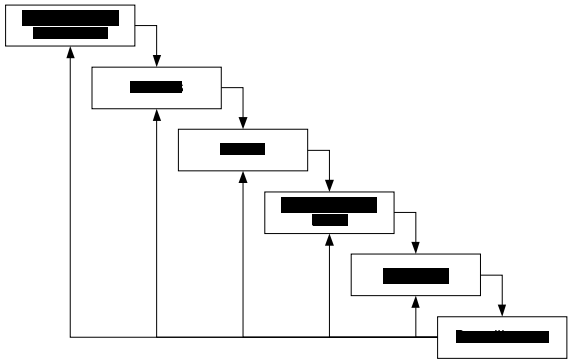
Pengamatan akan difokuskan pada pembelajaran metode *Monte Carlo* baik metode MISER *Monte Carlo* ataupun VEGAS *Monte Carlo*. Selain itu juga dilakukan pengamatan mengenai sampai sejauh mana kemampuan siswa untuk memahami dan menyelesaikan integral dengan metode analitik.

b. Studi Pustaka

Proses ini dilakukan untuk mencari materi yang berhubungan dengan metode *Monte Carlo* yang berupa buku, artikel ilmiah, maupun sumber dari internet.

2. Pengembangan Perangkat Lunak :

Metode yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak adalah metode *waterfall*. Alur dari metode *waterfall* dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1. Alur Metode Waterfall

Adapun Penjelasan dari alur metode *waterfall* ini adalah sebagai berikut :

a. Rekayasa dan Pemodelan

Pada tahap ini, rekayasa informasi mencakup pengumpulan kebutuhan pada aplikasi yang akan dibangun;

b. Analisis

Kegiatan analisis perangkat lunak meliputi analisis spesifikasi perangkat lunak, analisis lingkungan pengembangan, dan analisis struktural;

c. Desain

Perancangan perangkat lunak dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan perangkat lunak, yang mencakup perancangan arsitektur, perancangan modul aplikasi, dan perancangan antarmuka;

d. Pembangkitan Kode

Dalam proses ini, hasil analisis dan desain sistem pada proses sebelumnya diterjemahkan kedalam bentuk mesin, jika desain dilakukan dengan cara yang lengkap, pembuatan kode dapat dilakukan secara mekanis;

e. Pengujian

Dalam tahap ini akan dilakukan pengujian untuk menguji apakah sistem yang telah dirancang dan diimplementasikan sudah sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan;

f. Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan terhadap kesalahan-kesalahan yang terjadi pada *prototipe* perangkat, dokumen teknis perangkat lunak, maupun laporan Tugas Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk lebih menjelaskan permasalahan dan pemecahannya, maka laporan Tugas Akhir dijabarkan dalam bab-bab sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang teori-teori yang dapat digunakan sebagai dasar pembangunan sistem.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang analisis kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras yang dibutuhkan untuk membangun sistem. Selain itu, bab ini juga berisi perancangan antarmuka sistem yang akan dibangun.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi tentang implementasi dan pengujian sistem yang dibangun.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran untuk pengembangan selanjutnya.