BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini akan dilakukan implementasi dan pengujian terhadap sistem yang baru. Tahapan ini dilakukan setelah perancangan selesai dilakukan dan selanjutnya akan diimplementasikan kedalam bahasa pemograman. Setelah implementasi maka dilakukan pengujian terhadap sistem yang baru dan akan dilihat kekurangan – kekurangan pada aplikasi yang baru untuk pengembangan sistem selanjutnya.

4.1 Implementasi Sistem

Setelah sistem dianalisis dan didesain secara rinci, maka akan menuju tahap implementasi. Tujuan dari implementasi adalah untuk mengkonfirmasi modul – modul perancangan sehingga *user* (pengguna) dapat memberikan masukan kepada pengembangan sistem.

4.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem adalah sebagai berikut:

- Processor : Pentium IV 1,7 GHz
- RAM : 256 Mb

- VGA : GeForce MX 4400, 64 Mb

- Harddisk : 40 Gb

CD-ROM : min 52 x

Monitor : Color 15”

Keyboard dan Mouse

4.1.2 Implemantasi Perangkat Lunak

Software adalah komponen dalam pengolahan data yang berupa perangkat lunak.

Langkah –langkah mempersiapkan kebutuhan perangkat lunak, yaitu :

1. *Install* sistem operasi Windows XP
2. *Install Microsoft Visual Basic 6.0 Service Pack 6*

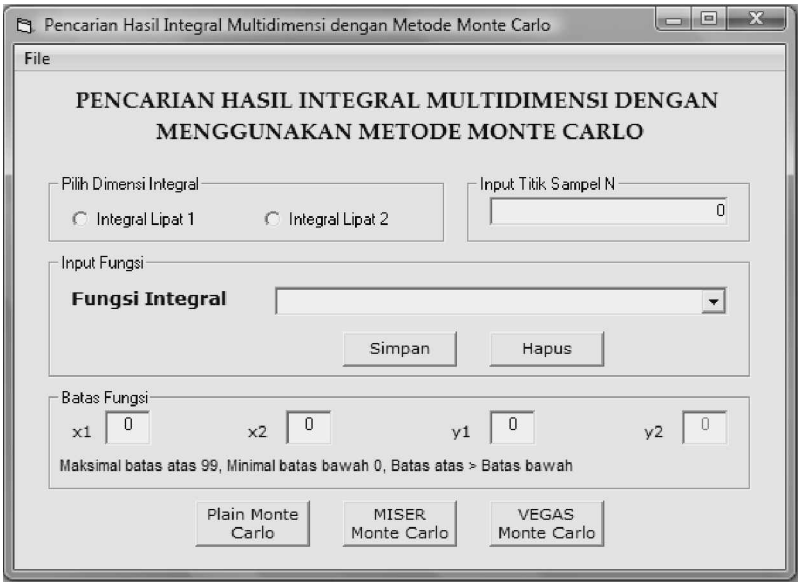
4.2 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka dilakukan dengan setiap tampilan program yang dibangun dan pengkodeannya dalam bentuk file program.

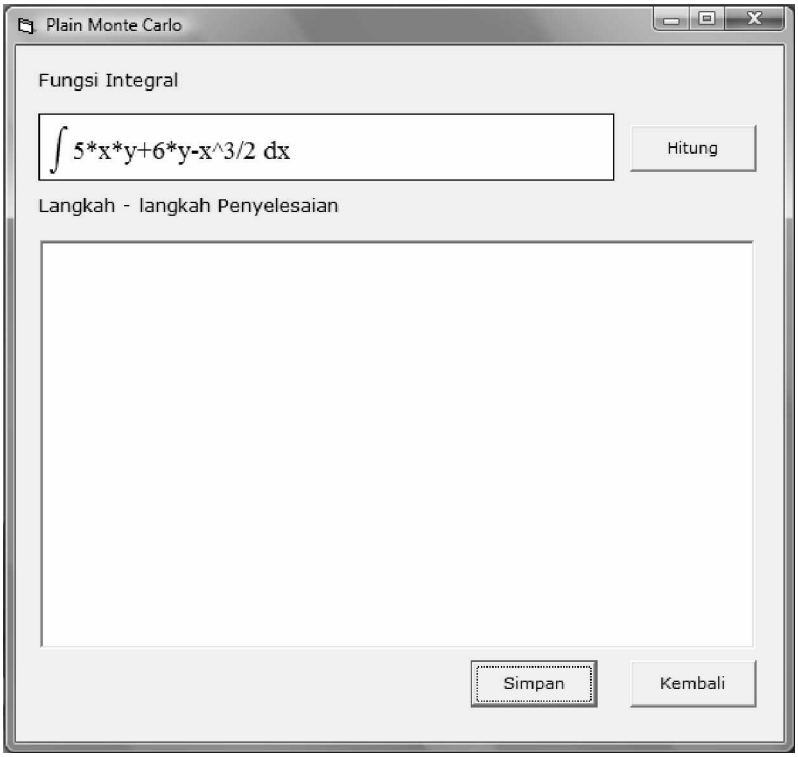
Tabel 4.1 Implementasi antarmuka

Menu	Deskripsi	Nama file
Home	Halaman utama	formUtama.frm
Plain Monte Carlo	Form perhitungan Plain Monte Carlo	formPlainMC.frm
Miser Monte Carlo	Form perhitungan Miser Monte Carlo	formMiserMC.frm
Vegas Monte Carlo	Form perhitungan Vegas Monte Carlo	formVegasMC.frm
Tentang	Form Tentang	formTentang.frm
Fungsi Integral	File menyimpan fungsi yang telah dimasukankan	fungsiIntegral.fgs

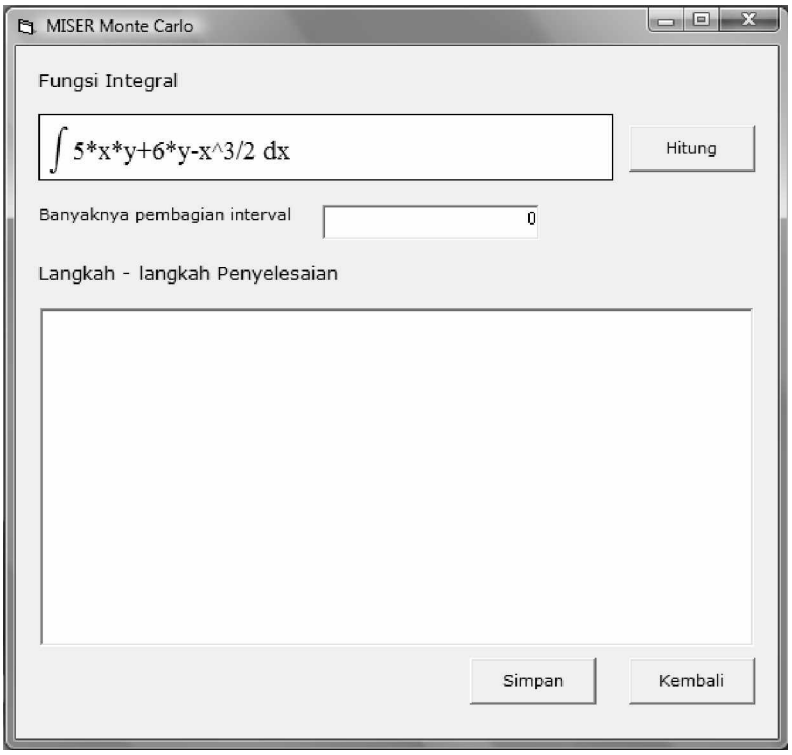
4.3 Tampilan Implementasi Antar Muka



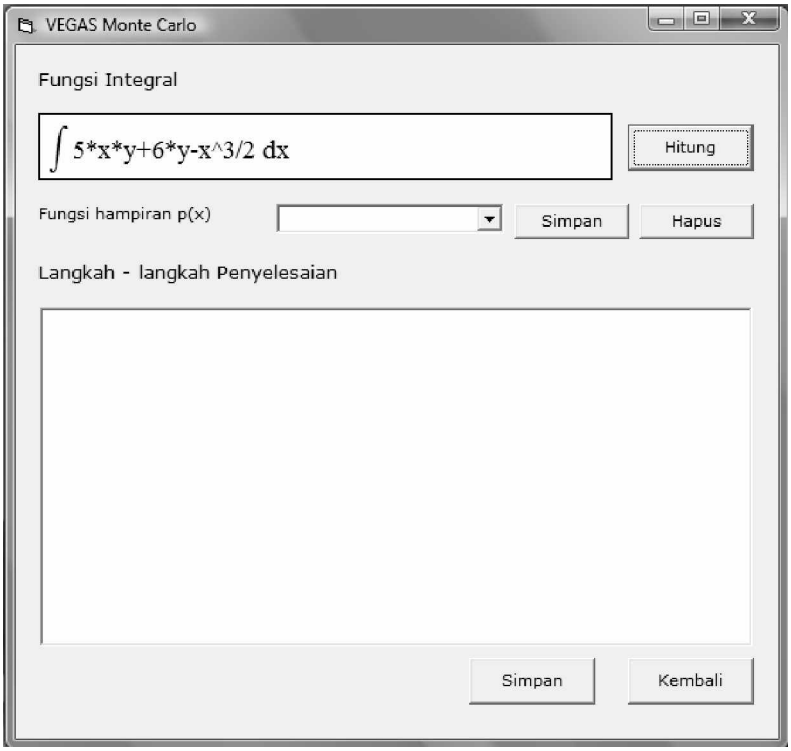
Gambar 4.1 Tampilan Antarmuka Form Utama



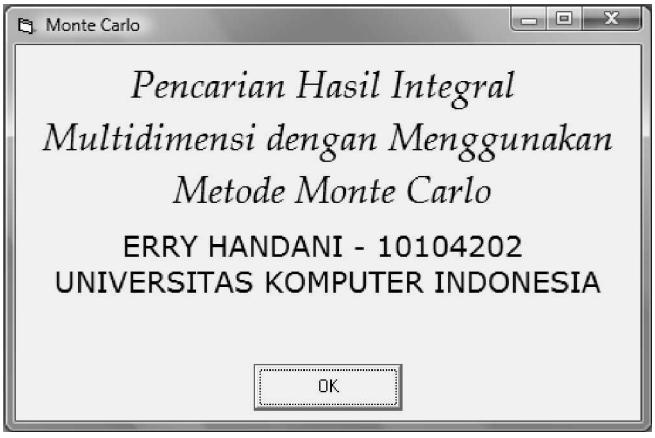
Gambar 4.2 Tampilan Antarmuka Form Plain Monte Carlo



Gambar 4.3 Tampilan Antarmuka Form Miser Monte Carlo



Gambar 4.4 Tampilan Antarmuka Form Vegas Monte Carlo



Gambar 4.5 Tampilan Antarmuka Form Tentang

4.4 Pengujian Sistem

Pengujian yang digunakan untuk menguji sistem yang baru adalah metode pengujian *black box*. Pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak, yaitu masukkan dan keluaran pada sistem.

4.4.1 Rencana Pengujian

Rencana pengujian yang akan dilakukan dengan menguji sistem secara alpha.

Tabel 4.2 Rencana Pengujian

Item Uji	Detail Pengujian	Jenis Pengujian
Masukan	- Masukan pilihan dimensi integral - Masukan titik sampel - Masukan fungsi integral - Masukan batasan fungsi	Black Box
Pengolahan Data	- Tambah fungsi integral - Hapus fungsi integral - Simpan Penyelesaian	Black Box
Proses Perhitungan Fungsi	- Perhitungan dengan metode Plain Monte Carlo - Perhitungan dengan metode Miser Monte Carlo - Perhitungan dengan metode Vegas Monte Carlo	Black Box

Berdasarakan rencana pengujian yang telah disusun, maka dapat dilakukan pengujian sebagai berikut.

1. Pengujian Masukan

Tabel 4.3 Tabel Pengujian Masukan Pilihan Integral (Data Normal)

Kasus dan Hasil Uji (Data normal)	
Data masukan	Pilih Integral Lipat 1
Yang di harapkan	Saat validasi, tidak muncul pesan kesalahan masukan belum dipilih
Pengamatan	Pesan kesalahan tidak muncul, sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Sukses

Tabel 4.4 Tabel Pengujian Masukan Pilihan Integral (Data Salah)

Kasus dan Hasil Uji (Data salah)	
Data masukan	Pilihan tidak diisi / dipilih
Yang di harapkan	Menampilkan pesan kesalahan
Pengamatan	Pesan kesalahan tampil, sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Sukses

Tabel 4.5 Tabel Pengujian Masukan Titik Sampel (Data Normal)

Kasus dan Hasil Uji (Data normal)	
Data masukan	Masukan titik sampel antara 1 sampai 1000
Yang di harapkan	Saat validasi, tidak muncul pesan kesalahan
Pengamatan	Pesan kesalahan tidak muncul, sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Sukses

Tabel 4.6 Tabel Pengujian Masukan Pilihan Integral (Data Salah)

Kasus dan Hasil Uji (Data salah)	
Data masukan	Pilihan tidak diisi atau lebih dari 1000
Yang di harapkan	Menampilkan pesan kesalahan masukan kosong atau lebih dari 1000
Pengamatan	Pesan kesalahan tampil, sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Sukses

Tabel 4.7 Tabel Pengujian Masukan Fungsi Integral (Data Normal)

Kasus dan Hasil Uji (Data normal)	
Data masukan	Masukan fungsi (2*x*y)+(x^2)-(x^(1/2))
Yang di harapkan	Saat validasi, tidak muncul pesan kesalahan
Pengamatan	Pesan kesalahan tidak muncul, sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Sukses

Tabel 4.8 Tabel Pengujian Masukan Fungsi Integral (Data Salah)

Kasus dan Hasil Uji (Data salah)	
Data masukan	Masukan fungsi (2*x*y)+(x^2)-(x^(1/2)
Yang di harapkan	Menampilkan pesan kesalahan tanda “)” diperlukan
Pengamatan	Pesan kesalahan tampil, sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Sukses

Tabel 4.9 Tabel Pengujian Masukan Batasan Fungsi (Data Normal)

Kasus dan Hasil Uji (Data normal)	
Data masukan	Pilih dimensi integral lipat 2, dan masukan batasan X1 = 0, X2 = 3, Y1 = 0, Y2 = 5
Yang di harapkan	Saat validasi, tidak muncul pesan kesalahan
Pengamatan	Pesan kesalahan tidak muncul, sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Sukses

Tabel 4.10 Tabel Pengujian Masukan Batasan Fungsi (Data Salah)

Kasus dan Hasil Uji (Data salah)	
Data masukan	Pilih dimensi integral lipat 2, dan masukan batasan X1 = 0, X2 =0, Y1 = 7, Y2 = 5
Yang di harapkan	Jika batasan fungsi tidak diisi atau batas bawah lebih besar dari batas atas, menampilkan pesan kesalahan batasan fungsi masih kosong dan batas bawah harus lebih besar dari batas atas.
Pengamatan	Pesan kesalahan tampil, sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Sukses

2. Pengujian Pengolahan Data

Tabel 4.11 Tabel Pengujian Simpan Fungsi (Data Normal)

Kasus dan Hasil Uji (Data normal)	
Data masukan	Masukan fungsi (2*x*y)+(x^2)-(x^(1/2))
Yang di harapkan	Saat validasi, tidak muncul pesan kesalahan dan muncul konfirmasi penyimpanan berhasil.
Pengamatan	Pesan kesalahan tidak muncul, sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Sukses

Tabel 4.12 Tabel Pengujian Simpan Integral (Data Salah)

Kasus dan Hasil Uji (Data salah)	
Data masukan	Masukan fungsi (2*x*y)+(x^2)-(x^(1/2)
Yang di harapkan	Menampilkan pesan kesalahan dan tidak menyimpan fungsi ke dalam file.
Pengamatan	Pesan kesalahan tampil dan fungsi tidak tersimpan, sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Sukses

Tabel 4.13 Tabel Pengujian Hapus Fungsi

Kasus dan Hasil Uji (Data normal)	
Data masukan	Masukan fungsi (2*x*y)+(x^2)-(x^(1/2))
Yang di harapkan	Setelah menekan tombol Hapus akan muncul pesan konfirmasi. Data akan dihapus jika menekan tombol Yes dan kembali ke form utama jika menekan tombol No.
Pengamatan	Pesan konfirmasi muncul dan data terhapus, sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Sukses

Tabel 4.14 Tabel Pengujian Simpan Penyelesaian

Kasus dan Hasil Uji	
Data masukan	Langkah-langkah penyelesaian hasil perhitungan
Yang di harapkan	Saat tombol Simpan ditekan, akan memanggil dialog simpan dimana kita akan menyimpan penyelesaian dalam bentuk rtf. Langkah-langkah penyelesaian akan disimpan dalam format.rtf
Pengamatan	Dialog simpan muncul dan langkah-langkah penyelesaian tersimpan dalam format .rtf
Kesimpulan	Sukses

3. Proses Perhitungan Fungsi

Tabel 4.15 Tabel Pengujian Perhitungan dengan Metode Plain Monte Carlo

Kasus dan Hasil Uji	
Data masukan	Dimensi integral lipat 1, masukan fungsi yaitu x^2, titik sampel 100, batas bawah 0, batas atas 2.
Yang di harapkan	Saat tombol Hitung ditekan, maka langkah-langkah penyelesaian dan hasil perhitungan mendekati hasil analitik sebesar 2.66667 akan muncul di Rich Text Box.
Pengamatan	Langkah-langkah penyelesaian muncul di Rich Text Box dan menghasilkan hasil perhitungan 2.659588.
Kesimpulan	Sukses

Tabel 4.16 Tabel Pengujian Perhitungan dengan Metode Miser Monte Carlo

Kasus dan Hasil Uji	
Data masukan	Dimensi integral lipat 1, masukan fungsi yaitu x^2, titik sampel 100, batas bawah 0, batas atas 2 dan pembagian interval 4.
Yang di harapkan	Saat tombol Hitung ditekan, maka langkah-langkah penyelesaian dan hasil perhitungan sebesar mendekati hasil analitik 2.66667 akan muncul di Rich Text Box.
Pengamatan	Langkah-langkah penyelesaian muncul di Rich Text Box dan menghasilkan hasil perhitungan 2.291652.
Kesimpulan	Sukses

Tabel 4.16 Tabel Pengujian Perhitungan dengan Metode Miser Monte Carlo

Kasus dan Hasil Uji	
Data masukan	Dimensi integral lipat 1, masukan fungsi yaitu x^2, titik sampel 100, batas bawah 0, batas atas 2 dan pembagian interval 4.
Yang di harapkan	Saat tombol Hitung ditekan, maka langkah-langkah penyelesaian dan hasil perhitungan sebesar mendekati hasil analitik 2.66667 akan muncul di Rich Text Box.
Pengamatan	Langkah-langkah penyelesaian muncul di Rich Text Box dan menghasilkan hasil perhitungan 2.393092.
Kesimpulan	Sukses

4.5 Kesimpulan Hasil Pengujian Alpha

Berdasarkan hasil pengujian dengan kasus *sample* uji yang telah dilakukan memberikan kesimpulan bahwa pada *masukan* fungsi masih memungkinkan untuk terjadinya kesalahan karena pada proses parsing fungsi masih memiliki kekurangan pada saat validasi fungsi tetapi secara fungsional sistem sudah dapat bekerja dan menghasilkan *output* yang diharapkan.

4.6 Pengujian Betha

Tabel 4.17 Hasil Pengujian Betha

No	Responden	Pertanyaan	Kategori Jawaban				
			SS	S	BS	KS	TS
1	Nama : Andi	1. Tampilan antarmuka mudah untuk dipahami		√			
		2. Resiko kesalahan masukan fungsi dapat dikurangi		√			
		3. Aplikasi mudah untuk digunakan.	√				
		4. Hasil perhitungan integral sama/ mendekati perhitungan metode analitik		√			
2	Nama : Erlangga	1. Tampilan antarmuka mudah untuk dipahami			√		
		2. Resiko kesalahan masukan fungsi dapat dikurangi		√			
		3. Aplikasi mudah untuk digunakan.		√			
		4. Hasil perhitungan integral sama/ mendekati perhitungan metode analitik	√				
3	Nama : Ibrahim	1. Tampilan antarmuka mudah untuk dipahami		√			
		2. Resiko kesalahan masukan fungsi dapat dikurangi			√		
		3. Aplikasi mudah untuk digunakan.				√	
		4. Hasil perhitungan integral sama/ mendekati perhitungan metode analitik		√			

4	Nama : Made	1. Tampilan antarmuka mudah untuk dipahami				√	
		2. Resiko kesalahan masukan fungsi dapat dikurangi		√			
		3. Aplikasi mudah untuk digunakan.		√			
		4. Hasil perhitungan integral sama/ mendekati perhitungan metode analitik				√	
5	Nama : Agni	1. Tampilan antarmuka mudah untuk dipahami					√
		2. Resiko kesalahan masukan fungsi dapat dikurangi		√			
		3. Aplikasi mudah untuk digunakan.		√			
		4. Hasil perhitungan integral sama/ mendekati perhitungan metode analitik		√			
6	Nama : Novara	1. Tampilan antarmuka mudah untuk dipahami		√			
		2. Resiko kesalahan masukan fungsi dapat dikurangi				√	
		3. Aplikasi mudah untuk digunakan.				√	
		4. Hasil perhitungan integral sama/ mendekati perhitungan metode analitik				√	
7	Nama : Girie	1. Tampilan antarmuka mudah untuk dipahami		√			
		2. Resiko kesalahan masukan fungsi dapat dikurangi				√	
		3. Aplikasi mudah untuk digunakan.		√			
		4. Hasil perhitungan integral sama/ mendekati perhitungan metode analitik		√			
8	Nama : Eko	1. Tampilan antarmuka mudah untuk dipahami				√	
		2. Resiko kesalahan masukan fungsi dapat dikurangi		√			
		3. Aplikasi mudah untuk digunakan.			√		
		4. Hasil perhitungan integral sama/ mendekati perhitungan metode analitik				√	
9	Nama : Alief	1. Tampilan antarmuka mudah untuk dipahami		√			
		2. Resiko kesalahan masukan fungsi dapat dikurangi				√	

		3. Aplikasi mudah untuk digunakan.		√			
		4. Hasil perhitungan integral sama/ mendekati perhitungan metode analitik				√	
10	Nama : Jhon	1. Tampilan antarmuka mudah untuk dipahami			√		
		2. Resiko kesalahan masukan fungsi dapat dikurangi		√			
		3. Aplikasi mudah untuk digunakan.		√			
		4. Hasil perhitungan integral sama/ mendekati perhitungan metode analitik		√			

Keterangan :

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

KS = Kurang Setuju

TS = Tidak Setuju

Dari tabel diatas kemudian dibuat tabel persentase jawaban yang diberikan oleh responden untuk setiap pertanyaan dan kategori jawaban yang diberikan. Persentase nilai dibuat dengan rumus umum (P/n)*100%, dimana P adalah jumlah jawaban dari setiap kategori jawaban dan n adalah jumlah responden.

Tabel 4.18 Persentase Jawaban Pengujian Betha

Bagian yang diuji	Persentase				
	SS	S	BS	KS	TS
Tampilan antarmuka mudah untuk dipahami		50%	20%	20%	10%
Resiko kesalahan masukan fungsi dapat dikurangi		60%	10%	30%	
Aplikasi mudah untuk digunakan.	10%	60%	10%	20%	
Hasil perhitungan integral sama/ mendekati perhitungan metode analitik	10%	50%	20%	20%	

4.7 Analisis Metode Perhitungan

Pada bagian ini ditampilkan perbandingan hasil perhitungan fungsi-fungsi integral antara metode analitik yang dibandingkan dengan tiga metode Monte Carlo yang digunakan. Perbandingan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.19 Perbandingan Perhitungan Fungsi Integral dengan 100 Titik Sampel

No	Fungsi Integral	Batasan Fungsi Integral				Titik Sampel	Hasil Perhitungan				Error		
		X1	X2	Y1	Y2		Analitik	Plain Monte Carlo	MISER Monte Carlo	VEGAS Monte Carlo	Plain Monte Carlo	MISER Monte Carlo	VEGAS Monte Carlo
1	x^2	0	4	-	-	100	21.33333	21.27677	30.204384	20.576768	0.05656	8.87105	0.75656
2	x^(1/2)	0	4	-	-	100	5.33333	5.07246	5.329651	5.282704	0.26087	0.00368	0.05063
3	(x^2)-(9*x)+7	2	5	-	-	100	-34.50000	-34.50259	-24.541315	-34.974651	0.00529	9.95868	0.47465
4	4/(1+(x^2))	0	1	-	-	100	4.00000	3.25603	1.84023	3.185295	0.74397	2.15977	0.81471
5	(x+(x^(1/2))^(1/2))	0	1	-	-	100	1.16667	1.36512	1.6748	1.27188	0.19845	0.50813	0.10521
6	4-(x^2)-(y^2)	0	2	0	1	100	4.66667	4.35783	1.18112	4.188044	0.30794	3.48555	0.47863
7	((4-(x^2)-(y^2))^(1/2))	0	2	0	1	100	2.16025	2.80732	0.78082	2.833676	0.64707	1.37943	0.67343
8	(x^2)+(y^2)	0	1	0	1	100	0.66667	1.36947	0.40593	1.354454	0.7028	0.26074	0.68778
9	(3*(x^2))-(4*x*y)	0	4	0	1	100	4.00000	-56.39252	-2.07353	-74.398608	52.3925	1.92647	70.39508
10	(x-y)-(x^2)	0	2	0	2	100	-9.33333	-4.25856	-0.7016	-4.090268	5.07477	8.63173	5.24308

Tabel 4.20 Perbandingan Perhitungan Fungsi Integral dengan Titik Sampel yang Variatif

No	Fungsi Integral	Batasan Fungsi Integral				Titik Sampel	Hasil Perhitungan				Error		
		X1	X2	Y1	Y2		Analitik	Plain Monte Carlo	MISER Monte Carlo	VEGAS Monte Carlo	Plain Monte Carlo	MISER Monte Carlo	VEGAS Monte Carlo
1	x^2	0	4	-	-	250	21.33333	19.45552	22.44400	22.44561	1.87781	1.11067	1.11228
2	x^2	0	4	-	-	300	21.33333	19.58495	21.23136	22.49169	1.74838	0.10197	1.15836
3	(x^2)-(9*x)+7	2	5	-	-	250	-34.50000	-34.43395	-34.31889	-34.66848	0.06605	0.18111	0.16848
4	(x^2)-(9*x)+7	2	5	-	-	300	-34.50000	-34.57546	-34.45127	-34.51639	0.07546	0.04873	0.01639
5	(x+(x^(1/2))^(1/2))	0	1	-	-	250	1.16667	1.29469	1.34146	1.31825	0.12802	0.17479	0.15158
6	(x+(x^(1/2))^(1/2))	0	1	-	-	300	1.16667	1.32141	1.31969	1.35717	0.15474	0.15302	0.1905
7	((4-(x^2)-(y^2))^(1/2))	0	2	0	1	250	2.16025	2.80336	0.76662	2.83427	0.64311	1.39363	0.67402
8	((4-(x^2)-(y^2))^(1/2))	0	2	0	1	300	2.16025	2.83523	0.77214	2.79801	0.67498	1.38811	0.63776
9	(3*(x^2))-(4*x*y)	0	4	0	1	250	4.00000	-68.4323	-2.62023	-63.72768	64.4323	1.37977	59.72768
10	(3*(x^2))-(4*x*y)	0	4	0	1	300	4.00000	-66.62603	-2.3664	-66.47375	62.62603	1.6336	62.47375

4.8 Kesimpulan Hasil Perbandingan Perhitungan

Setelah melakukan pengujian dan perbandingan perhitungan antara metode analitik dengan ketiga metode Monte Carlo maka dapat disimpulkan bahwa dari ketiga metode Monte Carlo di atas, Plain Monte Carlo dan Vegas Monte Carlo adalah dua metode yang paling baik untuk digunakan di dalam perhitungan. Sedangkan metode Miser Monte Carlo kurang begitu baik karena masih terlalu banyak menghasilkan nilai yang terlalu jauh dari hasil perhitungan dengan metode analitik.