

Penggunaan Monte Carlo Untuk Optimalisasi Prediksi Pengadaan Barang Di QShop Batam

Weni Lestari Putri

^{1,2}STT Ibnu Sina Batam, Jl. Teuku Umar, Lubuk Baja, Batam, Kepulauan Riau, Indonesia.

³Program Studi Teknik Informatika, STT Ibnu Sina, Batam

e-mail: wени@stt-Ibnusina.ac.id

Abstrak

Tujuan dari Penelitian -Memahami penggunaan Monte Carlo untuk prediksi data pemesan sehingga sistem barang dari pengadaan dapat optimal dan berguna bagi supplier Qshop. -Menganalisa penggunaan algoritma Monte Carlo untuk perhitungan barang dari pemesanan konsumen dalam memprediksi 2 tahun kedepan. Dalam hal penyelesaian dengan metode Monte Carlo yang akan dilakukan adalah mensimulasikan permintaan barang - barang aksesoris mobil 2 tahun dan untuk mendapatkan hasil prediksi pengadaan 2 tahun mendatang di Qshop Batam yang terletak di Nagoya. Adapun langkah-langkah penyelesaian metode Monte Carlo adalah 1.Menetukan tabel distribusi. 2.Menentukan distribusi kemungkinan dan kumulatif. 3.Menentukan interval angka random untuk setiap variabel. 4.Membuat angka random. 5.Membuat simulasi dari rangkaian percobaan. Penggunaan metode simulasi Monte Carlo untuk prediksi kebutuhan persediaan barang berguna bagi supplier Qshop. Metode menggunakan model deterministik parametrik. Peneliti berkesimpulan bahwa - Penggunaan metode simulasi Monte Carlo untuk prediksi kebutuhan persediaan barang berguna bagi supplier Qshop. -Penggunaan algoritma Monte Carlo dapat diimplementasikan dengan Microsoft Excel dan Aplikasi PHP didapat hasil yang sama. Pada penelitian ini, penulis mencoba memprediksi jumlah pengadaan barang aksesoris mobil dan keuntungan yang diperoleh yaitu dengan penerapan simulasi metode Monte Carlo. Untuk melakukan prediksi tersebut penulis mencoba merancang sebuah aplikasi berbasis Web dengan Bahasa Pemrograman PHP. Oleh sebab itu perlunya dilakukan pengembangan terhadap sistem yang telah di rancang sehingga menghasilkan hasil prediksi yang efektif dan efisien.

Kata kunci—Optimalisasi, Prediksi Sistem Pengadaan Barang, Simulasi Monte Carlo

Abstract

The purpose of the study - Understanding the use of Monte Carlo for predicting ordering data so that the goods system from procurement can be optimal and useful for Qshop suppliers. -Analyzing the use of Monte Carlo algorithms for the calculation of goods from consumer orders in predicting the next 2 year. In the case of completion with the Monte Carlo method that will be carried out is to simulate the demand for car accessories for 2 years and to get the results of the prediction of the next 2 years procurement at Qshop Batam which is located in Nagoya. The steps for completing the Monte Carlo method are 1. Determining the distribution table. 2. Determine the probability and cumulative distribution. 3. Determine the random number interval for each variable. 4. Make random numbers. 5. Make a simulation of a series of experiments. The use of Monte Carlo simulation method to predict the need for useful inventory for Qshop suppliers. The method uses a parametric determination model. The researcher concluded that - The use of Monte Carlo simulation method to predict the need for useful inventory for Qshop suppliers. -The use of the Monte Carlo algorithm can be implemented with Microsoft Excel and PHP applications obtained the same results. In this study, the author tries to predict the number of procurement of car accessories and the benefits obtained by applying the simulation of the Monte Carlo method. To make these predictions the author tries to design a Web-based application with PHP Programming Language. Therefore

the need to develop the system that has been designed so as to produce predictive results that are effective and efficient.

Keywords— Optimization, Prediction of Goods Procurement System, Monte Carlo Simulation

1. PENDAHULUAN

Demi kepuasan pelanggan, hal yang paling utama dilakukan oleh penguasa adalah kelengkapan aksesoris mobil yang dijual. Para pengusaha otomotif membutuhkan Agen yang dapat mendukung dalam pengadaan aksesoris mobil yang dapat meningkatkan daya saing dari segi kualitas, segi harga dan kuantitas serta tepat waktu dan selalu memiliki stok yang cukup.

Dengan adanya ketidakpastian jumlah permintaan dan adanya lead time maka persediaan akan selalu susah untuk diprediksi, hal itu menuntut perusahaan untuk melakukan pengendalian persediaan dengan baik.

Berdasarkan pada penjelasan di atas maka penulis mencoba mengoptimalkan sistem prediksi pengadaan barang dengan menggunakan metode simulasi Monte Carlo. Dari data pembelian barang di tahun 2014 dan 2015 dapat disimulasikan prediksi pengadaan barang untuk 2 tahun mendatang.

Simulasi adalah proses implementasi model menjadi program komputer software atau rangkaian elektronik dan mengeksekusi software tersebut sedemikian rupa sehingga perilakunya menirukan atau menyerupai sistem nyata (realitas) tertentu untuk tujuan mempelajari perilaku (behaviour) sistem, pelatihan (training), atau permainan (gaming) yang melibatkan sistem nyata (realitas), jadi, simulasi adalah proses merancang model dari suatu sistem yang sebenarnya, mengadakan percobaan – percobaan terhadap model tersebut dan mengevaluasi hasil percobaan tersebut, (Bambang Sridadi, 2009). Metode Monte Carlo merupakan metode analisis numerik yang melibatkan pengambilan sampel eksperimen bilangan acak, (Bonett Satya Lelono Djati, 2007). Simulasi Monte Carlo adalah metode simulasi yang dapat dibangun dengan spreadsheet pada Microsoft Excel. Membuat model simulasi Monte Carlo didasarkan pada probabilitas yang diperoleh dari data histori sebuah kejadian dan frekuensinya, Marcellly Widya Wardana, et al.(2014).

Metode Monte Carlo merupakan metode analisis numerik yang melibatkan pengambilan sampel eksperimen bilangan acak, (Bonett Satya Lelono Djati, 2007). Simulasi Monte Carlo adalah metode simulasi yang dapat dibangun dengan spreadsheet pada Microsoft Excel. Membuat model simulasi Monte Carlo didasarkan pada probabilitas yang diperoleh dari data histori sebuah kejadian dan frekuensinya, Marcellly Widya Wardana, et al.(2014), dimana:

$$P_i = \frac{f_i}{n}$$

Dengan :

P_i = probabilitas kejadian i

f_i = frekuensi kejadian i

N = jumlah frekuensi semua kejadian

Jurnal sebelumnya meneliti tentang Monte Carlo yaitu Pengendalian Persediaan Menggunakan Simulasi Berbasis Spreadsheet (Studi Kasus: Jaringan Toko Sepatu Olahraga). Jurnal ini ditulis oleh Syaeful Arief dan Taufiq Aji dari Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga pada tahun 2013 menjelaskan implementasi Simulasi Monte Carlo menggunakan perangkat lunak spreadsheet.

2. METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan dan diuraikan mengenai metodologi penelitian dan kerangka kerja penelitian yang digunakan dalam penyelesaian penelitian ini. Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam rangka penyelesaian masalah yang akan dibahas sehingga sasaran akhir dari penelitian yaitu hasil dari tujuan penelitian yaitu memprediksi kemungkinan yang terjadi untuk 2 tahun ke depan. Adapun kerangka kerja dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

2.1. Mendeskripsikan Masalah

Mendeskripsikan masalah adalah melakukan perumusan terhadap masalah-masalah yang telah diidentifikasi dari suatu sistem. Merumuskan adalah mengonsep, memformulakan, mempolakan dan memperjelas suatu hal yang telah diidentifikasi sebelumnya.

2.3. Menganalisa Masalah

Langkah analisis masalah adalah untuk dapat memahami masalah yang telah ditentukan ruang lingkup atau batasannya. Dengan menganalisa masalah yang telah ditentukan tersebut, maka diharapkan masalah dapat dipahami dengan baik.

2.4. Mempelajari Literatur

Studi literatur adalah tindakan yang dilakukan untuk mempelajari secara ilmiah dan teoritis terhadap masalah-masalah yang telah dibatasi sebelumnya yang bersumber dari buku, jurnal, karya tulis ilmiah, tesis dan berbagai sumber dari internet yang dapat dipertanggungjawabkan.

a. Mempelajari literatur

Literatur yang dipelajari dalam penelitian ini adalah literatur tertulis seperti buku, jurnal, tesis dan berbagai sumber dari internet. Literatur yang dipelajari difokuskan kepada teori simulasi, metode Monte Carlo dan persediaan.

b. Mengamati kondisi langsung

Mengamati kondisi langsung di tempat dilakukan untuk mengamati secara langsung kondisi yang terjadi terhadap sistem yang menjadi objek dalam penelitian ini. Tujuan dilakukannya pengamatan langsung adalah agar peneliti dapat mengetahui secara langsung apa yang terjadi pada sistem tersebut dan mengetahui apakah terdapat perbedaan antara manual dengan kenyataan nyata sistem tersebut.

2.5. Mengumpulkan Data

Mengumpulkan data dilakukan untuk mengumpulkan semua data-data yang diperlukan dalam penelitian. Teknik yang dilakukan dalam mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah dengan teknik observasi dan kalkulasi data. Teknik observasi adalah teknik pengamatan langsung kelapangan dengan dengan mencatat data-data yang diperlukan. Teknik kalkulasi adalah teknik penghitungan data yang tersedia untuk menghasilkan informasi yang berguna didalam penelitian ini.

2.6. Melakukan Simulasi dengan Metode Monte Carlo

Mensimulasikan metode Monte Carlo dengan *Software* terapan untuk mengoptimalkan. Mensimulasikan berarti mencoba mengoperasikan simulasi secara komputerisasi agar dapat menggambarkan kondisi sistem secara nyata dilapangan. Dalam penelitian ini simulasi yang dilakukan adalah terhadap Qshop Batam (*supplier* barang – barang aksesoris mobil). Dari permodelan dipilihlah banyaknya barang dari permintaan barang pada tahun 2014 – 2015.

2.7. Mengimplementasi Metode Monte Carlo

Mengimplementasikan simulasi Monte Carlo adalah menerapkan simulasi yang terbaik dilapangan sesungguhnya. Hal ini bertujuan agar simulasi Monte Carlo tersebut dapat bermanfaatkan bagi dunia nyata dan masalah-masalah barang yang banyak dipesan. Agar dari banyaknya permintaan barang dapat dioptimalkan. Pada penelitian ini model yang akan diimplementasikan adalah Qshop Batam (*supplier* barang – barang aksesoris mobil).

2.8. Pengujian Hasil

Menampilkan hasil pengolahan data, proses ini merupakan proses yang terakhir dari rangkaian dalam simulasi Monte Carlo. Pengujian manual menggunakan rumus yang telah ditentukan oleh metode simulasi Monte Carlo. Pengujian dilakukan setelah perhitungan manual lalu dilakukan untuk optimalisasi dengan aplikasi web terapan dan di uji.

- Dari perhitungan simulasi Monte Carlo dalam hitungan manual *Microsoft Excel*.
- Dari perhitungan simulasi manual lalu diimplementasikan dengan *Software*.
- Dari simulasi Monte Carlo diuji untuk optimalisasi prediksi sistem pengadaan barang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pengujian

Pengujian terhadap hasil analisa yang telah dijabarkan pada BAB sebelumnya sangat penting dilakukan untuk menentukan dan memastikan apakah hasil analisa tersebut benar atau tidak. Dari hasil manual hingga memakai aplikasi SPSS 19 maka kita akan mengetahui hasilnya. Untuk membandingkan hasil *Microsoft Excel* dan Aplikasi SPSS 19.

1. Data-data yang terlihat pada tabel 5.1 sebelum dimasukkan kedalam sistem akan terlebih dahulu diinputkan ke dalam aplikasi SPSS 19. Bisa dilihat gambar 5.2.



Gambar 2. Input Data Tahun 2014 – 2015

2. Untuk mendapatkan distribusi normalitas data yang terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Normalitas Data 2015
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Data
N		24
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	100,5417
	Std.	53,96132
	Deviation	
n	Absolute	,152
Most Extreme	Positive	,152
Differences	Negative	-,131
Kolmogorov-Smirnov Z		,742
Asymp. Sig. (2-tailed)		,640

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Pada tabel 3.1. di atas menunjukkan data berdistribusi normal dengan total nilai Differences diambil nilai tengahnya yaitu positif 0,152. Ketentuan Ketentuan uji normalitas data (uji *Kolmogorov-Smirnov*). Jika $D > 0,05$, dapatlah hasilnya $0,152 > 0,05$. Maka data mengikuti distribusi normal. Berarti H_1 (Data mengikuti distribusi normal) diterima dan H_0 (Data tidak mengikuti distribusi normal) ditolak.

4.1. Pengujian Simulasi Monte Carlo

a. Menentukan Angka Acak

Pada penelitian ini langkah mendapatkan bilangan random dengan membangkitkan angka acak menggunakan *Microsoft Excel* 2010 yang akan kita gunakan untuk *input* bilangan acak, dengan menggunakan rumus =Rand() agar dapat membangkitkan bilangan acak. Selanjutnya klik lalu urutkan ke bawah nilai akan berubah ubah sesuai keinginan karena semakin banyak jumlahnya maka akan berubah nilainya. Agar nilai tidak berubah maka nilai disalin ke dokumen.

Tabel 2. Bilangan Random

bil rand
926
45
732
759
425
191
249
102
726
503
821
497
373
444
858
108
97

933
28
952
305
820
199
172

b. Hasil Pengujian Dengan Metode Monte Carlo

Setelah menginputkan data keseluruhan pada permintaan barang pada tahun 2014 - 2015 ke dalam aplikasi perhitungan Monte Carlo, maka tahap selanjutnya adalah melihat hasil perhitungan dengan metode Monte Carlo pada aplikasi perhitungan Monte Carlo yang telah diterapkan yang sesuai dengan langkah-langkah metode simulasi Monte Carlo. Hasil dari *import* data akan dapat dilihat pada gambar 3. dan gambar 4. berikut :

OPTIMALISASI SISTEM PREDIKSI PENGADAAN BARANG DENGAN METODE MONTE CARLO		
Frekuen	Simulasi	
Frekuensi Permintaan & Random		
No	Idfrekuensi	Random
1	1	928
2	1	45
3	1	732
4	1	759
5	2	425
6	1	191
7	1	249
8	1	102
9	1	726
10	1	503
11	1	821
12	2	407

Gambar 3. Nilai Idfrekuensi dan Bilangan Random no 1 – 12

13.	1	373
14.	1	444
15.	1	858
16.	1	108
17.	1	97
18.	1	933
19.	1	28
20.	1	952
21.	1	305
22.	1	820
23.	0	199
24.	0	172

Gambar 4. Nilai Idfrekuensi dan Bilangan Random Dari No 13 – 24

Pada gambar 3.2. dan gambar 3.3. merupakan proses mendapatkan nilai idfrekuensi dan bilangan random dari data asli pada tahun 2014 - 2015.

c. Hasil Simulasi Data 2014 – 2015 Dan Prediksi 24 Bulan Kedepan

Aplikasi perhitungan Monte Carlo, maka tahap selanjutnya adalah melihat hasil perhitungan dengan metode Monte Carlo pada sistem yang telah diterapkan yang sesuai dengan langkah-langkah metode simulasi Monte Carlo.

Hasil dari simulasi data setahun dapat dilihat pada gambar 5 dan gambar 5berikut :

OPTIMALISASI SISTEM PREDIKSI PENGADAAN BARANG DENGAN METODE MONTE CARLO						
Frekuensi		Hasil Simulasi				
No	Permintaan	Random	Distribusi	Dis Kumulatif	Interval	Simulasi
1.	40	926	0.0416666667	0.0416666667	0 - 41	201
2.	48	45	0.0416666667	0.0833333334	42 - 82	48
3.	49	732	0.0416666667	0.1250000001	83 - 124	114
4.	52	759	0.0416666667	0.1666666668	125 - 166	128
5.	55	425	0.0833333333	0.2500000001	167 - 249	80
6.	61	191	0.0416666667	0.2916666668	250 - 291	55
7.	64	249	0.0416666667	0.3333333335	292 - 332	55
8.	73	102	0.0416666667	0.3750000002	333 - 374	49
9.	76	726	0.0416666667	0.4166666669	375 - 416	114
10.	80	503	0.0416666667	0.4583333336	417 - 457	99
11.	97	821	0.0416666667	0.5000000003	458 - 499	135
12.	99	497	0.0833333333	0.5833333336	500 - 582	97

Gambar 5. Hasil Simulasi Data 2014 – 2015 Dari No 1 – 12

13.	105	373	0.0416666667	0.6250000003	583 - 624	73
14.	110	444	0.0416666667	0.6666666670	625 - 666	80
15.	112	858	0.0416666667	0.7083333337	667 - 707	140
16.	114	108	0.0416666667	0.7500000004	708 - 749	49
17.	128	97	0.0416666667	0.7916666671	750 - 791	49
18.	135	933	0.0416666667	0.8333333338	792 - 832	201
19.	140	28	0.0416666667	0.8750000005	833 - 874	40
20.	144	952	0.0416666667	0.9166666672	875 - 916	201
21.	201	305	0.0416666667	0.9583333339	917 - 957	64
22.	276	820	0.0416666667	1.0000000006	958 - 999	135
23.	0	199	0.0000000000	1.0000000008	1000 - 999	55
24.	0	172	0.0000000000	1.0000000008	1000 - 999	55
Total			1.0000000006			

Gambar 6 Hasil Simulasi Data 2014 – 2015 Dari No 13 – 24

Pada gambar 5 dan gambar 6. merupakan proses mendapatkan nilai probabilitas, probabilitas kumulatif, interval dan hasil simulasi jumlah permintaan barang dari data asli pada tahun 2014 – 2015.

3.1. Pembahasan Hasil Pengujian

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan aplikasi perhitungan Monte Carlo. Dimulai dari tahap awal perhitungan metode Monte Carlo hingga tahap akhir yang mana menghasilkan perkiraan jumlah permintaan barang yang kemungkinan terjadi. Berbeda halnya jika ketika penginputan bilangan random diinputkan dengan nilai yang berbeda, maka hasil jumlah barang yang diperoleh akan berbeda juga.

Keuntungan yang dapat diperoleh dari rancangan sistem simulasi ini, dapat mempermudah *user* dalam perhitungan dengan menggunakan metode Monte Carlo untuk menentukan memprediksi permintaan barang yang dipesan oleh konsumen pada tepat waktu dan menyediakan barang saat barang ada atau memprediksi kemungkinan yang akan terjadi bila stok barang habis dari segi biaya operasional pengiriman barang mengoptimalkan biaya agar dapat membeli barang.

4. SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan, implementasi dan pengujian terhadap simulasi sistem yang telah dilakukan, maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut : Penggunaan metode simulasi Monte Carlo untuk prediksi kebutuhan persediaan barang berguna bagi supplier Qshop.

5. SARAN

Permodelan dari aplikasi simulasi Monte Carlo dibuat dari bentuk yang sangat manual melalui perhitungan komputerisasi untuk mengolah data lalu membangkitkan bilangan acak dan dapat memprediksi kemungkinan terjadi di masa yang akan datang. Pada penelitian ini, penulis mencoba memprediksi jumlah pengadaan barang aksesoris mobil dan keuntungan yang diperoleh yaitu dengan penerapan simulasi metode Monte Carlo. Untuk melakukan prediksi tersebut penulis mencoba merancang sebuah aplikasi berbasis Web dengan Bahasa Pemrograman PHP. Oleh sebab itu perlunya dilakukan pengembangan terhadap sistem yang telah di rancang sehingga menghasilkan hasil prediksi yang efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, S. M. Dan Nakade, K. (2014). *“A Stochastic Programming Approach To Supply Chain Disruptions Planning And Management”*. International Journal Of Materials, Mechanics And Manufacturing. Vol. 2, No. 2.,
- Arief, Syaeful Dan Taufiq Aji. (2013). Pengendalian Persediaan Menggunakan Simulasi Berbasis Spreadsheet (Studi Kasus: Jaringan Toko Sepatu Olahraga). Kaunia. Vol. IX, No. 1. 53-62.
- Belvárdi, Gábor, András. K., Tamás V., Zoltán G., János. (2012). *“Monte Carlo Simulation Based Performance Analysis Of Supply Chains”*. International Journal Of Managing Value And Supply Chains (Ijmvs) Vol. 3, No. 2.,
- Davies, Robert., Coole, Tim., Osipyw, David. (2014). *“The Application Of Time Series Modelling And Monte Carlo Simulation: Forecasting Volatile Inventory Requirement.”*. Scientific Research. Vol: 1152-1168.
- Djati, Bonet Satya Lelono. (2007). “Simulasi, Teori dan Aplikasi”. Penerbit Andi: Yogyakarta.
- Schmitt, Amanda J. Dan Singh, Mahender. (2009). *“Quantifying Supply Chain Disruption Risk Using Monte Carlo And Discrete-Event Simulation”* Proceedings of the 2009 Winter Simulation Conference. 1237 – 1248.
- Sridadi, Bambang. (2009). “Permodelan dan Simulasi Sistem”. Penerbit Informatika: Bandung .
- Wardana, Marcella Widya, Farham Hm Saleh, Dan Ali Parkhan. (2014). “Pengendalian Persediaan Pada Kondisi Stokastik Dan Harga Bertingkat Menggunakan Simulasi”. Spektrum Industri. Vol. 12, No. 2, 113 – 247
- Wu, Desheng Dan Olso, David L. (2008). *“Supply Chain Risk, Simulation, And Vendor Selection”*. International Journal Of Production Economics.: 646 – 655.
- Zabawa, Jacek And Mielczarek, Bożena. (2007). *“Tools Of Monte Carlo Simulation In Inventory Management Problems”*. Proceedings 21st European Conference on Modelling and Simulation
- Veza, O. (2016). Simulasi Pengendalian Persedian Gas Menggunakan Metode Monte Carlo Dan Pola Lcm (Studi Kasus Di PT PKM Group Cabang Batam). *Jurnal Teknik Ibnu Sina JT-IBSI*, 1(01).
- Setyabudhi, A. L. (2017). Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Data Absensi dan Pengambilan Surat Cuti Kerja Berbasis Web. *JR: JURNAL RESPONSIVE Teknik Informatika*, 1(1).
- Veza, O. (2017). Perancangan Sistem Informasi Inventory Data Barang Pada Pt. Andalas Berlian Motors (Studi Kasus: PT Andalas Berlian Motors Bukit Tinggi). *Jurnal Teknik Ibnu Sina JT-IBSI*, 2(2).
- Afrina, A., Veza, O., & Harnaranda, J. (2017). Implementasi Sistem Informasi Manajemen Pengolahan Data Periklanan pada Harian Umum Singgalang Padang Menggunakan Metode Pengolahan Data Terpusat (Centralized Data Processing Method). *JR: JURNAL RESPONSIVE Teknik Informatika*, 1(1).