

Strategi Keuangan Menggunakan Metode Monte Carlo (Studi Kasus Yayasan Komputasi Riau)

Hamdani

Jurusan Teknik Informatika, STMIK-AMIK Riau, Pekanbaru, Riau
hamdani_dani@yahoo.co.id

Abstrak

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK RIAU) dan Akademi Manajemen Informatika Komputer (AMIK RIAU) adalah Perguruan Tinggi Komputer pertama di Riau. Perguruan Tinggi ini di bina oleh Yayasan Komputasi Riau. Dalam menjalankan operasional dari pengaturan keuangan Yayasan Komputasi Riau (YKR) belum menggunakan metode monte carlo. Simulasi monte carlo dikenal juga dengan istilah *sampling simulation*. *Sampling simulation* ini menggambarkan kemungkinan penggunaan data sampel yang sudah diketahui atau diperkirakan distribusinya. Simulasi monte carlo mengikut sertakan random dan *sampling* dengan distribusi probabilitas yang dapat diketahui dan ditentukan. Dalam keuangan, Monte Carlo metode yang digunakan untuk mensimulasikan berbagai sumber ketidak pastian yang mempengaruhi nilai instrumen, portofolio atau investasi tersebut, dan kemudian menghitung wakil nilai yang diberikan nilai-nilai yang mungkin dari input yang mendasari. Dengan ada simulasi Monte Carlo ini Yayasan Komputasi Riau dapat optimalkan antara pendapatan dan pengeluaran, sehingga tidak terjadi minus anggaran di setiap item yang telah direncanakan atau yang telah dianggarkan pada saat sebelumnya.

Kata kunci : Simulasi , Monte Carlo , Random, Keuangan.

1. Pendahuluan

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK RIAU) dan Akademi Manajemen Informatika Komputer (AMIK RIAU) adalah Perguruan Tinggi Komputer pertama di Riau. Perguruan Tinggi ini di bina oleh Yayasan Komputasi Riau. Dalam menjalankan operasional dari pengaturan keuangan Yayasan Komputasi Riau (YKR) belum menggunakan metode monte carlo. Simulasi monte carlo dikenal juga dengan istilah *sampling simulation*. *Sampling simulation* ini menggambarkan kemungkinan penggunaan data sampel yang sudah diketahui atau

diperkirakan distribusinya. Simulasi monte carlo mengikut sertakan random dan *sampling* dengan distribusi probabilitas yang dapat diketahui dan ditentukan.

Dalam keuangan, Monte Carlo metode yang digunakan untuk mensimulasikan berbagai sumber ketidak pastian yang mempengaruhi nilai instrumen, portofolio atau investasi tersebut, dan kemudian menghitung wakil nilai yang diberikan nilai-nilai yang mungkin dari input yang mendasari, (Harrington dan Niehaus, 2004). Dalam beberapa tahun terakhir, kompleksitas penentuan harga opsi telah sangat meningkat, menempatkan lebih kebutuhan kecepatan komputasi dan efisiensi.

Menurut Nurul Jannah menyatakan bahwa simulasi Monte Carlo dapat memberikan prediksi yang tepat untuk strategi penjualan pada tahun yang akan datang. Oleh karena itu, maka timbul satu gagasan penelitian untuk menganalisa keuangan YKR dengan menggunakan metode Monte Carlo yang dapat menyusun strategi keuangan pada YKR untuk beberapa tahun ke depannya.

2. Landasan Teori

2.1. Pemodelan dan Simulasi

Di Indonesia, materi pemodelan dan simulasi diberikan di program studi Teknik Informatika, Teknik Elektro, Teknik Industri, Teknik Mesin, Teknik Fisika, dan lain – lain. Sebagai prasyarat untuk memahami pemodelan dan simulasi, pembaca disarankan sudah memahami kalkulus persamaan diferensial, transformasi Laplace, transformasi Z, bahasa pemrograman C / C++. Penulis memilih implementasi dengan menggunakan bahasa pemrograman C / C++, bukan paket software aplikasi seperti MATLAB / SIMULINK yang hanya pakai (use only), karena disamping bahasa C dan C++ serta OpenGL mendukung prinsip sumber terbuka (open source), juga pembaca dapat mempelajari lebih dalam bahkan dapat mengembangkan penelitian sendiri algoritma–algoritma dan prosedur-prosedur yang ada dalam implementasi pemodelan dan simulasi.

Mempelajari kinetika reaksi minyak bunga matahari menggunakan konsentrasi hasil simulasi terhadap

waktu pada suhu 140°C disajikan pada Gambar 1. Dari Gambar 1 tersebut terlihat bahwa konsentrasi trigliserida terus mengalami penurunan dengan bertambahnya waktu (Heri Rustamaji, 2010).

Konsentrasi digliserida dan monogliserida mengalami peningkatan pada awal reaksi dan selanjutnya mengalami penurunan dengan bertambahnya waktu reaksi dan pada akhirnya konstan. Sementara itu, konsentrasi ester dan gliserol yang terbentuk terus mengalami peningkatan dengan bertambahnya waktu reaksi dan pada akhirnya konstan. Pola distribusi konsentrasi komponen terhadap waktu pada Gambar 1 mendekati pola distribusi konsentrasi komponen hasil penelitian Freedman dkk.

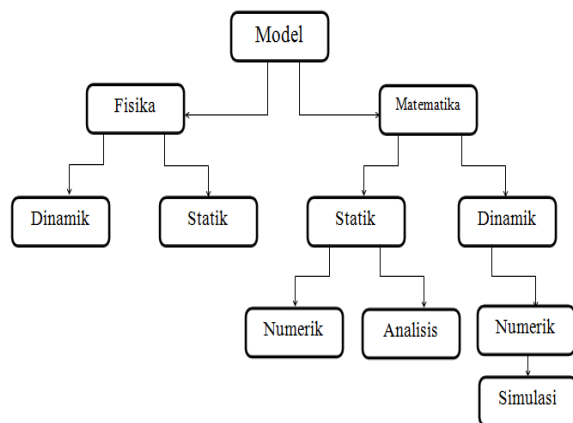
2.2. Pemodelan

Model disini didefinisikan sebagai suatu persoalan dimana kita dapat melakukan kegiatan/kajian padanya untuk mendapatkan jawaban dari permasalahan sebenarnya, berikut ini adalah gambar pemodelan

Ada dua jenis model :

1. Fisik
2. Matematika

Fisik berdasarkan analogi-analogi antar sistem dan sedangkan matematika menggunakan symbol-simbol dan persamaan matematika untuk menggambarkan sistem. Dimana atribut sistem dinyatakan oleh variabel dan aktifitas yang menghubungkan variabel yang ada.



Gambar 1. Pemodelan

2.3. Simulasi

Simulasi adalah sebuah metode analitik yang bertujuan untuk membuat "imitasi" dari sebuah sistem yang mempunyai sifat acak, dimana jika digunakan model lain menjadi sangat *mathematically complex* atau terlalu sulit untuk dikembangkan. Simulasi Monte Carlo adalah salah satu metode simulasi sederhana yang dapat dibangun secara cepat dengan hanya menggunakan spread sheet (misalnya Microsoft Excell). Pembangunan model simulasi Monte Carlo

didasarkan pada probabilitas yang diperoleh data historis sebuah kejadian dan frekuensinya, dimana: (Winda Nur Cahyo, 2008).

Pada hakekatnya Simulasi ada 2 macam yaitu simulasi static dan dinamik. Salah satu bentuk simulasi static adalah Simulasi Monte Carlo.

Simulasi Statik, sering juga disebut Simulasi Monte Carlo adalah Simulasi yang membuat unsur random dan tidak memperhatikan pengaruh waktu.

Contoh : Simulasi Pelemparan mata uang logam mata uang dilempar sekali mempunyai 2 outcome yaitu muka (head) atau belakang (tail). Secara teoritis peluang munculnya muka dan belakang sama yaitu sebesar 0,5.

Dalam "simulasi", uang logam sungguhan tidak perlu ada (benda fisik tidak perlu ada), yang diperlukan dalam simulasi adalah asumsi tentang sistem (eksperimen) yang kita amati, input dan output dari sistem tersebut.

Eksperimen pelemparan mata uang logam Semesta (himpunan sesuai hasil yang mungkin) $S = \{M,B\}$, M=Muka dan B= Belakang.

Diasumsikan $P(M) = 0,5$; $P(B) = 0,5$ Algoritma untuk mensimulasikan pelemparan mata uang logam tersebut adalah :

1. Bangkitkan (generate) bilangan random u
2. Bila $0 \leq u \leq 0,5$ keluaran output M
- Bila $0,5 \leq u \leq 1$ keluaran output B

3. Metodologi Penelitian

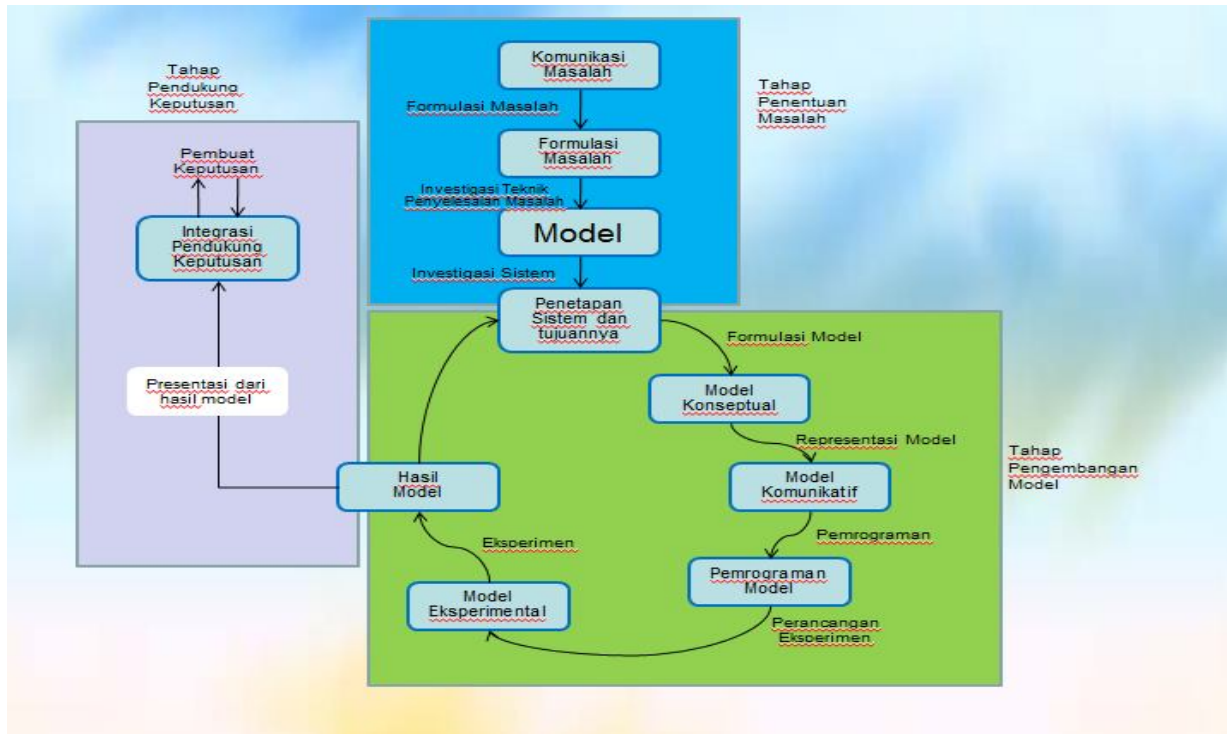
Didalam penelitian ini, digunakan simulasi Monte Carlo sebagai representasi suatu pengetahuan yang dikonstruksikan dengan simulasi. Bukan berarti dengan metode lain tidak bisa digunakan. Metode lain itu biasanya membutuhkan nilai data dalam bentuk cripis (tegas) sedangkan monte carlo dalam secara simulasi.

Karakteristik dari metode monte carlo ini adalah

1. Mengadakan percobaan probabilistik melalui sampling random dan disinonimkan dgn simulasi probabilitas
2. Teknik untuk memilih angka-angka secara acak dari distribusi probabilitas untuk digunakan dlm suatu percobaan simulasi
3. Bertitik tolak pada generalisasi fakta-fakta yang terjadi dengan merepresentasikan ke bilangan acak dan distribusi probabilitas komulatif.

Metode monte carlo memiliki kelebihan – kelebihan di antaranya adalah :

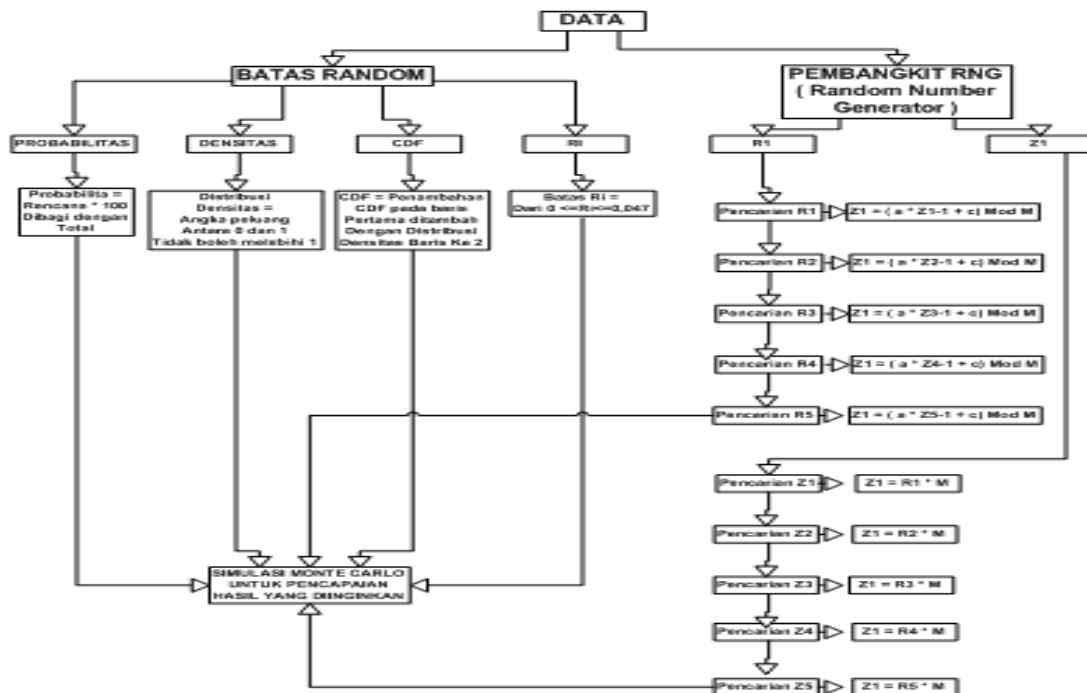
1. Banyak simulasi menyangkut masalah detil yg tidak bisa diprediksi secara tepat
2. Misalnya, lama waktu dari pekerjaan manual yg berulang bervariasi dari suatu siklus ke siklus lain.
3. Untuk memperoleh lamanya suatu pekerjaan diperlukan suatu sampling secara random dari pengamatan



Gambar 2. Model Proses Statik

Pemodelan yang akan dipakai dalam proses perhitungan pada bab ini adalah pemodelan matematika statistik yang dinamis, mulai pencarian batas random sampai dengan pembangkit bilangan random yang mana kompenennya adalah sebagai berikut :

1. Pencarian Probabilitas = Pembangkit Bilangan Random.
2. Distribusi Densitas = Mencari R1.
3. Fungsi Kumulatif Distribusi = Mencari Z1 Batas random (ri).



Gambar 3. Model Proses Statik Matematika Dinamis

Gambar dibawah ini adalah hasil dari pencarian random yang datanya sama dan diacak sebanyak 100

kali hasilnya akan terlihat pada gambar.

Data random pendapatan

Z0 : 12357
M : 123
a : 25
c : 237

Data Random Pengeluaran

Z0 : 1235
M : 128
a : 19
c : 237

Adapun gambar tabel dibawah ini adalah hasil yang sudah dijalankan pada pemograman Visual Studio 2008 yang mana (Z0) sama dengan 12357 , (M) sama

dengan 123, (a) sama dengan 25 dan (c) sama dengan 237 yang akan dirandom sebanyak 5 kali.

Tabel 1. Random sebanyak 5 kali

No	Zi	Ri	Pendapatan	Zi	Ri	Pengeluaran	Keuntungan
1	63	0.5122	220,950,000.00	12	0.0938	132,525,000.00	88425000
2	90	0.7317	49,000,000.00	26	0.2031	53,000,000.00	-4000000
3	27	0.2195	203,000,000.00	27	0.2109	124,800,000.00	78200000
4	51	0.4146	255,000,000.00	110	0.8594	416,700,000.00	-161700000
5	36	0.2927	443,900,000.00	54	0.4219	199,600,000.00	244300000
Total Keuntungan							245,225,000.00

Gambar table 2 dimana (Z0) sama dengan 12357 , (M) sama dengan 123, (a) sama dengan 25 dan (c)

sama dengan 237 yang akan dirandom sebanyak 10 kali.

Tabel 2. Random 10 Kali

No	Zi	Ri	Pendapatan	Zi	Ri	Pengeluaran	Keuntungan
1	63	0.5122	220,950,000.00	12	0.0938	132,525,000.00	88425000
2	90	0.7317	49,000,000.00	26	0.2031	53,000,000.00	-4000000
3	27	0.2195	203,000,000.00	27	0.2109	124,800,000.00	78200000
4	51	0.4146	255,000,000.00	110	0.8594	416,700,000.00	-161700000
5	36	0.2927	443,900,000.00	54	0.4219	199,600,000.00	244300000
6	30	0.2439	203,000,000.00	25	0.1953	88,000,000.00	115000000
7	3	0.0244	212,500,000.00	39	0.3047	227,000,000.00	-14500000
8	66	0.5366	191,400,000.00	38	0.2969	132,525,000.00	58875000
9	42	0.3415	443,900,000.00	83	0.6484	416,700,000.00	27200000
10	57	0.4634	81,000,000.00	11	0.0859	252,000,000.00	-171000000
Total Keuntungan							260,800,000.00

Gambar tabel 3 dimana (Z_0) sama dengan 12357 , sama dengan 237 yang akan dirandom sebanyak 50 kali. (M) sama dengan 123, (a) sama dengan 25 dan (c)

Tabel 3. Random Sebanyak 50 kali

No	Z_i	R_i	Pendapatan	Z_i	R_i	Pengeluaran	Keuntungan
1	63	0.5122	220,950,000.00	12	0.0938	132,525,000.00	88425000
2	90	0.7317	49,000,000.00	26	0.2031	53,000,000.00	-4000000
3	27	0.2195	203,000,000.00	27	0.2109	124,800,000.00	78200000
4	51	0.4146	255,000,000.00	110	0.8594	416,700,000.00	-161700000
5	36	0.2927	443,900,000.00	54	0.4219	199,600,000.00	244300000
6	30	0.2439	203,000,000.00	25	0.1953	88,000,000.00	115000000
7	3	0.0244	212,500,000.00	39	0.3047	227,000,000.00	-14500000
9	42	0.3415	443,900,000.00	83	0.6484	416,700,000.00	27200000
10	57	0.4634	81,000,000.00	11	0.0859	252,000,000.00	-171000000
11	63	0.5122	220,950,000.00	40	0.3125	132,525,000.00	88425000
12	90	0.7317	49,000,000.00	26	0.2031	53,000,000.00	-4000000
13	27	0.2195	203,000,000.00	27	0.2109	124,800,000.00	78200000
14	51	0.4146	255,000,000.00	110	0.8594	416,700,000.00	-161700000
15	36	0.2927	443,900,000.00	54	0.4219	199,600,000.00	244300000
16	30	0.2439	203,000,000.00	25	0.1953	88,000,000.00	115000000
17	3	0.0244	212,500,000.00	39	0.3047	227,000,000.00	-14500000
18	66	0.5366	191,400,000.00	38	0.2969	132,525,000.00	58875000
21	63	0.5122	220,950,000.00	40	0.3125	132,525,000.00	88425000
22	90	0.7317	49,000,000.00	26	0.2031	53,000,000.00	-4000000
23	27	0.2195	203,000,000.00	27	0.2109	124,800,000.00	78200000
24	51	0.4146	255,000,000.00	110	0.8594	416,700,000.00	-161700000
25	36	0.2927	443,900,000.00	54	0.4219	199,600,000.00	244300000
26	30	0.2439	203,000,000.00	25	0.1953	88,000,000.00	115000000
27	3	0.0244	212,500,000.00	39	0.3047	227,000,000.00	-14500000
28	66	0.5366	191,400,000.00	38	0.2969	132,525,000.00	58875000
29	42	0.3415	443,900,000.00	83	0.6484	416,700,000.00	27200000
30	57	0.4634	81,000,000.00	11	0.0859	252,000,000.00	-171000000
31	63	0.5122	220,950,000.00	40	0.3125	132,525,000.00	88425000
32	90	0.7317	49,000,000.00	26	0.2031	53,000,000.00	-4000000
33	27	0.2195	203,000,000.00	27	0.2109	124,800,000.00	78200000
34	51	0.4146	255,000,000.00	110	0.8594	416,700,000.00	-161700000
35	36	0.2927	443,900,000.00	54	0.4219	199,600,000.00	244300000
36	30	0.2439	203,000,000.00	25	0.1953	88,000,000.00	115000000
37	3	0.0244	212,500,000.00	39	0.3047	227,000,000.00	-14500000
38	66	0.5366	191,400,000.00	38	0.2969	132,525,000.00	58875000
39	42	0.3415	443,900,000.00	83	0.6484	416,700,000.00	27200000
40	57	0.4634	81,000,000.00	11	0.0859	252,000,000.00	-171000000
42	90	0.7317	49,000,000.00	26	0.2031	53,000,000.00	-4000000
43	27	0.2195	203,000,000.00	27	0.2109	124,800,000.00	78200000
44	51	0.4146	255,000,000.00	110	0.8594	416,700,000.00	-161700000
45	36	0.2927	443,900,000.00	54	0.4219	199,600,000.00	244300000
46	30	0.2439	203,000,000.00	25	0.1953	88,000,000.00	115000000
47	3	0.0244	212,500,000.00	39	0.3047	227,000,000.00	-14500000
48	66	0.5366	191,400,000.00	38	0.2969	132,525,000.00	58875000
49	42	0.3415	443,900,000.00	83	0.6484	416,700,000.00	27200000
50	57	0.4634	81,000,000.00	11	0.0859	252,000,000.00	-171000000
Total Keuntungan							1,304,000,000.00

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penyusun mengenai perancangan dan implementasi sistem perhitungan Simulasi Statik dengan menggunakan metode Monte Carlo, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan simulasi *Monte Carlo* dalam teori keputusan untuk menentukan nilai *outcome* dalam masalah pengambilan keputusan nilai *outcome* yang di kembangkan menjadi kelas. Distribusi Kumulatif diperoleh dari probabilitas kelas tersebut sehingga interval kelas acak diperoleh berdasarkan distribusi kumulatifnya. Angka acak dari simulasi Monte Carlo yang telah dibangkitkan disesuaikan dengan *outcome* masing-masing kelas berdasarkan interval angka acaknya.
2. Nilai hampiran integral hasil perhitungan dengan Metode Monte Carlo selalu berubah-ubah di setiap perhitungan karena di dalamnya terdapat proses pembangkitan angka acak (*Random Number Generation*).
3. Semakin banyak titik sampel yang digunakan maka semakin akurat nilai hampiran yang didapat.

Referensi

- [1] Kakiay, Thomas J. , (2004) “ Pengantar Sistem Simulasi ”, Buku Simulasi , Yogyakarta.
- [2] Priyanto, Rahmat , (2008) “ Langsung Bisa Visual Basic.Net 2008”, ANDI OFFSET Buku VB , Yogyakarta.
- [3] Janner Simarta , (2007) “ Perancangan Basis Data ”, Buku, Yogyakarta.
- [4] Supata, Ketuk I , dkk (2008), “Analisis Karakteristik dan Pemodelan Kebutuhan Parkir Pada Pusat Perbelanjaan di Kota Denpasar ”, Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, (2008) Denpasar .
- [5] Subijanto, Bijah, (2001) “Model Simulasi Untuk Menghitung Jumlah Tenaga Kerja Yang Optimal Pada Proses Produksi (Studi Perbandingan Anatar Model Probabilistik dan Model Deterministik ”, Jurnal Teknologi Industri 2001.
- [6] Sridadi, Bambang, (2009), “Pemodelan dan Simulasi Sistem : Teori , Aplikasi dan Contoh Program Dalam Bahasa C ”, Informatika 2009, Bandung .
- [7] Rustamaji, Heri, dkk (2010), “Pemodelan dan Simulasi Kinetika Reaksi Alkoholisis Minyak Jarak Pagar (*Jatropha Curcas*) dengan Katalisator Zirkonium Tersulfatasi”, Jurnal Rekayasa Proses.
- [8] Fadjat, Adnan, (2005), “Aplikasi Simulasi Monte Carlo Dalam Estimasi Biaya Proyek”, Smartek.
- [9] Maruddani, Di Asih I, dkk (2009), “ Pengukuran Value AtRisk Pada Aset Tunggal dan Portofolio Dengan Simulasi Monte Carlo”, Media Statistika.