

Analisis dan Implementasi Simulasi Monte Carlo untuk Prediksi Kebutuhan Gula berdasarkan Penjualan Bumbu Tabur XYZ

Chendrasari Wahyu Oktavia*¹, Christine Natalia², Ferdian Suprata², Astria Hindratmo¹

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Putra
Jalan Raya Benowo No.1-3, Surabaya 60197, Indonesia

²Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya Jakarta
Jalan Raya Cisauk-Lapan No. 10, Sampora, Cisauk, Tangerang, Banten 15345, Indonesia

Article Info

Article history:

Received
28 November 2020

Accepted
4 February 2021

Keywords:

Sales activity,
requirement of raw
material, Monte Carlo
simulation

Abstract

The sales activity is a very important activity for the development and sustainability of a company. The sales are closely related to the requirement of raw material. By knowing the number of sales, a company can do estimate the amount of raw material required for production. However, so far still be found as a company that has its policies to determine a requirement of raw material as impact not use a raw material control method. The research purpose to determine the amount of sugar raw material requirement based on results number of sales seasoning XYZ with Monte Carlo simulation. Based on the analysis of data processing results. It was found that the number of sales from the simulation results in 2019 was quite high compared to the sales results during 2018 where the difference in sales simulation in 2019 and real data in 2018 was 62,334 kg. In terms of sugar supply, the total requirement for sugar in 2019 is also quite high, namely 186,756 kg, or the difference in requirement between simulation results and real data is 21,818 kg. This shows that the amount of requirement is directly proportional to sales.

1. PENDAHULUAN

Di dalam lingkungan persaingan saat ini, para pelaku bisnis memiliki tantangan yang terbesar dalam mengelola dan mengembangkan keberlangsungan bisnis. Salah satunya dengan terus berupaya meningkatkan penjualan. Definisi penjualan adalah kegiatan yang terpadu untuk mengembangkan rencana-rencana strategis yang diarahkan kepada usaha pemuasan kebutuhan serta keinginan pembeli atau konsumen dalam rangka mendapatkan keuntungan atau laba (Nasution, 2016). Definisi penjualan adalah suatu aktivitas yang terintegrasi dalam pengembangan berbagai perencanaan strategis yang bertujuan untuk pemenuhan kebutuhan dan kepuasan konsumen yang berakhir pada transaksi penjualan dan memperoleh laba (Ferawati *et al.*, 2020). Penjualan menjadi fokus utama bagi para pengambilan keputusan perusahaan dalam menentukan besarnya target yang harus tercapai di setiap tahunnya. Tujuan dari kegiatan penjualan membantu perusahaan dalam mendapatkan keuntungan dan pendapatan. Menurut Sari dan Nugroho (2017) menjelaskan bahwa penjualan dapat menjamin kelangsungan hidup perusahaan karena laba diperoleh dari hasil penjualan yang mana secara

langsung dapat berdampak pada kelangsungan hidup perusahaan.

Di sisi lain, dalam pencapaian laba optimal, bergantung pada jumlah kebutuhan. Jumlah kebutuhan didasarkan pada data penjualan setiap bulannya. Diharapkan dengan penjualan pada setiap bulannya, perusahaan dapat mencermati dan mengontrol jumlah kebutuhan bahan baku. Kebutuhan bahan baku berkaitan juga dengan sejumlah persediaan. Akan tetapi, persediaan ini juga adalah bagian biaya investasi yang cukup besar yang dikeluarkan oleh perusahaan. Oleh karena itu, kegiatan penjualan juga berkaitan dengan permasalahan yang lain yaitu persediaan. Jenis persediaan terbagi menjadi bahan baku, barang setengah jadi, barang jadi. Bagi perusahaan, dalam menentukan kebutuhan bukanlah hal yang mudah karena adanya kondisi ketidakpastiaan. Oleh karena itu, perusahaan memiliki perhitungan tersendiri dalam menentukan besarnya kebutuhan untuk mengantisipasi ketidakpastiaan ini. Faktor ketidakpastiaan ini tentunya akan menghambat produksi perusahaan, selain itu kekurangan bahan baku menjadikan perusahaan lebih sering melakukan pemesanan bahan baku tentunya hal ini timbul biaya seperti biaya pemesanan. Namun jika berlebihan juga berakibat pada kerusakan bahan

*Corresponding author. Chendrasari Wahyu Oktavia
Email address: chendrasari@gmail.com

baku dan bertambahnya biaya penyimpanan, biaya kerusakan, biaya pembelian, biaya pemeliharaan dan berakibat bertambahnya biaya investasi yang dikeluarkan oleh perusahaan. Menurut (Wahyudi, 2015) dalam jurnal (Wikantari *et al.*, 2018) perusahaan tetap berhati-hati dalam menentukan kebijakan persediaan. Kebijakan dapat berupa berapa banyak yang harus dipesan pada suatu waktu. Di sisi lain, penentuan kebutuhan terhadap bahan baku secara efektif dan efisien merupakan salah satu kegiatan yang diperlukan dalam proses produksi, akan tetapi hendaknya jumlah kebutuhan perlu diperhitungkan secara matang agar jumlah kebutuhan tidak terlalu besar sehingga biaya persediaan juga tidak terlalu besar sehingga dapat meminimalisir risiko sekecil mungkin (Ayu, 2018). Hal ini senada dengan Taufik (2019) yang juga menjelaskan bahwa perusahaan harus mampu mengelola kebutuhan dengan baik dan tepat demi kelancaran operasi perusahaan dalam jumlah, waktu, mutu yang tepat dengan biaya yang serendah-rendahnya.

Menurut beberapa sumber literatur, definisi dari persediaan adalah sejumlah bahan atau barang yang tersedia yang digunakan sewaktu-waktu di masa yang akan datang dimana kebutuhan digunakan sebagai alat untuk berjaga-jaga agar tidak ada permintaan ataupun kebutuhan di masa depan yang tidak dapat dipenuhi (Ajib *et al.*, 2018). Apriyani dan Muhsin (2017) menjelaskan persediaan merupakan kegiatan berupa kekayaan lancar dari suatu perusahaan yang dapat disimpan dalam memenuhi permintaan konsumen dan sewaktu-waktu dapat dipergunakan pada proses produksi untuk dikelola kembali.

Perusahaan ABC merupakan perusahaan yang memproduksi bumbu tabur XYZ. Dalam memproduksi bumbu tabur diperlukan bahan baku sebagai penyusun bumbu tabur yaitu gula. Berdasarkan data historis penjualan untuk bumbu tabur XYZ, jumlah penjualan bumbu tabur tidak dapat diketahui pasti. Pada bulan tertentu, penjualan bumbu tabur XYZ cukup tinggi dan ada bulan tertentu penjualan bumbu tabur XYZ cukup rendah. Ketidakpastian dalam penjualan ini tentunya akan menyulitkan perusahaan dalam menentukan besarnya pembelian bahan baku dan kebutuhan bahan baku gula yang harus tersimpan di gudang. Selama ini, perusahaan menentukan besar kebutuhan gula berdasarkan kandungan prosentase di dalam bumbu tabur XYZ yaitu 35%. Hal ini dikarenakan perusahaan masih belum memiliki metode pengendalian kebutuhan, sehingga perusahaan selama ini menggantungkan kebutuhan bahan baku gula dari penjualan. Oleh karena itu, saat ini perusahaan memerlukan simulasi untuk menentukan estimasi besarnya jumlah penjualan yang akan diperoleh di waktu mendatang. Hal ini untuk mengantisipasi jumlah kebutuhan agar tidak

kekurangan dan berlebihan, dan meminimalisir biaya-biaya yang timbul akibat persediaan.

Salah satu langkah yang diambil oleh perusahaan yaitu dengan melakukan simulasi untuk memprediksi besarnya kebutuhan melalui data penjualan sebelumnya. Simulasi adalah metode perhitungan numerik yang digunakan sebagai tahapan numerik untuk menaksir nilai ekspektasi dari peubah acak (Geni *et al.*, 2019) dan simulasi adalah metode yang mampu memberikan perkiraan sistem yang lebih nyata sesuai kondisi operasional dari sekumpulan pekerjaan (Irfani dan Dafid, 2017). Salah satu model yang populer untuk menyelesaikan permasalahan dalam prediksi penjualan adalah Simulasi Monte Carlo. Simulasi Monte Carlo adalah bentuk simulasi dimana solusi dari suatu masalah diberikan secara random dan menghitung nilai probabilitasnya dengan tujuan nilai yang baik berdasarkan distribusi data yang digunakan (Aulia *et al.*, 2018). Bilangan acak merupakan bilangan yang kemunculan terjadi secara acak, bilangan acak berfungsi untuk keperluan simulasi. Besarnya bilangan acak tidak dapat diketahui secara pasti kemunculannya (Darnis *et al.*, 2020). Di dalam simulasi Monte Carlo, bilangan random yang dibangkitkan oleh komputer adalah bilangan acak semu (Kumala *et al.*, 2016) yang diambil dari buku Freddy (2004). *Linear Congruential Generator* (LCG) digunakan untuk mendapatkan bilangan acak (Kumala *et al.*, 2016). Di bidang penjualan, simulasi Monte Carlo juga mampu menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan prediksi penjualan di masa yang akan datang seperti penelitian Munandar dan Masrizal (2019), Hayati *et al.* (2020), Geni *et al.* (2019), Hariningrum (2017) dan Efitra, (2020). Prediksi penjualan di masa yang akan datang dapat dihitung dengan simulasi dengan didasarkan pada persamaan-persamaan matematik (Munandar dan Masrizal, 2019). Sedangkan untuk bidang persediaan, Simulasi Monte Carlo digunakan dalam penelitian Kirana dan Denii (2017), Naim dan Donoriyanto (2020) dan Dedrizaldi *et al.* (2019).

2. METODOLOGI

Gambar 1 merupakan skema alur penelitian yang dilakukan. Penelitian ini difokuskan pada kebutuhan bahan baku Bumbu Tabur XYZ yaitu gula berdasarkan data penjualan. Selama ini, perusahaan menentukan besar kebutuhan gula berdasarkan kandungan prosentase di dalam bumbu tabur XYZ yaitu 35%. Hal ini dikarenakan perusahaan masih belum memiliki metode pengendalian kebutuhan. Oleh karena itu, saat ini perusahaan memerlukan simulasi Monte Carlo dalam menentukan prediksi hasil penjualan. Tahapan dalam Simulasi Monte Carlo menggunakan acuan dari Efitra (2020) dan Geni *et al.* (2019).

1. Menentukan penjualan produk bumbu Tabur XYZ
Data yang digunakan untuk memprediksi besarnya kebutuhan gula berdasarkan penjualan bumbu tabur XYZ. Data penjualan yang diambil dari bulan Januari – bulan Desember 2018.
2. Menentukan distribusi probabilitas penjualan bumbu tabur XYZ.
Distribusi probabilitas ditentukan setiap bulannya. Dalam menentukan distribusi probabilitas dapat dihitung dari pembagian jumlah penjualan ke - i dibagi dengan total penjualan (n).
3. Menentukan distribusi kumulatif penjualan produk Bumbu Tabur XYZ.
Distribusi kumulatif digunakan sebagai acuan dasar pengelompokkan batas interval dan bilangan acak.
4. Menentukan interval angka random untuk penjualan produk bumbu tabur XYZ.
Interval angka random dibentuk berdasarkan nilai distribusi probabilitas kumulatif yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya. Fungsi dari penggunaan interval angka random adalah pembatas antara variabel yang satu dengan variabel yang lain.
5. Pembangkitan bilangan random.
Pembangkitan bilangan random menggunakan perhitungan LCG (*Linear Congruential Generator*) dengan menetapkan nilai a, m, dan c. Dalam simulasi di penelitian ini ada 12 bilangan acak.
6. Melakukan simulasi dengan bilangan acak.
Simulasi dilakukan dengan cara memasukkan dan membandingkan angka random yang telah dibangkitkan dari angka random yang ada di data tahun 2018.
7. Analisis hasil simulasi
Melakukan analisi terhadap hasil yang diperoleh dan melihat tingkat akurasi.



Gambar 1.
Alur penelitian

Tabel 1.
Data penjualan tahun 2018

Bulan	Penjualan (Kg)
Januari	54.537
Februari	34.639
Maret	50.661
April	50.672
Mei	51.880
Juni	14.389
Juli	36.151
Agustus	47.376
September	38.730
Oktober	32.589
November	29.127
Desember	30.500
Total	471.251

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Historis data penjualan

Data penjualan menjadi data yang memiliki peran penting bagi perusahaan. Dari data penjualan, perusahaan dapat mengetahui laba, pendapatan, dan menghitung kebijakan yang berkaitan dengan kebutuhan bahan baku untuk produksinya. Salah satunya untuk produksi bumbu tabur XYZ. Tabel 1 menampilkan data penjualan 2018 yang merupakan data penjualan sesungguhnya. Pada Tabel 2 menyajikan jumlah kebutuhan gula setiap bulannya. Jumlah kebutuhan gula diperhitungkan dari 35% hasil penjualan setiap bulannya.

3.2 Perhitungan distribusi probabilitas

Distribusi probabilitas ditentukan dari hasil penjualan pada bulan berjalan dibagi total penjualan selama setahun. Distribusi probabilitas dapat ditentukan dengan cara (Efitra, 2020), salah satunya sebagai berikut:

$$Ke-i = \frac{\text{Jumlah penjualan } Ke-i}{\text{Total Penjualan } (n)} \dots \dots \dots (1)$$

Hasil perhitungan disribusi probabilitas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2.
Kebutuhan gula tahun 2018

Bulan	Kebutuhan Gula (Kg)
Januari	19.808
Februari	12.124
Maret	17.731
April	17.735
Mei	18.158
Juni	5.036
Juli	12.652
Agustus	16.582
September	13.556
Oktober	11.406
November	10.194
Desember	10.675
Total	164.938

Tabel 3.
Distribusi probabilitas bumbu tabur XYZ tahun 2018

No	Bulan	Penjualan (Kg)	Probabilitas
1	Januari	54.537	0,116
2	Februari	34.639	0,074
3	Maret	50.661	0,108
4	April	50.672	0,108
5	Mei	51.880	0,110
6	Juni	14.389	0,031
7	Juli	36.151	0,077
8	Agustus	47.376	0,101
9	September	38.730	0,082
10	Oktober	32.589	0,069
11	November	29.127	0,062
12	Desember	30.500	0,065
Total		471.251	

Tabel 4.
Distribusi probabilitas kumulatif

No	Bulan	Penjualan (Kg)	Probabilitas	Probabilitas Kumulatif
1	Januari	54.537	0,116	0,116
2	Februari	34.639	0,074	0,189
3	Maret	50.661	0,108	0,297
4	April	50.672	0,108	0,404
5	Mei	51.880	0,110	0,514
6	Juni	14.389	0,031	0,545
7	Juli	36.151	0,077	0,622
8	Agustus	47.376	0,101	0,722
9	September	38.730	0,082	0,804
10	Oktober	32.589	0,069	0,873
11	November	29.127	0,062	0,935
12	Desember	30.500	0,065	1,000
Total		471.251	1	

3.3 Perhitungan distribusi probabilitas kumulatif

Tahapan selanjutnya adalah mengkonversi distribusi probabilitas ke distribusi kumulatif. Nilai probabilitas didapatkan dari perhitungan hasil nilai distribusi probabilitas yang telah berhasil diperoleh dengan jumlah nilai distribusi probabilitas sebelumnya (Darnis *et al.*, 2020). Perhitungan distribusi kumulatif disajikan pada Tabel 4.

Perhitungan distribusi kumulatif di bulan Januari sama dengan distribusi probabilitas yang terjadi di bulan Januari. Pada bulan Januari, distribusi kumulatif sebesar 0,116. Selanjutnya, pada bulan Februari diperoleh dari distribusi kumulatif yang terjadi di bulan Januari dengan distribusi probabilitas pada bulan Februari. Hasil yang diperoleh pada bulan Februari, besar probabilitas kumulatif sebesar 0,189. Cara yang sama dilakukan untuk bulan Maret hingga Desember. Pada bulan Desember, besar nilai probabilitas kumulatif sebesar 1. Angka 1 diperoleh dari penjumlahan nilai probabilitas kumulatif pada bulan November dengan nilai probabilitas bulan Desember.

3.4 Menetapkan Interval angka acak

Penentuan interval angka acak menjadi penting. Hal ini dikarenakan besarnya interval digunakan sebagai tolak ukur dalam menentukan hasil simulasi dari penjualan dan besarnya interval acak diperoleh dari hasil distribusi probabilitas kumulatif dengan menggunakan bilangan desimal. Pada penelitian ini menggunakan angka acak yang digunakan adalah 000-999. Dalam penelitian ini, bilangan acak yang digunakan adalah bilangan acak yang terdiri dari 3 digit, hal ini disebabkan hasil dari perolehan distribusi probabilitas kumulatif memiliki 3 angka di belakang koma. Tabel 5 menjabarkan interval bilangan acak terhadap penjualan bumbu tabur XYZ pada tahun 2018. Tahapan dalam menyusun interval angka random seperti perhitungan yang digunakan (Efitra, 2020).

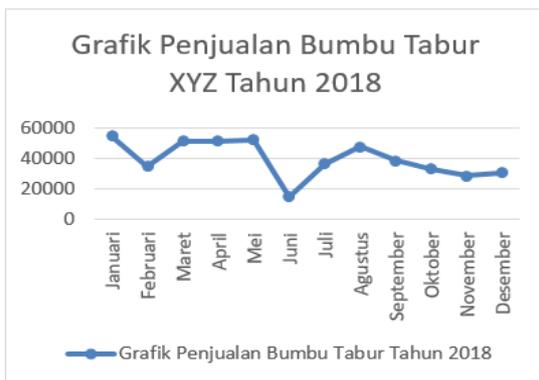
3.5 Membangkitkan bilangan acak

Setelah interval bilangan acak telah berhasil diketahui, langkah selanjutnya adalah membangkitkan bilangan acak dengan menggunakan metode *Linier Congruential Generator* (LCG). Sebelum melakukan pembangkitan bilangan acak kita menentukan besar $a = 21$, $b = 100$, $Z_{i-1} = 300$, dan $M = 999$. Besarnya m ditentukan dari batasan nilai bilangan acak. Besarnya nilai a merupakan konstanta perkalian, dan b merupakan konstanta penambahan. Nilai b dan m harus saling prima. Dari perumusan $(a * Z_{i-1} + b) \text{ mod } M$ diperoleh berbagai macam bilangan acak seperti disajikan pada Tabel 6. Batas bilangan acak digunakan untuk pembatas besar penjualan. Contoh pada bulan April, batas interval bilangan acak antara 297-403, dimana pada batas itu jumlah penjualan untuk bumbu tabur XYZ yang dicapai sebesar 54.537 kg.

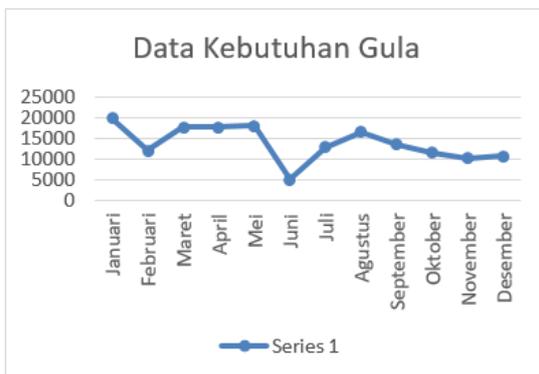
4. DISKUSI

Berdasarkan data penjualan bumbu tabur XYZ pada tahun 2018 disajikan dalam grafik yaitu pada gambar 2. Berdasarkan gambar 2 menggambarkan besarnya penjualan selama 12 bulan tidak ditentukan dengan grafik naik turun. Pada bulan

Januari, permintaan konsumen meningkat dan pada bulan Juni permintaan mengalami penurunan secara signifikan berdasarkan data penjualan. Jumlah penjualan selama 12 bulan di tahun 2018 secara keseluruhan adalah 471.251 kg. Rata-rata penjualan bumbu tabur XYZ diatas 50.000 kg berada di 5 bulan yakni bulan Januari, bulan Maret, bulan April, dan bulan Mei. Tentunya tingginya besar penjualan juga mendorong jumlah kebutuhan gula yang diperlukan untuk kebutuhan produksi bumbu tabur XYZ. Di sisi kebutuhan, perusahaan memiliki kebijakan dalam menentukan besar kebutuhan bahan baku gula yaitu 35% dari total penjualan yang diperoleh setiap bulan. Pada Gambar 3 disajikan grafik jumlah kebutuhan gula di setiap bulannya.



Gambar 2.
Grafik penjualan bumbu tabur XYZ



Gambar 3.
Grafik penjualan bumbu tabur XYZ

Berdasarkan grafik pada Gambar 3 dan Tabel 2 yaitu list kebutuhan gula, total kebutuhan bahan gula selama tahun 2018 sebesar 164.938 kg. Berdasarkan hasil penjualan di Tabel 1, rata-rata kebutuhan yang diperlukan oleh perusahaan pada setiap bulan adalah 13.745 kg. Namun, pada sesungguhnya setiap bulannya kebutuhan gula tidak menetap sebesar 13.745 kg, tetapi besar kebutuhan bahan baku gula setiap bulannya, ada beberapa bulan yang membutuhkan bahan baku sebesar 5036 kg hingga 19.808 kg. Di samping itu juga, kebutuhan gula pada bulan Juni cukup rendah hal

ini berkaitan dengan data penjualan di bulan ini juga menurun. Akan tetapi, di bulan Juli kebutuhan gula mengalami peningkatan disebabkan penjualan bumbu tabur XYZ di bulan Juli juga meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah penjualan juga mendorong banyaknya kebutuhan perusahaan terhadap bahan baku gula. Selanjutnya setelah data penjualan dan data kebutuhan bahan gula telah berhasil dianalisis, maka selanjutnya dilakukan dengan pengolahan simulasi Monte Carlo.

Berdasarkan hasil probabilitas pada Tabel 1 diperoleh bulan Januari penjualan di bulan tersebut sebesar 54.537 kg dan total penjualan adalah 471.251 kg. Dari perhitungan diperoleh besar probabilitasnya pada bulan Januari adalah 0,116. Untuk perhitungan distribusi probabilitas bulan selanjutnya menggunakan cara yang sama dan hasilnya disajikan pada Tabel 3. Distribusi probabilitas di bulan Maret dan April bernilai sama 0,108. Besar distribusi probabilitas di setiap bulannya beragam. Nilai probabilitas tertinggi terjadi di bulan Januari, sedangkan pada bulan Juni besarnya nilai probabilitas cukup kecil yaitu 0,031. Kemudian dilakukan perhitungan nilai probabilitas kumulatif, dari tabel 4 nilai probabilitas kumulatif dari kurun waktu bulan ke bulan mengalami kenaikan hingga pada akhir tahun besar nilai probabilitas kumulatif sebesar 1.

Selanjutnya, hasil probabilitas kumulatif yang telah diperoleh digunakan untuk menentukan interval bilangan acak. Interval bilangan acak dimulai dari 000 hingga 999. Besarnya penentuan interval bilangan acak diperoleh dari nilai probabilitas kumulatif di setiap bulan. Hasil nilai probabilitas kumulatif terdiri dari 3 angka dibelakang koma sehingga bilangan interval juga terdiri dari 3 digit. Nilai interval ini digunakan sebagai batasan tetapi juga gambaran besarnya hasil penjualan dari simulasi nantinya setelah dilakukan proses pembangkitan bilangan acak.

Dalam penelitian ini, hasil pembangkitan data sebagai tolak ukur untuk menentukan besar estimasi data penjualan di tahun 2019. Pembangkitan bilangan acak menggunakan metode *Linier Congruential Generator (LCG)* – lihat Tabel 6. Hasil Simulasi Monte Carlo dapat ditunjukkan pada Tabel 7. Gambaran hasil dari pembangkitan bilangan acak beragam ada yang berkisar 22 hingga berkisar 886. Pembangkitan bilangan acak yang diwakili oleh angka 22 menunjukkan data penjualan hasil simulasi berada di range 000-015 dimana interval bilangan acak mewakili data penjualan sebesar 54.537 kg. Sedangkan hasil dari pembangkitan bilangan acak yang diwakili oleh angka 886 menunjukkan data penjualan hasil simulasi berada di interval bilangan acak 873-934 dimana interval bilangan acak ini mewakili data penjualan sebesar 29.127 kg.

Tabel 5.
Interval bilangan acak

No	Bulan	Penjualan (Kg)	Probabilitas	Probabilitas Kumulatif	Interval Bilangan Acak
1	Januari	54.537	0,116	0,116	000-115
2	Februari	34.639	0,074	0,189	116-188
3	Maret	50.661	0,108	0,297	189-296
4	April	50.672	0,108	0,404	297-403
5	Mei	51.880	0,110	0,514	404-513
6	Juni	14.389	0,031	0,545	514-544
7	Juli	36.151	0,077	0,622	545-621
8	Agustus	47.376	0,101	0,722	622-721
9	September	38.730	0,082	0,804	722-803
10	Oktober	32.589	0,069	0,873	804-872
11	November	29.127	0,062	0,935	873-934
12	Desember	30.500	0,065	1,000	935-999
Total		471.251			

Tabel 6.
Perhitungan bilangan acak

i	$21(X_{(i-1)})+100$	$21X_{(i-1)} + 100 \text{ mod } 999$
1	6400	406
2	8626	634
3	13414	427
4	9067	76
5	1696	697
6	14737	751
7	15871	886
8	18706	724
9	15304	319
10	6799	805
11	17005	22
12	562	562

Tabel 7.
Hasil simulasi Monte Carlo

Bulan	Bilangan Acak	Data Hasil Simulasi Penjualan Bumbu Tabur XYZ (kg)	Kebutuhan Gula Berdasarkan Hasil Simulasi (Kg)
Januari	406	51.880	18.158
Februari	634	47.376	16.582
Maret	427	51.880	18.158
April	76	54.537	19.088
Mei	697	47.376	16.582
Juni	751	38.730	13.556
Juli	886	29.127	10.194
Agustus	724	38.730	13.555
September	319	50.672	17.735
Oktober	805	32.589	11.406
November	22	54.537	19.088
Desember	562	36.151	12.653
Total		533.585	186.756

Berdasarkan Tabel 7 disajikan data hasil simulasi penjualan bumbu tabur XYZ pada tahun 2019 jika dibandingkan dengan total penjualan di tahun 2018 memiliki perbedaan. Pertama, jika dilihat dari total penjualan tahun 2018 berjumlah 471.251 dimana jumlah ini lebih kecil dibandingkan dari hasil simulasi penjualan di tahun 2019 berjumlah 553.585 kg. Tentunya jumlah total penjualan ini sangat besar. Kedua, jika diambil pada bulan tertentu, pada tahun 2018 penjualan tertinggi diatas 50.000 kg terjadi dibulan Januari, Maret, April dan Mei sedangkan di hasil simulasi untuk tahun 2019 penjualan tertinggi diatas 50.000 kg adalah bulan Maret, bulan April, bulan September, dan bulan November. Jika dilihat dari sisi jumlah kebutuhan gula di tahun 2018 dan hasil simulasi 2019 menunjukkan jumlah kebutuhan gula cukup tinggi di tahun 2019 sebesar 186.756 kg atau memiliki selisih sebesar 21.818 kg. Hal ini menunjukkan ke depannya, biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan berkaitan dengan kebutuhan juga cukup besar. Sebaliknya, untuk persamaan dari data penjualan di tahun 2018 dengan simulasi penjualan di tahun 2019, pada bulan Oktober besarnya data real penjualan bumbu tabur XYZ yang terjadi di tahun 2018 dengan data penjualan hasil simulasi untuk tahun 2019 memiliki nilai yang sama yaitu 32.589 kg. Hal ini berarti kebutuhan gula yang harus disediakan oleh perusahaan sebesar 11.406 kg seperti pada Tabel 6 dan Tabel 7

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan bahwa data penjualan di tahun 2019 hasil simulasi dibandingkan dengan penjualan di tahun 2018 memiliki beberapa perbedaan jika dilihat dari jumlah total penjualan dan jumlah kebutuhan gula yang perlu disediakan dan dipersiapkan oleh perusahaan. Dari hasil analisis pengolahan data dan hasil diperoleh bahwa jumlah penjualan dari hasil simulasi pada tahun 2019 cukup tinggi dibandingkan hasil penjualan selama tahun 2018 dimana selisih penjualan di tahun 2019 dan tahun 2018 adalah 62.334 kg. Sementara itu, kebutuhan gula hasil simulasi di tahun 2019 juga cukup tinggi yaitu 186.756 kg atau selisih kebutuhan hasil simulasi di tahun 2019 dan data sesungguhnya di tahun 2018 adalah 21.818 kg. Hal ini menunjukkan besarnya kebutuhan atau kebutuhan gula berbanding lurus dengan besar penjualan.

Hasil simulasi penjualan pada tahun 2019 tidak bisa dibandingkan tingkat akurasi karena tidak memiliki data pembandingan penjualan di tahun 2020 sehingga hal ini menjadi kelemahan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, ke depannya diperlukan data pembandingan dimana data tersebut adalah data real. Kedua, sejauh ini perusahaan belum memiliki metode pengendalian kebutuhan.

Oleh karena itu, ke depannya, akan dilakukan akan dilakukan penelitian dengan menggunakan Simulasi Monte Carlo dengan EOQ. Penelitian selanjutnya diharapkan memiliki data pembandingan sehingga akan diketahui tingkat akurasi data real dan data hasil simulasi.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Ajib, D., Adjie, S., & Santoso, E. 2018. Analisis Pengendalian Kebutuhan Pakan Dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Untuk Meminimalisir Biaya. *ASSET: Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 1(2): 24–34.
2. Apriyani, N. & Muhsin, A. 2017. Analisis Pengendalian Kebutuhan Bahan Baku Dengan Metode *Economic Order Quantity* Dan Kanban Pada PT. Adyawinsa Stamping Industries. *Opsi*, 10(2): 128–142.
3. Aulia, N. N., Gunawan, P. H., & Rohmawati, A. A. 2018. Prediksi Curah Hujan Menggunakan Gerak Brown dan Rataan Tahunan Data Pada Missing Values. *Indonesian Journal on Computing (Indo-JC)*, 3(2): 71.
4. Ayu, S. P. 2018. Model *Economic Order Quantity* (EOQ) Dalam Pengendalian Kebutuhan Bahan Baku Produk COWBOY CHAIR GOAT SKIN (Studi Kasus : CV. Tiga Berlian Jaya). *Skripsi*. Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sriwijaya.
5. Darnis, R., Nurcahyo, G. W. & Yunus, Y. 2020. Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Kebutuhan Darah. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 2: 4–9.
6. Dedrizaldi, Masdupi, E., & Linda, M. R. 2019. Analisis Perencanaan Kebutuhan Air Mineral dengan Pendekatan Metode Monte Carlo pada PT . Agrimitra Utama Persada. *Jurnal Kajian Manajemen Dan Wirausaha*, 1(1): 388–396.
7. Efitra. 2020. Simulasi Penjualan Spare part Laptop Menggunakan Metode Monte carlo (Studi Kasus: Toko Jambi Computer). *Jaringan Sistem Informasi Robotik*, 4(1): 30–34.
8. Ferawati, Fersiartha, K. D., Yusmalina & Yuliana, I. 2020. Analisis Pengaruh Kebutuhan Barang Dan Penjualan Terhadap Laba Perusahaan (Studi Kasus CV Davin Jaya Karimun). *Cafetaraia*, 1(2): 33–44.
9. Geni, B. Y., Santony, J. & Sumijan. 2019. Prediksi Pendapatan Terbesar pada Penjualan Produk Cat dengan Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 1 (4): 15-20.
10. Hariningrum, R. 2017. Metode *Economic Order Quantity* Untuk Memprediksi Penerimaan Dan Penyaluran LPG. *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, 2(2): 131.
11. Hayati, N., Defit, S. & Nurcahyo, G. W. 2020. Optimalisasi Prediksi Penjualan Produk Herbal

- Menggunakan Metode Monte Carlo dalam Meningkatkan Transaksi (Studi Kasus: Toko Herbal An Nabawi). *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 2: 4–9.
12. Irfani, M. & Dafid, D. 2017. Estimasi Pengunjung Menggunakan Simulasi Monte Carlo Pada Warung Internet Xyz. *Jurnal Informatika Global*, 8(2): 7-12.
 13. Kirana, C. & Deni. 2017. Simulasi Pengendalian Bahan Baku Produksi Menggunakan Metode Monte Carlo dan Exponensial. *Journal Energy*, 7(1): 1–6.
 14. Kumala, I., Sukania, I. W. & Christianto, S. (2016). Optimasi Kebutuhan Spare Part Untuk Meningkatkan Total Penjualan Dengan Menggunakan Simulasi Monte Carlo (Studi Kasus Di PT. Zxc). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 4(3): 166–174.
 15. Munandar, M. H. & Masrizal, M. 2019. Simulasi Penjualan Arang Batok Kelapa dengan Menggunakan Metode Monte Carlo Pada CV. Banjar Berniaga. *Jurnal Informatika*, 7(2): 100–105.
 16. Naim, M. A. & Donoriyanto, D. S. 2020. Pengendalian Kebutuhan Obat Di Apotek Prima Farma Dengan Menggunakan Simulasi Monte Carlo. *Juminten : Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi*, 1(2): 1–11.
 17. Nasution, K. N. 2016. Prediksi Penjualan Barang Koperasi PT. Perkebunan Silindak Dengan Metode Monte Carlo. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 3(6): 65–69.
 18. Sari, Y., & Nugroho, G. W. 2017. Pengaruh Audit Internal Terhadap Operasi Penjualan (Studi Kasus pada PT. Selamat Lestari Mandiri) Yunita. *Jurnal Ilmiah Ilmu Ekonomi*, 5(10): 65–72.
 19. Taufik. 2019. Analisis Kebutuhan Bahan Baku PVC Compound dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ) untuk Mengetahui Nilai Frekwensi Nilai Pemesanan pada PT XYZ. *TEKNOLOGI: Jurnal Ilmiah Dan Teknologi*, 2(2): 87–96.
 20. Wahyudi, R. 2015. Analisis Pengendalian Kebutuhan Barang Berdasarkan Metode EOQ Di Toko Era Baru Samarinda. *Ejournal Ilmu Administrasi Bisnis*, 2(1): 162–173.
 21. Wikantari, N. P. C., Satriawan, I. K. & Sedana Yoga, I. W. G. 2018. Analisis Pengendalian Kebutuhan Produk Chitato Studi Kasus : PT. Kembar Putra Makmur Denpasar-Bali. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 6(4): 327.