

Analisis Perencanaan Persediaan Air Mineral dengan Pendekatan Metode *Monte Carlo* pada PT. Agrimitra Utama Persada

Dedrizaldi¹, Erni Masdupi¹, Muthia Roza Linda¹

¹Universitas Negeri Padang

e-mail: ded_rizaldi@yahoo.com, emasdupi@yahoo.com, muthia_rozalinda@yahoo.com

Abstract

This study aims to determine how the planning of finished goods inventory at PT. Agrimitra Utama Persada using Monte Carlo Simulation which is useful in carrying out repeated experiments from existing data. So that the repeated experiment will produce a pattern that is expected to be used to manage inventory. In this study, we will discuss forecasting using the Naive Method, exponential smoothing, Weighted Moving Average, and Moving Average and for inventory planning using Monte Carlo Simulation calculations. The research methodology used is a quantitative method. The type of data used in this study is secondary data. From the calculations obtained the best method of forecasting calculations based on MAPE, MAD and MSE is the smallest, namely the Naive method because the results of the forecasting error are the smallest for bottled water products (AMDK). The values of MAPE, MAD and MSE from the Naive Method are MAPE of 12.29%, MAD of 28607, and MSE of 1366039931. Results of Monte Carlo Simulation can be determined for the number of requests in 2018 of 2,669,458 boxes and average demand in one week of 5448.73 cardboard boxes.

Keywords : Inventory, Forecasting, Simulasi Monte Carlo

Latar Belakang

Perkembangan dunia usaha saat ini sudah semakin pesat. Semakin tinggi tingkat persaingan maka semakin baik pula seharusnya strategi yang digunakan oleh perusahaan dalam rangka mencoba memenangkan persaingan. Untuk itu perusahaan harus mampu menciptakan produk yang berdaya saing, baik itu barang maupun jasa. Dengan tingginya persaingan di dunia bisnis perusahaan harus mampu memusatkan perhatian lebih dalam meningkatkan efisiensi dan efektifitas persediaan yang optimal.

Persediaan merupakan kekayaan perusahaan yang memiliki peranan penting dalam operasi bisnis, sehingga perusahaan perlu melakukan manajemen proaktif, artinya perusahaan harus mampu mengantisipasi keadaan maupun tantangan yang ada dalam manajemen persediaan untuk mencapai sasaran akhir, yaitu untuk meminimalisasi total biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan untuk penanganan persediaan. Dalam sistem manufaktur maupun non manufaktur, adanya persediaan merupakan faktor yang memicu peningkatan biaya. Penetapan jumlah persediaan yang terlalu banyak akan berakibat pemborosan dalam biaya simpan, tetapi apabila terlalu sedikit maka akan mengakibatkan hilangnya kesempatan perusahaan untuk mendapatkan keuntungan jika permintaan lebih besar daripada permintaan yang diperkirakan. Pengendalian persediaan bahan baku sangatlah penting dalam sebuah industri untuk mengembangkan usahanya karena akan berpengaruh pada efisiensi biaya, kelancaran produksi dan keuntungan usaha itu sendiri. Adanya persediaan diharapkan dapat memperlancar jalanya proses produksi suatu perusahaan.

PT. Agrimita Utama Persada merupakan perusahaan yang bergerak dibidang air minum dalam kemasan (AMDK), yaitu air minum dalam kemasan Gelas, kemasan botol sedang, kemasan botol besar dan air dalam kemasan galon. Perusahaan harus bisa mengelola persediaan dengan baik agar dapat memiliki persediaan yang seoptimal mungkin demi kelancaran operasi perusahaan dalam jumlah, waktu, mutu yang tepat serta dengan biaya yang serendah-rendahnya. Namun persediaan air mineral pada PT. Agrimita Utama Persada belum direncanakan dengan baik terutama pada air mineral dalam kemasan gelas 240mL, sehingga persediaan barang

jadi di perusahaan kurang optimal dan tidak dapat memenuhi kebutuhan pelanggan dari segi ketepatan waktu serta proses pengiriman barang yang tidak berjalan dengan lancar.

Assauri (2016:308) Mengatakan: Perencanaan merupakan aktivitas awal dan penting dalam kegiatan manajemen. Kegiatan perencanaan selalu diikuti dengan kegiatan pengorganisasian dan penyusunan staf, serta pengarahan dan pengawasan atau pengendalian. Pada dasarnya, perencanaan adalah kegiatan menetapkan tujuan dan sasaran organisasi, yang diharapkan akan dicapai, dan langkah-langkah kegiatan yang diharapkan akan dicapai. Penyusunan rencana operasi produksi, dimulai dari prakiraan ramalan tentang permintaan agregat untuk waktu menengah. Kemudian diikuti dengan perencanaan umum, untuk memenuhi kebutuhan permintaan, dengan menentukan output pekerjaan dan barang jadi, serta tingkat inventori dan kapasitas jasa.

Muslich (2009:410) Mengatakan: Monte Carlo adalah suatu metode yang digunakan untuk menghasilkan outcome dari suatu distribusi probabilitas. Proses random dalam Monte Carlo menggunakan angka-angka random. Angka random ini adalah suatu set angka yang kemungkinan timbulnya adalah sama (probabilitas timbulnya angka tersebut sama) dan pola angka yang timbul tidak dapat diidentifikasi. Angka random yang dipakai dalam simulasi Monte Carlo ini dihasilkan komputer dan lazimnya disebut pseudo random number.

Ada banyak peneliti sebelumnya yang telah meneliti mengenai perencanaan persediaan dengan metode Simulasi Monte Carlo (Oktareza 2016). Dapat disimpulkan bahwa 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 dan mengetahui informasi berupa prediksi jumlah permintaan gas yang harus di order.

Persediaan

Menurut Mulya (2010:2014) adalah aktiva yang tersedia untuk dijual dalam kegiatan usaha normal perusahaan, aktiva dalam proses produksi atau dalam perjalanan atau dalam bentuk bahan baku atau perlengkapan untuk digunakan dalam proses produksi atau pemberian jasa.

Assauri (2016:225-227) Persediaan (inventory) adalah stok dari suatu item atau sumber daya yang digunakan dalam suatu organisasi perusahaan. sistem inventory adalah sekumpulan kebijakan dan pengendalian, yang memonitor tingkat inventory, dan menentukan tingkat mana yang harus dijaga, bila stok harus diisi kembali dan berapa banyak yang harus dipesan. Inventory manufaktur umumnya adalah berupa item yang berkontribusi atau akan menjadi bagian dari output produk perusahaan.

Dari definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa persediaan barang dagangan merupakan barang-barang yang disediakan dengan tujuan untuk dijual kembali kepada para konsumen dan digunakan untuk mencatat harga pokok barang dagang selama periode normal kegiatan.

Peramalan

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan pada masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa (Nasution, 2006).

Menurut Assauri (2016:72), mendefinisikan peramalan adalah kegiatan memprediksi nilai masa depan, dengan dasar pengetahuan atau nilai pada masa lalu yang dipersiapkan.

Hasil dari suatu peramalan penjualan lebih merupakan pernyataan terhadap kondisi masa depan mengenai penjualan sebagai proyeksi teknis dari permintaan konsumen potensial untuk jangka waktu tertentu. Meskipun demikian hasil perkiraan yang diperoleh mungkin saja tidak sama dengan rencana.

Simulasi Monte Carlo

Muslich (2009:410) menyatakan Monte Carlo adalah suatu metode yang digunakan untuk menghasilkan outcome dari suatu distribusi probabilitas. Proses random dalam Monte Carlo menggunakan angka-angka random. Angka random ini adalah suatu set angka yang kemungkinan timbulnya adalah sama (probabilitas

timbulnya angka tersebut sama) dan pola angka yang timbul tidak dapat diidentifikasi. Angka random yang dipakai dalam simulasi Monte Carlo ini dihasilkan komputer dan lazimnya disebut pseudo random number.

Simulasi Monte Carlo dapat didefinisikan sebagai Simulasi sistem nyata yang di alam merupakan unit/partikel, dengan mengamati perilaku sejumlah unit/partikel yang memiliki kondisi secara acak menurut distribusi populasi, mirip dengan sistem nyata melalui generasi nomor acak (Sediawan, 2013: 3).

Metode

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di perusahaan PT. Agrimitra Utama Persada yang bertempat di Desa Tarok Kepala Hilalang-Sicincin Jl Raya Pdg-bkt KM 51, Kabupaten Padang Pariaman, Provinsi Sumatra Barat. Dimana data yang dinilai adalah data produksi perusahaan dan data distribusi produk perusahaan pada tahun 2017.

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang merupakan data yang diperoleh dari PT. Agrimitra Utama Persada yang menjadi tempat penelitian. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif. Data kuantitatif yaitu data yang berupa angka-angka berupa data mengenai jumlah produksi dan jumlah distribusi.

Sumber data secara keseluruhan diperoleh dari dalam institusi yang menjadi tempat penelitian. Data yang bersifat kuantitatif diperoleh dari dokumen/ arsip bagian produksi dan bagian personalia. Sedangkan data yang bersifat kualitatif diperoleh dari observasi/pengamatan secara langsung di perusahaan.

Hasil dan Pembahasan

Membuat peramalan dan menentukan peramalan mana yang baik dilakukan

Tabel 1. Peramalan dengan Metode Naive

bulan	distributor (Yi)	peramalan (#i)	Error Yi-#i	ABS ERROR Yi-#i	SQUARE ERROR(Yi - #i) ²	PERCENTAGE ERROR (100 $\frac{Yi-#i}{Yi}$)
1	198534					
2	176419	198534	-22115	22115	489073225	0,1254
3	189806	176419	13387	13387	179211769	0,0705
4	210336	189806	20530	20530	421480900	0,0976
5	243548	210336	33212	33212	1103036944	0,1364
6	260596	243548	17048	17048	290634304	0,0654
7	308601	260596	48005	48005	2304480025	0,1556
8	222907	308601	-85694	85694	7343461636	0,3844
9	223738	222907	831	831	690561	0,0037
10	216105	223738	-7633	7633	58262689	0,0353
11	200929	216105	-15176	15176	230310976	0,0755
12	251976	200929	51047	51047	2605796209	0,2026
			Total	314678	15026439238	1,3524
				MAD	MSE	MAPE
				28607	1366039931	12,29%

Untuk mencari Error maka dilakukan dengan rumus $Y_i - \hat{y}_i = 176419 - 198534 = -22115$ begitu seterusnya sampai bulan ke 12.

Untuk mencari Absolute Error maka dilakukan dengan rumus $|Y_i - \hat{y}_i| = |176419 - 198534| = |-22115| = 22115$ begitu seterusnya sampai bulan ke 12. Setelah dilakukan Absolute Error maka dilakukan rata-rata Absolute Error

$$\text{(MAD) dengan rumus: } \text{MAD} = \frac{\sum_{i=1}^n |Y_i - \hat{y}_i|}{n} = \frac{314678}{11} = 2.8607.$$

Untuk mencari SQUARE ERROR maka dilakukan dengan rumus $(Y_i - \hat{y}_i)^2 = (176419 - 198534)^2 = (-22115)^2 = 48.9073.225$ begitu seterusnya sampai bulan ke 12. Setelah dilakukan Square Error maka dilakukan rata-rata Square Error (MSE) dengan rumus :

$$\text{MSE} = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{y}_i)^2}{n} = \frac{15026439238}{11} = 1.366.039.931.$$

Untuk mencari Percentage Error maka dilakukan dengan rumus $100 \left| \frac{Y_i - \hat{y}_i}{Y_i} \right| = 100 \left| \frac{22115}{176419} \right| = 100 * 0,1254 = 12,54\%$ begitu seterusnya sampai bulan ke 12. Setelah dilakukan Percentage Error maka dilakukan rata-rata Percentage Error (MAPE) dengan rumus :

$$\text{MAPE} = \frac{100 \sum_{i=1}^n \left[\frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right]}{n} = 100 * \frac{1,3524}{11} = 12,29 \%$$

Hasil dari seluruh rekapitulasi empat metode peramalan dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini

Tabel 2. Perbandingan dengan menggunakan metode peramalan				
ERROR	NAIVE METHOD	MOVING AVERAGE	WEIGHETED MOVING AVERAGE	EXPONENTIAL SMOOTHING
MAD	28607	41360	38199	29691
MSE	1366039931	1919839234	1676407058	1267281433,00
MAPE	12,29%	17,03%	15,78%	12,42%

Dari ke-empat pendekatan yang digunakan yaitu metode Naïve, Moving Average, Weight Moving Average dan Exponential Smoothing. Berdasarkan perbandingan nilai MAPE, MAD dan MSE yang paling rendah adalah metode Naïve maka dipilihlah metode Naïve dengan nilai MAPE, MAD dan MSE terkecil yaitu MAPE sebesar 12,29 %, MAD sebesar 28607, dan MSE sebesar 1366039931 dan metode Naïve disarankan untuk digunakan.

Membuat pengolahan data dengan metode Simulasi Monte Carlo

Simulasi monte carlo merupakan tipe simulasi probabilistik untuk mencari penyelesaian masalah dengan sampling dari proses random (angka acak). Simulasi monte carlo mengadakan percobaan (eksperimen) pada elemen-elemen probabilistik melalui sampling acak sehingga Simulasi monte carlo mengizinkan manajer untuk menentukan beberapa kebijakan yang menyangkut kondisi perusahaan.

Tabel 3. Pengolahan data dan hasil Simulasi Monte Carlo

no	permintaan perminggu	frekuensi	Probabilitas	Kumulatif Probabilitas	interval bilangan acak	Bilangan Acak	hasil simulasi
1	34363	1	0,02	0,02	00-02	3	34702
2	34702	1	0,02	0,04	03--04	48	51005
3	36007	1	0,02	0,06	05--06	37	47892
4	37151	1	0,02	0,08	07--08	1	34363
5	40362	1	0,02	0,10	09--10	29	46506
6	40683	1	0,02	0,12	11--12	93	80114
7	41713	1	0,02	0,14	13-14	2	34363
8	41747	1	0,02	0,16	15-16	4	34702
9	43636	1	0,02	0,18	17-18	38	48297
10	44471	1	0,02	0,20	19-20	53	51623
11	44579	1	0,02	0,22	21-22	11	40683
12	44711	1	0,02	0,24	23-24	70	58393
13	45208	1	0,02	0,27	25-27	85	72412
14	46506	1	0,02	0,29	28-29	2	34363
15	46513	1	0,02	0,31	30-31	57	54801
16	46522	1	0,02	0,33	32-33	92	74340
17	47763	1	0,02	0,35	34-35	9	40362
18	47892	1	0,02	0,37	36-37	47	50658
19	48297	1	0,02	0,39	38-39	16	41747
20	48396	1	0,02	0,41	40-41	97	80511
21	49587	1	0,02	0,43	42-43	41	48396
22	50066	1	0,02	0,45	44-45	98	80511
23	50658	1	0,02	0,47	46-47	43	49587
24	51005	1	0,02	0,49	48-49	46	50658
25	51593	1	0,02	0,51	50-51	59	55397
26	51623	1	0,02	0,53	52-53	21	44579
27	52219	1	0,02	0,55	54-55	85	72412
28	54801	1	0,02	0,57	56-57	67	58118
29	55397	1	0,02	0,59	58-59	87	74000
30	57398	1	0,02	0,61	60-61	56	54801
31	57690	1	0,02	0,63	62-63	90	74320
32	57842	1	0,02	0,65	64-65	80	66443
33	58118	1	0,02	0,67	66-67	86	72412
34	58170	1	0,02	0,69	68-69	17	43636
35	58393	1	0,02	0,71	70-71	22	44579
36	61863	1	0,02	0,73	72-73	32	46522
37	62824	1	0,02	0,76	74-76	16	41747
38	64972	1	0,02	0,78	77-78	64	57842
39	66443	1	0,02	0,80	79-80	68	58170
40	66936	1	0,02	0,82	81-82	96	80342
41	71071	1	0,02	0,84	83-84	98	80511
42	72412	1	0,02	0,86	85-86	56	54801
43	74000	1	0,02	0,88	87-88	89	74320
44	74320	1	0,02	0,90	89-90	24	44711
45	74340	1	0,02	0,92	91-92	43	49587
46	80114	1	0,02	0,94	93-94	20	44471
47	80342	1	0,02	0,96	95-96	31	46513
48	80511	1	0,02	0,98	97-98	32	46522
49	97565	1	0,02	1,00	99-100	14	41713
	total	49					2669458

Untuk menjalankan Simulasi monte carlo, ada empat langkah yang harus dilakukan, yaitu :

Membuat distribusi probabilitas dan variabel

Dari tabel di atas nilai frekuensi pada minggu pertama yaitu satu, itu berarti pesanan sebesar 34363 dipesan sekali dalam minggu pertama, pada minggu ke 2 nilai frekuensinya tetap satu, itu berarti pesanan sebesar 34702 dipesan sekali dalam seminggu, begitu seterusnya hingga sampai minggu ke 49. Untuk nilai probabilitas didapatkan dari nilai frekuensi di bagi dengan total nilai frekuensi dengan cara $1:49 = 0,02$, begitu seterusnya hingga sampai minggu ke 49. Untuk nilai Kumulatif Probabilitas minggu pertama di tulis 0,02 diambil dari nilai probabilitas, untuk nilai Kumulatif Probabilitas minggu kedua didapatkan dari nilai kumulatif probabilitas minggu pertama ditambahkan dengan nilai probabilitas minggu kedua yaitu $0,02+0,02=0,04$, untuk nilai Kumulatif

Probabilitas minggu ketiga didapatkan dari nilai kumulatif probabilitas minggu kedua di tambahkan dengan nilai probabilitas minggu ketiga yaitu $0,04+0,02=0,06$ begitu seterusnya sampai minggu ke-49.

Membuat interval bilangan acak dari masing-masing variabel

Interval bilangan acak ditentukan dengan memperhatikan probabilitas dari Tabel di atas. Interval bilangan acak ditentukan dengan memperhatikan probabilitas. Dengan probabilitas sebesar 0,02 berarti terdapat probabilitas sebesar 2% bahwa permintaan air mineral ukuran cup 240 mL pada perusahaan tersebut adalah 34363 dalam ukuran dus per minggu. Apabila pada simulasi ini digunakan angka acak 2 digit berjumlah 100 angka acak maka untuk permintaan air mineral ukuran cup 240 mL dapat diberikan pada 2 angka acak pertama (01–02). Jadi dalam memberikan angka acak pada permintaan minggu pertama sebesar 34363, rentang interval angka acak adalah 01 sampai 02 berkaitan dengan probabilitas output-nya. Selanjutnya untuk permintaan minggu kedua sebesar 34702 memiliki probabilitas sebanyak 0,02%, yang berarti memiliki angka acak sebanyak 2 angka, dengan interval angka acak dari 03 hingga 04. Demikian seterusnya untuk probabilitas lainnya, sehingga dengan cara yang sama dapat diperoleh interval angka acak yang ditunjukkan dalam tabel 5 di atas.

Melakukan simulasi dengan menentukan nilai secara acak

Melakukan percobaan model di atas dengan teknik simulasi monte carlo dengan terlebih dahulu mencari angka acak. Untuk permasalahan diatas, bilangan acak atau bilangan random dapat diperoleh dari sebuah tabel bilangan acak yaitu pada Microsoft Excel dilakukan cara $=\text{Randbetween}(1;100)$. Yang berada dalam kurung (1;100) ini berarti melakukan bilangan acak dari 1 hingga 100. Dengan mensimulasikan permintaan Air Mineral Dalam Kemasan (AMDK) cup 240 mL dalam kasus ini selama satu tahun dan digunakan bilangan acak berikut: 3,48,37,1,29,93,2,4,38,53,11,70,85,2,57,92,9,47,16,97,41,98,43,46,59,21,85,67,87,56,90,80,86,17,22,32,16,64,68,96,98,56,89,24,43,20,31,32,14. Maka simulasi dapat dilakukan dengan hasil yang ditunjukkan pada tabel 7 diatas.

Untuk mendapatkan hasil Simulasi Monte Carlo untuk tahun 2018 adalah pada minggu pertama terdapat bilangan acak yaitu 3, kemudian pada Interval Bilangan Acak di tentukan interval angka yang berada pada angka 3 interval angka acaknya berada pada interval 03-04 dan kemudian untuk menentukan simulasi tahun 2018 permintaan pada minggu pertama dilihat dari permintaan tahun 2017. Dari bilangan acak yaitu 3 dan interval bilangan acak 03-04 jadi Permintaan Mingguan yang disimulasikan untuk tahun 2018 adalah 34702, untuk mendapatkan simulasi pada minggu kedua terdapat bilangan acak yaitu 48, kemudian pada Interval Bilangan Acak di tentukan interval angka yang berada pada angka 48 interval angka acaknya berada pada interval 48-49 jadi permintaan untuk minggu kedua yangdi simulasikan adalah 51005. Begitu seterusnya sampai minggu ke-49.

Tabel permintaan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) 240 mL

Selama setahun perkiraan permintaan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) 240 mL adalah 2.699.458 kardus, sehingga diperoleh rata-rata permintaan mingguan yaitu $2.699.458 / 49 = 54.478,73$ kardus perminggu. Jadi dengan simulasi selama setahun diperoleh rata-rata permintaan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dalam satu minggu sebesar 54.478,73.

Sedangkan permintaan mingguan yang diharapkan dapat diketahui menggunakan data dalam Tabel 3 diatas. Dari tabel 3 diatas apabila kolom pada probabilitas permintaan diberi notasi $P(X_i)$ dan kolom jumlah permintaan ke- i dengan notasi (X_i) , maka permintaan yang diharapkan dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dari peramalan ada empat metode peramalan yaitu Naive, Moving Average, Weight Moving Average, Exponential Smoothing. Dengan membandingkan nilai MAD, MSE dan MAPE untuk keempat metode, yang nilainya paling kecil adalah metode Naive sehingga disimpulkan bahwa peramalan dengan menggunakan metode Naive dianggap yang terbaik dan dapat digunakan untuk melakukan peramalan penjualan PT. Agrimitra Utama Persada. Metode Naive pada nilai MAD sebesar 28607 kesalahan peramalan yang paling rendah berarti perusahaan dapat menganalisis dan mengukur kesalahan peramalan dalam unit yang sama sebagai deret yang asli. Nilai MSE sebesar 1366039931 kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan, nilai MSE menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan kecil, tetapi kadang menghasilkan perbedaan yang besar. Nilai MAPE sebesar 12,29% kesalahan ramalan yang paling rendah berarti perusahaan dapat mengetahui seberapa besar kesalahan peramalan yang dibandingkan dengan nilai nyata.

Tabel 4. permintaan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) 240 mL

No	P(Xi)	Xi	(P(Xi)) (Xi)
1	0,2	34363	6872,6
2	0,2	34702	6940,4
3	0,2	36007	7201,4
4	0,2	37151	7430,2
5	0,2	40362	8072,4
6	0,2	40683	8136,6
7	0,2	41713	8342,6
8	0,2	41747	8349,4
9	0,2	43636	8727,2
10	0,2	44471	8894,2
11	0,2	44579	8915,8
12	0,2	44711	8942,2
13	0,2	45208	9041,6
14	0,2	46506	9301,2
15	0,2	46513	9302,6
16	0,2	46522	9304,4
17	0,2	47763	9552,6
18	0,2	47892	9578,4
19	0,2	48297	9659,4
20	0,2	48396	9679,2
21	0,2	49587	9917,4
22	0,2	50066	10013,2
23	0,2	50658	10131,6
24	0,2	51005	10201
25	0,2	51593	10318,6
26	0,2	51623	10324,6
27	0,2	52219	10443,8
28	0,2	54801	10960,2
29	0,2	55397	11079,4
30	0,2	57398	11479,6
31	0,2	57690	11538
32	0,2	57842	11568,4
33	0,2	58118	11623,6
34	0,2	58170	11634
35	0,2	58393	11678,6
36	0,2	61863	12372,6
37	0,2	62824	12564,8
38	0,2	64972	12994,4
39	0,2	66443	13288,6
40	0,2	66936	13387,2
41	0,2	71071	14214,2
42	0,2	72412	14482,4
43	0,2	74000	14800
44	0,2	74320	14864
45	0,2	74340	14868
46	0,2	80114	16022,8
47	0,2	80342	16068,4
48	0,2	80511	16102,2
49	0,2	97565	19513
rata-rata permintaan yang diharapkan selama satu minggu			54069,9

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dengan Simulasi Monte Carlo maka PT. Agrimitra Utama Persada dapat merencanakan permintaan akan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) untuk tahun 2018 sebesar 2.669.458 kardus dengan rata-rata permintaan dalam satu minggu sebesar 54.478,73 dan permintaan yang diharapkan (nilai ekspektasi) sebesar 54069,9. Rata-rata permintaan yang telah diolah dengan metode Simulasi Monte Carlo sebesar 54478,73 kardus perminggu dengan menggunakan Simulasi Monte Carlo selama setahun. Berbeda tidak terlalu jauh dengan Permintaan yang diharapkan (nilai ekspektasi) sebesar 54069,9. Walaupun demikian, tetap terdapat perbedaan sebesar 408,83 kardus antara nilai simulasi dan nilai expektasi yang disebabkan oleh hasil dari beberapa periode di mana simulasi dilakukan. Hasil dari simulasi tersebut dipengaruhi oleh beberapa kali jumlah percobaan. Semakin banyak periode simulasi dilakukan maka semakin akurat hasil yang diberikan hingga sampai pada hasil rata-rata tetap konstan.

Kesimpulan

1. Berdasarkan pengolahan data peramalan yang telah dilakukan mengenai peramalan untuk tahun 2018 untuk produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) cup 240 mL dengan metode *Naïve*, *Moving Average*, *Weight Moving Average* dan *Exponential Smoothing* dengan menggunakan hasil akurasi peramalan MAPE, MAD, MSE yang paling terkecil, metode yang MAPE, MAD, MSE terkecil yaitu metode *Naïve* dengan nilai MAPE, MAD dan MSE yaitu MAPE sebesar 12,29 %, MAD sebesar 28607, dan MSE sebesar 1366039931.
2. Permintaan yang diharapkan (nilai ekspektasi) sebesar 54069,9 kardus per minggu, berbeda tidak terlalu jauh dengan rata-rata permintaan sebesar 54478,73 kardus perminggu dengan menggunakan simulasi selama setahun. Walaupun demikian, tetap terdapat perbedaan sebesar 408,83 kardus antara nilai simulasi dan nilai ekspektasi yang disebabkan oleh hasil dari beberapa periode di mana simulasi dilakukan.
3. Setelah melakukan pengolahan data dengan menggunakan metode *Simulasi Monte Carlo* dapat ditentukan jumlah permintaan untuk tahun 2018 sebesar 2.669.458 kardus dan rata-rata permintaan dalam satu minggu sebesar 54478,73 kardus.

Saran

1. Perusahaan dapat menggunakan Metode *Simulasi Monte Carlo* dalam perencanaan persediaan untuk perusahaan.
2. Pada skripsi ini penulis memfokuskan pada hasil *Simulasi Monte Carlo* standar, dalam menentukan persediaan produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Maka diharapkan pada skripsi selanjutnya untuk mengkaji *Simulasi Monte Carlo* lebih dalam lagi dalam segi biaya.
3. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan data-data yang lebih banyak lagi dan simulasinya pun lebih dari seribu kali sehingga hasil simulasi lebih akurat. Simulasi juga sebaiknya dilakukan menggunakan *software* pemograman *user friendly* agar memudahkan dalam input dan pengolahan data secara efisiensi waktu..

Daftar Rujukan

- Assauri, Sofjan. 2016. *Manajemen Operasi Produksi Pencapaian Sasaran Organisasi Berkesinambungan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Nasution, A.H. 2006. *Manajemen Industri*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Muslich, Muhammad. 2009. *Metode Pengambilan Keputusan Kuantitatif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Haming dan Nurnajamuddin. 2011. *Manajemen Produksi Modern Operasi Manufaktur dan Jasa*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Heizer dan Render. 2009. *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Kusuma, Hendra. 1999. *Manajemen Produksi Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Heizer, Jay, Barry Rander. (2015). *Manajemen Operasi* (Judul Asli: *Operation Management*, diterjemahkan oleh: Dwianoeagrahwati dan Indra Almadhy) Buku 1. Edisi sebelas. Salemba Empat, Jakarta.
- Hadiguna, R.A 2016 *Manajemen Pabrik Pendekatan Sistem untuk Efisiensi dan Efektivitas*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Eriani Lestari. 2013. *Analisis perencanaan persediaan dengan pendekatan Metode Monte Carlo pada PT. Delijaya Global Perkasa*. Universitas Binus Jakarta.

- Harahap dan Nurjayadi. 2016. “*Simulasi Monte Carlo dan Animasi Operasinya dalam Mengelola persediaan bahan baku bangunan*”. Sains dan teknologi informasi. Vol 2. No.3
- Veza, Okta. 2016. “Simulasi pengendalian persediaan gas menggunakan Metode Monte Carlo dan pola LCM studi kasus di PT.PKM Group Cabang Batam”. *JT-IBSI*. Vol 01. No.01.
- Aulia, Mesran dan Silalahi. 2017. “Simulasi persediaan barang pada koperasi dengan menggunakan *Metode Monte Carlo* studi kasus Sejahtera Mandiri Tamora”. *Jurnal Infotek*. Vol 2. No.1.
- Nasution, Khairun Nizar. 2016. “Prediksi penjualan barang pada koperasi PT. Perkebunan Silindak dengan menggunakan *Metode Monte Carlo*”. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*. Vol 3. No.6.
- Sarjono dan Lestari. 2012. “Perencanaan persediaan dengan pendekatan *Metode Monte Carlo*”. *Jurnal Forum Ilmiah*. Vol 9. No.2.
- Tannady, Hendy. 2014. “Aplikasi *Simulasi Monte Carlo* tidak terstruktur pada *scheduling* karyawan *maintenance engineering*”. *Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer*. Vol 3. No.11.
- Kumala, Sukania, dan Christianto. 2016. “Optimasi persediaan *spare part* untul meningkatkan total penjualan dengan menggunakan simulasi monte carlo studi kasus di PT. ZXC”. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. Vol 4. No.3.