SIMULASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN GAS MENGUNAKAN METODE MONTE CARLO DAN POLA LCM (Studi Kasus di PT.PKM Group Cabang Batam)

Okta Veza

*Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Tinggi Teknik Ibnu Sina Batam
Email:okta@stt-ibnusina.ac.id*

ABSTRAK

Semakin ketatnya persaingan di bidang industri menuntut perusahaan agar lebih responsible dan tetap mampu memberikan dan menjawab kebutuhan konsumen ditingkat yang optimal tanpa mengurangi mutu ataupun layanan. Dalam rangka meningkatkan efisiensi, setiap perusahaan dituntut untuk bisa memaksimalkan semua aspek – aspek atau proses – proses yang bisa menimbulkan rendahnya tingkat responbility perusahaan dalam hal kesiapan persediaan gas untuk mengantisipasi jumlah permintaan yang melonjak dan menumpuknya jumlah persediaan gas di gudang. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari metode Monte Carlo yang diimplementasikan dalam suatu proses pengelolaan persediaan Gas di PT. PKM. Data dikumpulkan melalui observasi dan interview yang dilakukan pada bagian gudang, kasir, pemasaran dan pendistribusian gas. Selanjutnya data dianalisa dan diterapkan pada metode Monte Carlo. Dari eksperimen didapat skenario yang lebih baik jika diterapkan pada proses pendistribusian Gas sehingga didapat alternatif dalam mempersiapkan jumlah kebutuhan persediaan gas untuk masa yang akan datang.

Kata Kunci: Persediaan, Simulasi, Optimalisasi, Monte Carlo.

1. PENDAHULUAN

Pengadaan persediaan Gas pada PT.PKM Group sulit diprediksi karena dipengaruhi oleh banyak faktor, terutama :

- a. Pertama, Ketidak pastian kebutuhan persediaan pengorderan gas, gas yang dimaksud disini adalah gas LPG (*liquefied petroleum gas*). Sedangkan dari segi pengorderan yang dilakukan oleh Perusahaan ke Pertamina sangat berfluktuasi.

Untuk beberapa tipe gas baik yang 3Kg, 12Kg, 12 Kg *Bright light* atau pun yang 50Kg tingkat penjualannya akan meningkat pesat apabila situasi dan kondisi dihari – hari besar keagamaan, dan normal dihari - hari biasa.

- b. Faktor Internal: Model persediaan yang sesuai untuk keadaan pangsa pasar tidak dipahami manajemen dengan baik; Kesulitan menghitung biaya penanganan (*handling cost*) dan salah dalam melakukan

perhitungan terhadap persediaan gas yang ada.

Masalah yang diangkat dalam penelitian ini hanya membahas masalah pengadaan gas dikarenakan sering terjadinya kekosongan stok gas pada saat terjadinya pembelian yang dilakukan oleh pangkalan. Maka dari itu penulis menyimpulkan beberapa permasalahan yaitu.

- a. Sistem
seperti apa yang dapat membantu pihak manajerial PT.PKM Group dalam menyelesaikan permasalahan pengadaan gas terutama dalam memperkirakan jumlah gas yang harus disediakan agar tidak terjadi kekosongan stok gas di gudang?
- b. Bagaimana
hasil implementasi metode *Monte Carlo* dalam men-simulasikan proses penentuan persediaan gas ?
- c. Bagaimana
hasil evaluasi simulasi *Monte Carlo* terhadap sistem yang sedang berjalan ?

Supaya pembahasan dalam penelitian ini tidak terlalu luas maka dibatasi pembahasannya sebagai berikut :

- a. Data yang diteliti adalah data penjualan gas di PT.PKM Group

pada bulan Juni tahun 2016 sampai dengan bulan Agustus tahun 2016, dengan ketentuan *range* dari pengolahan data yang akan dilakukan selama dua bulan berjalan untuk simulasi satu bulan kedepan.

- b. Penelitian ini menganalisa dan memodelkan penerapan simulasi *Monte Carlo* dalam penentuan jumlah gas yang harus tersedia digudang .
- c. Penelitian ini menyajikan informasi gas yang paling diminati oleh konsumen dan paling banyak terjual guna mendukung pengambilan keputusan.

Dalam melakukan penelitian ini ada beberapa tujuan yang ingin dicapai oleh penulis yaitu :

- a. Memahami penggunaan Algoritma *Monte Carlo* untuk mensimulasikan perhitungan kebutuhan pengadaan persediaan Gas.
- b. Menganalisa penggunaan Algoritma *Monte Carlo* untuk perhitungan kebutuhan pengadaan persediaan gas agar dapat optimal dengan baik dan berguna bagi manajerial PT.PKM Group Batam untuk pengambilan keputusan.

- c. Dapat menguji sistem dalam metode *Monte Carlo* untuk mengetahui kebutuhan persediaan gas agar sesuai dengan kebutuhan satu bulan kedepan.

Manfaat dari penelitian ini diuraikan sebagai berikut ini.

- a. Pihak manajemen akan lebih tepat dalam mengambil keputusan untuk menentukan kebutuhan persediaan gas di gudang.
- b. Pihak manajemen lebih cepat dalam melakukan pengambilan keputusan dalam segi penjualan, pembelian dan pengaruhnya terhadap persediaan gas.
- c. Pihak manajemen lebih mengetahui kapan harus melakukan pengorderan gas ke pemasok.

2. LANDASAN TEORI

Simulasi dikenal sebagai suatu teknik pemodelan yang menggambarkan hubungan sebab akibat suatu sistem untuk menghasilkan perilaku system yang hampir sama dengan perilaku system sebenarnya. Selama periode saat didesain simulasi dapat digunakan untuk menghasilkan suatu catatan historis yang aktual dan kesimpulan statistik dari semua aktivitas yang terjadi (*Benny Santoso - 2008*).

Ada tiga hal dalam

mengklasifikasikan model-model simulasi yaitu:

- a. Model simulasi *statik* dan *dinamik*

Model simulasi *statik* adalah model yang menggambarkan keadaan suatu sistem pada suatu waktu tertentu.

Contohnya: laju penjualan pada waktu tertentu. Sedangkan model simulasi *dinamik* menggambarkan keadaan suatu sistem sesuai dengan perubahan yang terjadi sepanjang waktu,

Contohnya: sistem penjualan untuk barang yang laku terjual sepanjang waktu.

- b. Model simulasi *deterministik* dan *stokastik*. Model simulasi *deterministik* adalah suatu model simulasi yang tidak memiliki komponen yang bersifat *probabilistik*. Untuk model ini, nilai *input* untuk suatu perhitungan hanya satu (tertentu), dan *output* ditentukan pada waktu seluruh *input* sudah ditentukan. Tetapi pada kenyataannya, kebanyakan sistem yang ada memiliki beberapa komponen *input* yang *random*, sehingga digunakan model simulasi *stokastik*, contohnya sistem antrian dan *inventori*. Model simulasi ini menghasilkan *output*

yang *random* dan *output* ini dianggap sebagai suatu perhitungan karakteristik model yang benar.

c. Model simulasi *kontinue* dan *diskrit*

Model simulasi *diskrit* menggambarkan perubahan variabel *state* yang tiba-tiba pada periode waktu yang acak. Sedangkan model simulasi *kontinue* menggambarkan perubahan variabel *state* yang konstan pada periode waktu yang tetap. Keputusan untuk menggunakan model simulasi *kontinue* dan *diskrit* untuk suatu sistem tertentu tergantung pada objek yang akan dipelajari. Sebagai contoh suatu model arus lalu lintas pada suatu jalan raya bisa merupakan model *diskrit* jika *karakteristik* dan perpindahan tiap mobil dianggap penting. Tetapi jika mobil-mobil yang ada dianggap sebagai suatu kumpulan maka model ini merupakan model simulasi yang *kontinue* (Santoso B., Liliana. And Yapitro I, 2008).

Adapun kelebihan simulasi adalah sebagai berikut :

- a. Sebagian besar sistem riil dengan elemen-elemen stokastik tidak dapat dideskripsikan secara akurat

dengan model matematik yang dievaluasi secara analitik. Dengan demikian simulasi seringkali merupakan satu-satunya cara.

- b. Simulasi memungkinkan estimasi kinerja sistem yang ada dengan beberapa kondisi operasi yang berbeda.
- c. Rancangan-rancangan sistem alternatif yang dianjurkan dapat dibandingkan dengan simulasi untuk mendapatkan yang terbaik.
- d. Pada simulasi bisa dipertahankan kontrol yang lebih baik terhadap kondisi eksperimen.
- e. Simulasi memungkinkan studi sistem dengan kerangka waktu lama dalam waktu yang lebih singkat, atau mempelajari cara kerja rinci dalam waktu yang diperpanjang.

Adapun kekurangan atau kelemahan dari simulasi, yaitu :

- a. Simulasi tidak akurat. Teknik ini bukan proses optimisasi dan tidak menghasilkan sebuah jawaban tetapi hanya menghasilkan sekumpulan output dari sistem pada berbagai kondisi yang berbeda. Dalam banyak kasus, ketelitiannya sulit diukur.
- b. Model simulasi yang baik bisa jadi sangat mahal, bahkan sering dibutuhkan waktu bertahun-tahun

untuk mengembangkan model yang sesuai.

- c. Tidak semua situasi dapat dievaluasi dengan simulasi. Hanya situasi yang mengandung ketidakpastian yang dapat dievaluasi dengan simulasi. Karena tanpa komponen acak semua eksperimen simulasi akan menghasilkan jawaban yang sama.
- d. Simulasi menghasilkan cara untuk mengevaluasi solusi, bukan menghasilkan cara untuk memecahkan masalah. Jadi sebelumnya perlu diketahui dulu solusi atau pendekatan solusi yang akan diuji.

Setiap model umumnya akan memiliki unsur-unsur sebagai berikut :

- a. Komponen-komponen model, yakni entitas yang membentuk model, didefinisikan sebagai objek sistem yang menjadi perhatian pokok.
- b. Variabel, yakni nilai yang selalu berubah.
- c. Parameter, yakni nilai yang tepat pada saat, tetapi bisa berubah pada waktu yang berbeda.
- d. Hubungan fungsional, yakni hubungan antara komponen-komponen model.
- e. Konstrain, yakni batasan dari permasalahan yang dihadapi.

Persediaan adalah sejumlah barang jadi, bahan baku, bahan dalam proses yang dimiliki perusahaan dagang dengan tujuan untuk dijual atau diproses lebih lanjut” (Menurut Rudianto dalam *Widya Tamodia - 2013*).

Metode monte carlo adalah algoritma koputasi untuk mensimulasikan berbagai perilaku sistem fisika dan matematika (*Alpianus Sembiring - 2015*).

Simulasi *Monte Carlo* dikenal juga dengan istilah *Sampling Simulation* atau *Monte Carlo Sampling Technique*. *Sampling simulation* ini menggambarkan kemungkinan penggunaan data sampel dalam metode *Monte Carlo* dan juga sudah dapat diketahui atau diperkirakan distribusinya. Simulasi ini menggunakan data yang sudah ada (*historical data*) yang sebenarnya dipakai pada simulasi untuk tujuan lain. Dengan kata lain, apabila menghendaki model simulasi yang mengikutsertakan *random* dan *sampling* dengan distribusi probabilitas yang dapat diketahui dan ditentukan maka cara simulasi *Monte Carlo* ini dapat dipergunakan. Metode simulasi *Monte Carlo* ini cukup sederhana dalam menguraikan ataupun menyelesaikan persoalan, termasuk dalam penggunaan programnya dikomputer (Bambang.,2009).

3. METODELOGI PENELITIAN

Agar penelitian yang dilakukan dapat terlaksana dengan terstruktur dan sistematis maka dirasa perlu untuk menyusun kerangka kerja. Masing-masing tahapan dalam kerangka kerja tersebut dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.

Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian

Persediaan adalah *aktiva* penting yang dimiliki oleh perusahaan PT.PKM Group maka harus dilakukan pengendalian *interen* yang baik untuk menjaga persediaan tersebut agar sesuai dengan permintaan pasar. Dalam hal ini dibutuhkan sistem yang bisa membaca kebutuhan persediaan Gas yang baik agar Gas yang

tersedia di gudang mampu memenuhi permintaan pasar.

Maka diharapkan masalah dapat dipahami dengan baik. Teknik analisis yang digunakan dapat dilakukan dengan beberapa tahap berikut:

- a. Tahap *identify* yaitu: mengidentifikasi permasalahan yang terjadi
- b. Tahap *understand* yaitu: memahami lebih lanjut tentang permasalahan yang ada dengan cara melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan
- c. Tahap *analyze* yaitu: mencari kelemahan-kelemahan sistem yang ada dan mengumpulkan informasi tentang kebutuhan-kebutuhan lebih lanjut yang diperlukan oleh pemakai.

Berdasarkan pemahaman dari masalah, maka ditentukan tujuan yang akan dicapai dari penulisan ini. Pada tujuan ini ditentukan target yang dicapai, terutama yang dapat mengatasi masalah-masalah yang ada. Setelah masalah dianalisa, maka dipelajari literatur yang berhubungan dengan permasalahan. Kemudian literatur-literatur yang dipelajari tersebut diseleksi untuk dapat ditentukan literatur mana yang akan digunakan dalam penelitian ini. Sumber literatur

didapatkan dari perpustakaan, jurnal, artikel, yang membahas tentang Metode Monte Carlo, Teknik Simulasi Monte Carlo, Model dan Simulasi, Peramalan (*Forecast*) dan bahan bacaan lain yang mendukung penelitian.

Dalam tahap pengumpulan data dilakukan beberapa cara yaitu :

- a. Melakukan studi pustaka dengan membaca buku- buku yang menunjang untuk dapat menganalisa data dan informasi yang didapat.
- b. Studi lapangan Yaitu pengamatan secara langsung ditempat penelitian sehingga permasalahan yang ada dapat diketahui secara jelas.
- c. Wawancara Wawancara dilakukan dengan pihak yang terkait yang bertujuan untuk mendapatkan data atau informasi yang dibutuhkan. Pada penelitian ini pihak yang di wawancarai adalah Manajer PT. PKM Group, HRD, Pemasaran dan Kepala Gudang.

Tahap ini bertujuan untuk menentukan teknik yang digunakan dalam simulasi pengendalian persediaan gas dengan menggunakan metode Monte Carlo dengan cara

merepresentasikan masalah ke dalam basis pengetahuan (*knowledge base*).

Perancangan Sistem

a. Tahap Agregasi

Agregasi merupakan proses pengelompokan dari barang yang laku terjual agar pengambilan data simulasi lebih akurat dibanding barang yang kurang laku.

b. Tahap pengambilan tabel eksisting

Data penjualan berikut listing item gas akan didapat dari *eksisting* aplikasi yang digunakan saat ini. Tabel yang akan diambil hanya sesuai dengan kebutuhan untuk simulasi mengacu kepada data item gas berikut data penjualan dari bulan juni dan juli 2016. Pada proses simulasi hanya akan menampilkan di bulan Agustus 2016 untuk proses kebutuhan validasi hasil simulasi dari sistem yang telah dirancang dengan metode Monte Carlo.

c. Tahap perancangan *software* pendukung untuk kebutuhan simulasi.

Software ini dibutuhkan untuk membantu simulasi kebutuhan pengendalian persediaan gas

berdasarkan kebutuhan dengan merujuk proses penjualan sebelumnya dari bulan juni dan juli 2016.

d. Tahap *Simulasi*

Simulasi permintaan kebutuhan persediaan gas dilakukan untuk mengetahui besarnya kebutuhan persediaan selama satu bulan kedepan.

e. Tahap *Validasi*

Pada tahap dilakukan perbandingan hasil antara data rill dengan hasil simulasi bulan agustus 2016.

Pada tahap ini akan dipaparkan hasil perhitungan hasil perhitungan simulasi persediaan dengan model kebijakan perusahaan. Dengan melihat hasil tersebut akan dapat dibandingkan sistem pengendalian persediaan mana yang terbaik untuk perusahaan. Beberapa analisis dari hasil pengolahan data yang dilakukan, analisis tersebut adalah :

- a. Analisis persediaan gas berdasarkan kondisi dan waktu
- b. Analisis persediaan maksimum
- c. Analisis persediaan minimum
- d. Perubahan periode review persediaan
- e. Perubahan jumlah permintaan persediaan

Pada tahap ini dilakukan pengkajian kembali kelayakan dari sistem yang telah dirancang, apakah sistem tersebut telah sesuai atau masih perlu dilakukan peninjauan kembali atau penyempurnaan.

Pada tahap ini menjelaskan data-data pendukung untuk pengolahan data mengenai manajemen pengendalian persedian gas yang berasal dari tempat penulis melakukan studi kasus. Data-data yang dimaksud adalah data historis penjualan gas, 3 Kg pada tempat penulis melakukan penelitian.

Tabel 1 Penjualan Juni 2016

Tanggal Transaksi	Jumlah
6/3/2016	130
6/9/2016	60
6/14/2016	74
6/18/2016	80
6/21/2016	65
6/24/2016	80
6/29/2016	82
Total	571

Tabel 2 Penjualan Juli 2016

Tanggal Transaksi	Jumlah
7/2/2016	120
7/7/2016	133
7/14/2016	66
7/18/2016	72
7/21/2016	94
7/26/2016	100
7/31/2016	90
Total	675

Simulasi komputer harus dilakukan dengan menggunakan model komputer untuk menirukan kehidupan nyata atau membuat prediksi. Metode Monte Carlo

adalah algoritma komputasi untuk mensimulasikan berbagai perilaku sistem fisika dan matematika. Metode Monte Carlo sangat penting dalam fisika komputasi dan bidang terapan lainnya, serta memiliki aplikasi yang beragam mulai dari penghitungan kromodinamika kuantum esotrik hingga perancangan aerodinamika. Metode ini terbukti efisien dalam memecahkan persamaan diferensial integral medan radians, sehingga metode ini digunakan dalam penghitungan dimensi yang diterapkan dalam video games, arsitektur, perancangan, bisnis ekonomi dan lainnya.

Penggunaan metode Monte Carlo memerlukan sejumlah besar bilangan acak, dan hal tersebut semakin mudah dengan perkembangan pembangkit bilangan acak, yang jauh lebih cepat dan praktis dibanding dengan metode sebelumnya.

Simulasi Monte Carlo adalah suatu metode untuk mengevaluasi secara berulang ulang suatu model deterministik menggunakan himpunan bilangan acak sebagai masukan. Metode ini sering digunakan bila model adalah kompleks, non linier, atau melibatkan banyak parameter tertentu yang saling berhubungan.

Berikut adalah model deterministik parametrik dalam menentukan suatu himpunan variabel masukan dan himpunan variabel keluaran pada penelitian ini seperti terlihat pada gambar 2

Gambar 2. Model Deterministik

Gambar 3. Langkah-langkah Simulasi Monte Carlo

Pengorderan terlampir pada kolom jumlah yang dilakukan oleh pangkalan Maskun Tobing, sehingga jumlah pengorderan gas dalam satu bulan kedepan dapat diketahui untuk Pangkalan Maskun Tobing.

Dengan bentuk data terlampir selama range waktu dua bulan terakhir yang dimulai dari bulan juni sampai

dengan bulan juli 2016. Adapun bentuk lampirannya dapat dilihat pada table dibawah ini :

Tabel 3. Juni 2016

Tanggal Transaksi	Jumlah
03/06/2016	130
09/06/2016	60
14/06/2016	74
18/06/2016	80
21/06/2016	65
24/06/2016	80
29/06/2016	82
Total	571

Tabel 4. Juli 2016

Tanggal Transaksi	Jumlah
02/07/2016	120
07/07/2016	133
14/07/2016	66
18/07/2016	72
21/07/2016	94
26/07/2016	100
31/07/2016	90
Total	675

Setelah selesai lakukan tahapan-tahapan yang terlampir dibawah ini :

- Rekap data perdua bulan
Rekaplah data dari bulan juni – juli 2016 sesuai sampel diatas.
- Filter data dalam menentukan nilai Minimum.
Filterlah data dari awal terjadinya penjualan pada awal bulan juni dan penjualan terakhir pada bulan juli 2016.
Nilai Minimum = $\text{Min}(1 : N)$.
- Filter data dalam menentukan nilai Maksimum

Filterlah data dari awal terjadinya penjualan pada awal bulan juni dan penjualan terakhir pada juli 2016.

Nilai Maksimum = $\text{Max}(1 : N)$.

- Setelah nilai min dan max ditentukan maka tahap berikutnya adalah membuat range interval awal sampai dengan nilai interval akhir dari selisih nilai maksimum tertinggi.
- Selanjutnya tentukanlan *middle point* atau nilai tengah.
- Terakhir baru hitunglah nilai penjualan yang terjadi sesuai kategori dari reange interval yang ada.

Bentuk dari rekapitulasi data dan penentuan nilai min dan max dari pangkalan maskun tobing selama bulan juni dan juli 2016 dapat dilihat pada table dibawah ini :

Teble 5. Rekapitulasi dua bulan berjalan dan penentuan nilai min dan max

1	130
2	60
3	74
4	80
5	65
6	80
7	82
8	120
9	133
10	66
11	72
12	94
13	100
14	90
Total	1246
Nilai Rata-rata 2 bulan Berjalan	623

Nilai min	60
Nilai max	133

Barikut penjelasan singkat dari tabel yang terlampir dibawah ini dengan sampel pangkalan Maskun Tobing dalam menentukan nilai frekuensi. Dari penentuan nilai min dan max yang terlampir pada table 4.5 diatas. Selanjutnya menentukan nilai interval dari nilai min dan max tersebut sehingga didapatlah nilai interval yang dimulai dari 60 range 10 sehingga menjadi 60 – 69 sampai dengan nilai maksimum 130 – 139. Setelah selesai kita akan menentukan middle point yang ditentukan berdasarkan nilai tengah dari interval contoh 60-69 nilai tengahnya 65, 70 – 79 nilai tengahnya 75 begitu seterusnya sampai dengan 139. Sedangkan untuk frekuensi kita tentukan berdasarkan banyaknya transaksi dalam skala range yang ada, Contoh : skala interval 60 – 69 transaksi yang terjadi sebanyak 3 kali yakni 60,65,66 bisa dilihat dari rekapitulasi data selama dua bulan berjalan. Begitu seterusnya sampai dengan selesai.

Berikut terlampir table 4.6 dari frekuensi relative pada pangkalan Maskun Tobing yang dijadikan sampel dengan objek LPG 3 Kg.

Tabel 6. Frekuensi Relative Pangkalan Maskun Tobing

Interval		Mid Point	Frekuensi
60	69	65	3
70	79	75	2
80	89	85	3
90	99	95	2
100	109	105	1
110	119	115	0
120	129	125	1
130	139	135	2
		Total	14

Untuk memaksimalkan hasil pengukuran simulasi dalam jumlah kuantitas gas yang harus disediakan oleh PT.PKM Group maka probabilitas (Kemungkinan) dan probabilitas kumulatif harus ditentukan terlebih dahulu, adapun bentuk dari penentuan nilai probabilitas dan kumulatif dapat dilihat pada uraian dibawah ini :

- Langkah pertama dalam menentukan nilai probabilitas, nilai awal frekuensi dari tabel frekuensi relatif dibagi dengan nilai dari total frekuensi pada tabel frekuensi tersebut.

Ex : a = Nilai frekuensi awal

b = Total nilai frekuensi

c = Probabilitas

$c = \text{Round}(a/b;3)$

- Untuk mencari nilai kumulatif ditentukan dari nilai probabilitas pertama dipindahkan pada kolom kumulatif, sehingga untuk baris kumulatif kedua ditentukan dari kumulatif pertama ditambah

dengan nilai probabilitas kedua begitu seterusnya sampai dengan baris interval terakhir.

- c. Dalam mencari interval Probabilitas dan Probabilitas kumulatif ditentukan berdasarkan range terkecil sampai dengan nilai kumulatif pada baris pertama, untuk interval baris kedua ditentukan dari nilai akhir interval pertama ditambah satu, sampai dengan range interval pada baris kedua. Begitu seterusnya sampai dengan selesai.

Berikut bentuk dari Tabel Probabilitas dan Probabilitas kumulatif pada pangkalan maskun tobing yang di jadikan sampel yang diuji dalam penerapan simulasi Monte Carlo ini.

Contoh cara dalam menentukan Probabilitas, Kumulatif dan interval dari sampel Pangkalan Maskun Tobing.

Nilai Frekuensi Awal dapat dilihat pada tabel 4.20 dengan nilai frekuensi 3 dan total frekuensi 14.

Dik : $a = 3$

$b = 14$

Dit : $c = ?$

Jawab : $c = \text{round}(a/c;3)$

$c = \text{round}(3/14;3)$

$c = 0,214$

Sedangkan untuk mencari nilai kumulatif ditentukan berdasarkan nilai

awal probabilitas ditambah 0 untuk kumulatif awal, dan untuk kumulatif kedua nilai kumulatif awal di tambah dengan nilai probabilitas kedua untuk kumulatif kedua.

Ex: $0,214 + 0 = 0,214$

Kum awal = 0,214

Kum kedua = $0,214 + 0,143 = 0,357$

Begitu seterusnya sampai dengan kumulatif terakhir. Kemudian untuk interval ditentukan berdasarkan interval awal dimulai dari 000 sampai dengan range kumulatif, untuk interval kedua interval awal ditambah satu sampai dengan kumulatif kedua

Ex:

Interval : 000-214

215-357

Sampai dengan interval terakhir.

Tabel 7. Probabilitas kemungkinan dan kumulatif

Probabilitas	Kumulatif	Interval
0.214	0.214	000-214
0.143	0.357	215-357
0.214	0.571	358-571
0.143	0.714	572-714
0.071	0.785	715-785
0	0.785	0
0.071	0.856	786-856
0.143	0.999	857-999

Dalam Penelitian ini, penulis melakukan metode untuk membangkitkan nilai random, adapun metode yang penulis gunakan adalah dalam membangkitkan nilai random tersebut adalah sebagai berikut :

a. Linear Congruent Method (LCM)

Penarikan Random Number dilakukan dengan Metode Linear Congruent Method (LCM), sehingga didapatkan berapa banyak kebutuhan persediaan barang berdasarkan penjualan. Penarikan angka random untuk simulasi ini adalah sebagai berikut.

$$(a \cdot X_i) + c \text{ Mod } m$$

Untuk pengaturan maka

dirumuskan sebagai berikut:

$a=128$, $c=72$, $m=900$ dan $X_0=321$

(Mandala R., Defit S. and Firman, 2016).

Penjelasan : untuk menentukan nilai di kolom $(a \cdot X_i) + c$ adalah $(128 \cdot 321) + 72$ sehingga didapatlah nilai 41160 sedangkan X_i nilai sudah ditetapkan berdasarkan nilai X_0 untuk nilai X_i kedua didapat dari nilai kolom $((a \cdot X_i) + c; m)$ jadi $\text{mod}(41160; 900)$ di dapat lah hasil 660 sedangkan untuk nilai mid ditentukan dari nilai yang ada pada kolom X_i , apabila nilai $X_i=660$ berarti nilai mid mengacu pada table 4.29 probabilitas dan kumulatif dengan skala interval yang menentukan nilai 660 berada pada interval 572-714 pada baris ke empat sedangkan untuk nilai mid lihat tabel 4.6 frekuensi relatif pada kolom mid point tepatnya pada baris keempat dengan nilai $\text{mid}=95$, begitu

seterusnya sampai dengan selesai. Kemudian dalam menentukan hasil ditentukan berdasarkan mid x dengan frekuensi, setelah hasil didapat, seluruh hasil dijumlah dan dibagi dua untuk menentukan simulasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada table dibawah ini :

Tabel 8 Membangkitkan Nilai Random dengan parameter LCM Untuk Pangkalan Maskun Tobing .

a	c	m	X_0
128	72	900	321

i	$(a \cdot X_i) + c$	X_i	Mid	Hasil
0		321		
1	41160	660	95	285
2	84552	852	125	250
3	109128	228	75	225
4	29256	456	85	170
5	58440	840	125	125
6	107592	492	85	0
7	63048	48	65	65
Total :				1120
Simulasi :				560

Simulasi Monte Carlo Vs Data Riil	
1. Simulasi Untuk Bulan Agustus	: 560
2. Data Riil Bulan Agustus	: 588
3. Nilai Rata - rata 2 bulan Berjalan	: 623

d. IMPLEMENTASI SISTEM

Untuk menguji kebenaran dari hasil simulasi dan percobaan data yang telah dikerjakan dan dihitung secara manual, maka peneliti mencoba merancang sebuah sistem simulasi dengan menggunakan Bahasa Pemrograman

Tobing pada bulan agustus. Untuk lebih jelasnya berikut tabel 9 data total teraksaksi pengorderan gas yang nantinya akan dijadikan data pembanding terhadap hasil simulasi dengan menggunakan metode Monte Carlo.

Tabel 9 Data Penjualan Bulan Agustus

No	Nama Pangkalan	Agustus 2016
1	Pangkalan Maskun Tobing	588

- Untuk menjalankan sistem yang di rancang ini harus menggunakan sebuah aplikasi Netbeans. Karena sistem yang di rancang masih berbasis desktop.
- Selanjutnya buka aplikasi Netbeans kemudian runningkan project simulasi. Dan kita akan menemukan tampilan menu simulasi yang nantinya akan menjawab jumlah persediaan yang harus disediakan oleh PT.PKM Group. Untuk lebih jelasnya silahkan lihat gambar 4 dibawah ini:

Gambar 4 Simulasi Sistem

e. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan, implementasi dan pengujian terhadap simulasi sistem yang telah dilakukan, maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

- Penerapan simulasi dengan metode *Monte Carlo* dalam proses untuk menentukan persediaan pada PT. PKM Group sangat penting dalam mengoptimalkan proses melalui prediksi permintaan kepada pemasok(Pertamina).
- Metode *Monte Carlo* dapat membantu pimpinan PT. PKM Group dalam mengetahui informasi berupa prediksi jumlah permintaan gas yang harus di order.
- Perancangan sistem simulasi dengan Bahasa Pemrograman JAVA dapat membantu PT. PKM Group terutama bagi *user* sistem yang menggunakannya dalam mengetahui prediksi jumlah permintaan gas

tanpa melakukan perhitungan secara manual.

Utama Cabang Manado”

Vol.IX, No. 3. ISSN 2303-1174

Winda Nurcahyo, (2008). *“Pendekatan Simulasi Monte Carlo Untuk Pemilihan Alternatif Dengan Decision Tree Pada Nilai Outcome Yang Probabilistik”* Vol.13, No. 2. ISSN: 0853-8697

DAFTAR REFRENSI

Alpianus Sambiring, (2015). *“Perancangan Simulasi Penjualan Barang Dengan Metode Monte Carlo (Studi Kasus : Koperasi Karyawan Tenera Unit Sei Kopas”* Vol.IX, No. 3. ISSN: 2301-9425

Bambang Sari Dadi (2009), *“Pemodelan dan Simulasi Sistem: Teori, Aplikasi dan Contoh Program dalam Bahasa C”*: Artikel

Benny Santoso dan Liliana. (2008). *“Tools Simulasi Inventori Pada Supermarket”*, ISSN: 1979-2328

Melati Suci dan Sudjono. (2015). *“Rancangan Aplikasi Persediaan Barang Pada TB. Putra Mas Pangkalpinang”* Vol.2, No. 1. ISSN: 2406-7962

Syaeful Arif dan Taufiq Aji. (2015). *“Pengendalian Persediaan Menggunakan Simulasi Berbasis Spreadsheet”*

Widya Tomodia, (2013). *“Evaluasi Penerapan Sistem Pengendalian Intern Untuk Persediaan Barang Dagangan Pada Pt. Laris Manis*