

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Persediaan

Persediaan dapat diartikan sebagai barang-barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual pada masa atau periode yang akan datang. Persediaan terdiri dari persediaan bahan baku, persediaan barang setengah jadi dan persediaan bahan jadi. Persediaan bahan baku dan bahan jadi disimpan sebelum digunakan atau dimasukkan ke dalam proses produksi, sedangkan persediaan bahan jadi atau barang dagangan disimpan sebelum dijual atau dipasarkan (Ristono, 2009). Persediaan merupakan stock yang dibutuhkan perusahaan untuk mengatasi adanya fluktuasi permintaan. Tanpa persediaan, perusahaan akan dihadapkan pada resiko besar yaitu tidak terpenuhinya permintaan produk pada waktu yang diinginkan, tetapi sebaliknya jika perusahaan memiliki persediaan yang berlebih maka akan menimbulkan biaya yang disebut dengan biaya penyimpanan. Persediaan merupakan stock yang dibutuhkan perusahaan untuk mengatasi adanya fluktuasi permintaan (Sofyan, 2013).

Adanya persediaan menimbulkan konsekuensi berupa resiko-risiko tertentu yang harus ditanggung perusahaan akibat adanya persediaan tersebut. Persediaan yang disimpan perusahaan bisa saja rusak sebelum digunakan. Selain itu perusahaan juga harus menanggung biaya-biaya yang timbul akibat adanya persediaan tersebut (Ginting, 2007). Bila melakukan kesalahan dalam menetapkan besarnya persediaan maka akan merembet ke masalah lain, misla tidak terpenuhinya permintaan konsumen atau bahkan berlebihnya persediaan sehingga tidak semuanya terjual, timbulnya biaya ekstra penyimpanan atau pesanan bahan dan sebagainya (Ristono, 2009). Maka dapat disimpulkan bahwa persediaan merupakan salah satu bagian yang sangat penting bagi perusahaan, selain merupakan bentuk investasi yang berupa bahan baku, bahan setengah jadi dan bahan jadi namun juga berkaitan langsung dengan biaya yang harus ditanggung perusahaan karena adanya persediaan.

2.1.1 Fungsi Persediaan

Menurut Ginting (2007), fungsi utama persediaan yaitu sebagai penyangga, penghubung antar proses produksi dan distribusi untuk memperoleh efisiensi. Fungsi lain persediaan yaitu stabilisator harga terhadap fluktuasi permintaan. Lebih spesifik, persediaan dapat dikategorikan berdasarkan fungsinya sebagai berikut:

a. Persediaan dalam *lot size*

Persediaan muncul karena ada persyaratan ekonomis untuk penyediaan (*replishment*) kembali. Penyediaan dalam lot yang besar atau dengan kecepatan sedikit lebih cepat dari permintaan akan lebih ekonomis antara lain biaya *set up*, biaya persiapan produksi atau pembelian dan biaya transport.

b. Persediaan cadangan

Pengendalian persediaan timbul berkenaan dengan ketidakpastian. Peramalan permintaan konsumen biasanya diprediksi peramalan. Waktu siklus produksi (*lead time*) mungkin lebih dalam dari yang diprediksi. Jumlah produksi yang ditolak (*reject*) hanya bisa diprediksi dalam proses. Persediaan cadangan mengamankan kegagalan mencapai permintaan konsumen atau memenuhi kebutuhan manufaktur tepat pada waktunya.

c. Persediaan antisipasi

Persediaan dapat timbul mengantisipasi terjadinya penurunan persediaan (*supply*) dan kenaikan permintaan (*demand*) atau kenaikan harga. Untuk menjaga kontinuitas pengiriman produk ke konsumen, suatu perusahaan dapat memelihara persediaan dalam rangka liburan tenaga kerja atau antisipasi terjadinya pemogokan tenaga kerja.

d. Persediaan *pipeline*

Sistem persediaan dapat diibaratkan sebagai sekumpulan tempat (*stock point*) dengan aliran diantara tempat persediaan tersebut. Pengendalian persediaan terdiri dari pengendalian aliran persediaan dan jumlah persediaan akan terakumulasi ditempat persediaan. Jika aliran melibatkan perubahan fisik produk, seperti perlakuan panas atau perakitan beberapa komponen, persediaan dalam aliran tersebut persediaan setengah jadi (*work in process*).

e. Persediaan Lebih

Yaitu persediaan yang tidak dapat digunakan karena kelebihan atau kerusakan fisik yang terjadi.

2.1.2 Tujuan Persediaan

Suatu pengendalian persediaan yang dijalankan oleh suatu perusahaan sudah tentu memiliki tujuan-tujuan tertentu. Pengendalian persediaan yang dijalankan adalah untuk menjalankan tingkat persediaan pada tingkat yang optimal sehingga diperoleh penghematan-penghematan untuk persediaan tersebut. Hal inilah yang dianggap penting untuk dilakukan perhitungan persediaan sehingga dapat menunjukkan tingkat persediaan yang sesuai dengan kebutuhan dan dapat menjaga kontinuitas produksi dengan pengorbanan atau pengeluaran biaya yang ekonomis (Ristono, 2009).

Persediaan yang diadakan mulai dari bahan baku sampai barang jadi antara lain bertujuan untuk (Rangkuti, 2002) :

1. Menghilangkan resiko adanya keterlambatan datangnya barang
2. Menghilangkan resiko barang yang rusak
3. Mempertahankan stabilitas operasi perusahaan
4. Mencapai penggunaan mesin yang optimal
5. Memberi pelayanan yang sebaik-baiknya bagi konsumen

2.1.3 Jenis Persediaan

Menurut Ristono (2009), pembagian jenis persediaan dapat berdasarkan proses manufaktur yang dijalani dan berdasarkan tujuan. Pembagian jenis persediaan berdasarkan tujuannya, terdiri dari:

1. Persediaan pengamanan

Persediaan pengaman atau sering disebut sebagai *safety stock* adalah persediaan yang dilakukan untuk mengantisipasi unsur ketidakpastian permintaan dan penyediaan. Apabila persediaan pengaman tidak mampu mengantisipasi ketidakpastian tersebut, akan terjadi kekurangan persediaan (*stockout*).

2. Persediaan antisipasi

Persediaan antisipasi disebut sebagai *stabilization stock* merupakan persediaan yang dilakukan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang sudah dapat diperkirakan sebelumnya.

3. Persediaan dalam pengiriman (*transit stock*)

Persediaan dalam pengiriman disebut *work-in-proces, stock* adalah persediaan yang masih dalam pengiriman, yaitu:

- a. Eksternal *transit stock* adalah persediaan adalah persediaan yang masih berada dalam transportasi.
- b. Internal *transit stock* adalah persediaan yang masih menunggu untuk diproses atau menunggu sebelum dipindahkan.

2.1.4 Biaya-biaya Persediaan

Tujuan dari manajemen persediaan adalah memiliki persediaan dalam jumlah yang tepat, pada waktu yang tepat dan dengan biaya yang rendah. Karena itu, kebanyakan model-model persediaan menjadikan biaya sebagai parameter dalam mengambil keputusan. Biaya dalam sistem persediaan secara umum dapat diklarifikasi sebagai berikut (Ginting, 2007):

1. Biaya pembelian (*purchase cost*)

Biaya pembelian (*purchase cost*) dari suatu item adalah harga pembelian setiap unit item jika item tersebut berasal dari sumber-sumber eksternal, atau biaya produksi perunit bila item tersebut berasal dari internal perusahaan atau diproduksi sendiri oleh perusahaan.

2. Biaya Pengadaan (*Procurement*)

Biaya Pengadaan dibedakan atas 2 jenis sesuai asal-usul barang yaitu biaya pemesanan (*ordering cost*) bila barang yang diperlukan diperoleh dari pihak luar (*supplier*) dan biaya pembuatan (*setup cost*) bila barang diperoleh dengan memproduksi sendiri.

3. Biaya Penyimpanan (*Carrying Cost = h*)

Biaya penyimpanan (*holding cost*) merupakan biaya yang timbul akibat disimpannya suatu item. Biaya penyimpanan terdiri atas biaya-biaya yang bervariasi secara langsung dengan kuantitas persediaan. Biaya penyimpanan per periode akan semakin banyak, atau rata-rata persediaan semakin tinggi.

4. Biaya Kekurangan persediaan (*Shortage Cost = p*)

Biaya ini timbul bilamana persediaan tidak mencukupi permintaan produk atau kebutuhan bahan. Biaya-biaya yang termasuk biaya kekurangan persediaan adalah kehilangan penjualan, kehilangan langganan, biaya pemesanan khusus, tergantungnya proses produksi, tambahan pengeluaran kegiatan manajerial dan sebagainya.

5. Biaya Sistematis

Biaya ini meliputi biaya perancangan dan perencanaan sistem persediaan serta ongkos-ongkos untuk mengadakan peralatan (misalnya komputer) serta melatih tenaga yang digunakan untuk mengoperasikan sistem. Biaya sistematis ini dapat dianggap sebagai biaya investasi bagi pengadaan suatu sistem pengadaan.

2.2 Peramalan

Menurut Gaspersz (2004) dalam Syukron, dkk, (2014) aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan permintaan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat. Dengan demikian peramalan merupakan suatu dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada variable peramalan, sering berdasarkan data deret waktu historis. Dalam kegiatan produksi, peramalan dilakukan untuk menentukan jumlah permintaan terhadap suatu produk dan merupakan langkah awal dari proses perencanaan dan pengendalian produksi. Dalam peramalan ditetapkan jenis produk apa yang diperlukan (what), jumlahnya (how many), dan kapan dibutuhkan (when). Tujuan peramalan dalam kegiatan produksi adalah untuk meredam ketidakpastian, sehingga diperoleh suatu perkiraan yang mendekati keadaan yang sebenarnya (Ginting, 2007).

2.2.1 Tujuan Peramalan

Berdasarkan pada jangka waktu peramalan, tujuan kegiatan peramalan dapat diklarifikasikan menjadi 3 bagian jangka waktu, yaitu (Syukron, dkk, 2014):

- a. Jangka pendek (Short Term): Dilakukan perhari ataupun permingguan yang ditentukan oleh low management, dengan cara menentukan kuantitas dan waktu dari item yang diproduksi.
- b. Jangka menengah (Medium Term): Dilakukan perbulan ataupun kuartal yang dilakukan oleh middle management, dengan cara menentukan kuantitas dan waktu dari kapasitas produksi.

- c. Jangka panjang (Long Term): Dilakukan tahunan, 5 tahunan, 10 tahunan ataupun 20 tahunan yang ditentukan oleh top management dengan merencanakan kuantitas dan waktu dari fasilitas produksi.

2.2.2 Teknik Permalan

Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan teknik/metode peramalan (Syukron, dkk, 2013):

1. Horizon Peramalan, terdiri dari dua aspek dari horizon waktu yang berhubungan dengan masing-masing metode peramalan:
 - a. Cakupan waktu dimasa yang akan datang, dimana perbedaan dari metode peramalan yang digunakan sebaiknya disesuaikan.
 - b. Jumlah periode dimana hanya dapat disesuaikan untuk peramalan satu atau dua periode dimuka, sedangkan untuk teknik dan metode lain dapat dipergunakan untuk peramalan beberapa periode dimasa mendatang.
2. Tingkat ketelitian, dibutuhkan karena erat hubungannya dengan tingkat perincian yang dibutuhkan dalam suatu permalan.
3. Ketersediaan Data, tersediannya data dan informasi yang dimiliki sangat besar manfaat untuk metode yang akan digunakan.
4. Bentuk Pola Data, data utama dari metode peramalan adalah anggapan bahwa macam pola yang didapati didalam data yang diramalkan akan berkelanjutan. Oleh karena adanya perbedaan kemampuan metode peramalan untuk mengidentifikasi pola-pola data, maka perlu adanya usaha penyesuaian antara pola data yang telah diperkirakan terlebih dahulu dengan teknik dan metode yang digunakan.
5. Biaya, ada 4 unsur biaya yang tercakup dalam prosedur peramalan yaitu, biaya-biaya pengembangan, biaya-biaya penyimpanan (storage) data, operasi pelaksanaan dan kesempatan metode atau teknik-teknik lainnya. Perbedaan jumlah biaya yang nyata akan berpengaruh pada bisa tidaknya penggunaan metode tertentu untuk menghadapi suatu keadaan tertentu.
6. Jenis Dari Model, perlu diperhatikan beberapa pola dasar yang penting dalam data. Banyak metode peramalan yang menganggap adanya beberapa model dari keadaan yang diramalkan. Model-model ini merupakan suatu deret dimana waktu digambarkan sebagai unsur penting dalam menentukan perubahan dalam pola, yang mungkin secara sistematis dapat dijelaskan dengan analisis regresi atau korelasi.

7. Mudah tidaknya penggunaan dan aplikasinya, teknik dan metode peramalan yang digunakan atau dipilih ialah yang dapat disesuaikan dengan kemampuan dari manajer atau analisis yang akan menggunakan metode ramalan tersebut.

Kegunaan pemilihan metode peramalan ini pada akhirnya akan mengarah pada kemampuan menganalisis setiap tingkah laku atau pola dari data masa lalu sehingga dapat memberikan cara pemikiran, pengerjaan dan pemecahan masalah yang sistematis serta memberikan tingkat keyakinan yang lebih besar atas ketepatan hasil ramalan yang diperoleh (Sofyan, 2013).

2.3 Simulasi Monte Carlo

Simulasi merupakan suatu alat yang hanya digunakan jika ada suatu pemahaman alamiah dari masalah yang akan dipecahkan. Simulasi dirancang untuk membantu pemecahan suatu masalah yang berhubungan dengan system yang dioperasikan secara alamiah. Kegagalan dalam percobaan simulasi untuk menciptakan suatu hasil, lebih sering dikarenakan oleh kurangnya suatu pemahaman terhadap sistem. Simulasi dapat didefinisikan sebagai suatu teknik dalam pembuatan suatu model dari sistem yang nyata atau usulan sistem sedemikian sehingga perilaku dari sistem tersebut pada kondisi tertentu dapat dipelajari (Arifin, 2009).

Tidak semua problem sistem dapat diselesaikan dengan menggunakan simulasi. Simulasi mempunyai keterbatasan tertentu dan itu harus disadari sebelum pembuatan suatu keputusan dengan melihat situasi yang ada. Secara umum simulasi digunakan jika memenuhi kondisi sebagai berikut:

- a. Suatu keputusan operasional sedang dibuat.
- b. Proses yang sedang dianalisis mudah digambarkan dan berulang.
- c. Peristiwa dan aktivitas memperlihatkan beberapa interdependency dan variabilitas.
- d. Biaya berdampak pada keputusan dan lebih besar ongkos melakukan simulasi.
- e. Beban yang diberikan untuk mengadakan percobaan pada sistem nyata adalah besar dibanding memberi beban kepada lakukan suatu simulasi.

Simulasi tidak dapat digunakan jika:

- a. Permasalahan bisa diselesaikan dengan penyelesaian analisis
- b. Permasalahan bisa diselesaikan dengan menggunakan akal sehat
- c. Permasalahan lebih mudah jika dilakukan dengan eksperimen langsung
- d. Biaya-biaya yang digunakan melebihi anggaran yang ada
- e. Perilaku sistem ekstrem kompleks atau tidak bisa didefinisikan
- f. Ekspektasi terhadap persoalan tidak dapat dinalar
- g. Sumber daya dan waktu tidaklah tersedia
- h. Jika diperlukan sistem sangat kompleks atau tidak bisa digambarkan.

Monte carlo adalah simulasi tipe probabilitas yang mendekati solusi sebuah masalah dengan melakukan sampling dari proses acak. Monte carlo melibatkan penetapan distribusi probabilitas dari sebuah variable yang dipelajari dan kemudian dilakukan pengambilan sample acak dari distribusi untuk menghasilkan data. Ketika sistem terdapat elemen-elemen yang memperlihatkan perilaku yang cenderung tidak pasti atau probabilistik maka metode simulasi monte carlo dapat diterapkan. Dasar teknik monte carlo adalah mengadakan percobaan probabilistik melalui sampling random. Teknik monte carlo merupakan pendekatan khusus yang sangat berguna untuk mensimulasikan situasi yang mengandung risiko sehingga diperoleh jawaban-jawaban perkiraan yang tidak dapat diperoleh dari peneliti-peneliti secara fisik atau dari penggunaan analisis matematika. Proses monte carlo dalam memilih angka acak berdasarkan distribusi probabilitas bertujuan untuk menentukan variable acak melalui uji sample dari distribusi probabilitas (Arifin, 2009).

Menurut Heizer (2005) dalam Warindra (2017), Simulasi Monte Carlo adalah salah satu metode simulasi sederhana yang dapat dibangun secara cepat dengan hanya menggunakan spreadsheet (misalnya Microsoft Excel). Pembangunan model simulasi ini Monte Carlo didasarkan pada probabilitas yang diperoleh dari data historis sebuah kejadian dan frekuensinya, dimana :

$$P_i = \frac{f_i}{n} \dots\dots\dots(2.1)$$

dengan :

P_i = probabilitas kejadian i

f_i = frekuensi kejadian i

n = jumlah frekuensi semua kejadian

tetapi dalam simulasi Monte Carlo, probabilitas juga dapat ditentukan dengan mengukur probabilitas sebuah kejadian terhadap suatu distribusi tertentu. Distribusi ini tentu saja telah menjalani serangkaian ujian distribusi misalnya uji *Chi-Square*, *Heuristic* atau z sampel secara acak.

2.3.1 Tahapan-tahapan utama dalam simulasi monte carlo

Tahapana-tahapan dalam pengolahan data dengan metode simulasi monte carlo adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan jumlah kelas interval dan panjang kelas interval dengan rumus, sebagai berikut (Safitri, 2018):

$$\text{Jangkauan} = X_{\max} - X_{\min} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$\text{Banyak kelas (k)} = 1 + 3,3 \log n, \text{ (n adalah banyaknya data)} \dots\dots\dots(2.3)$$

$$\text{Panjang interval} = \frac{\text{Jangkauan}}{\text{Banyak Kelas}} \dots\dots\dots(2.4)$$

$$\text{Panjang interval pertama} = X_{\min} - \text{Panjang interval} \dots\dots\dots(2.5)$$

$$\text{Panjang kelas selanjutnya} = \text{Panjang kelas interval kelas sebelumnya} + 1 + \text{Panjang interval} \dots\dots\dots(2.6)$$

- b. Menentukan distribusi probabilitas yang diketahui dari beberapa variable kunci. Distribusi itu mungkin distribusi yang standar seperti distribusi poisson, normal, atau eksponensial atau mungkin distribusi empiris yang diturunkan dari data historis.
- c. Mengubah distribusi frekuensi ke dalam distribusi probabilitas kumulatif. Ini dilakukan untuk memastikan bahwa hanya satu nilai variable yang diwakili oleh bilangan acak yang diberikan.
- d. Mengambil sample secara acak dari disrtibusi komulatif untuk menentukan nilai variable yang spesifik untuk digunakan dalam simulasi. Cara untuk mengambil sample

adalah dengan menggunakan tabel bilangan random. Bilangan acak dimasukkan ke dalam distribusi probabilitas kumulatif untuk menghasilkan nilai variable yang spesifik untuk tiap observasi. Urutan bilangan acak yang dipakai akan menggantikan pola dari variansi yang diharapkan untuk ditemui.

- e. Mensimulasikan operasi yang dianalisis dalam jumlah replikasi yang sesuai dibutuhkan dalam kondisi yang sama seperti ukuran sample yang sesuai pada percobaan aktual dunia nyata. Tes signifikansi dengan statistik yang biasa dapat dipakai dalam tahap ini. Dengan simulasi menggunakan komputer, besar dari sample bisa sangat besar dan kadang untuk menjalankan sample yang sangat besar, sangat ekonomis dan dengan kesalahan yang sangat kecil.

Data diatas kemudian disajikan dalam bentuk probabilitas untuk menggambarkan kemungkinan terjadinya suatu kejadian berdasarkan siklus waktu hasil pengamatan (Arifin, 2009).

2.3.2 Jumlah Replikasi

Replikasi adalah pengulangan kembali perlakuan yang sama dalam suatu percobaan dengan kondisi yang sama untuk memperoleh ketelitian yang lebih tinggi. Replikasi dilakukan untuk tujuan (Soejanto, 2009):

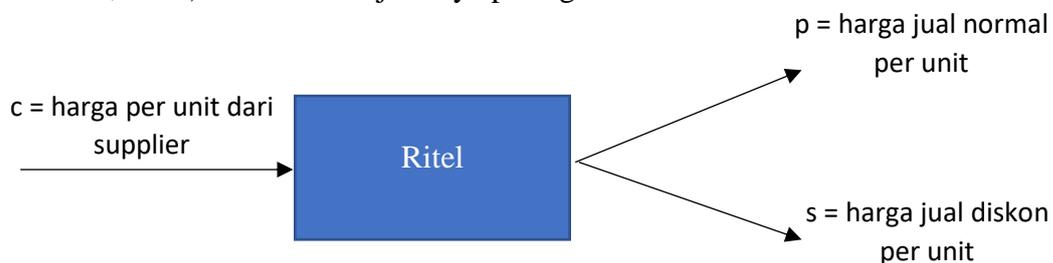
- a. Menambah ketelitian yang lebih tinggi
- b. Mengurangi tingkat kesalahan pada eksperimen
- c. Memperoleh harga taksiran kesalahan eksperimen sehingga memungkinkan diadakannya uji signifikan hasil eksperimen.

2.4 Model Persediaan untuk produk dengan permintaan musiman

Untuk item-item yang permintaannya bersifat musiman, ongkos simpan dan ongkos pesan bukanlah isu utama yang harus diperhatikan. Untuk item-item dengan permintaan musiman, isu yang mendasar adalah mencari keseimbangan antara ongkos kelebihan dengan ongkos kekurangan produk selama suatu musim penjualan. Produk-produk yang permintaannya bersifat musiman akan beresiko tinggi bila tidak habis pada musim jualnya. Resiko ini bisa berupa tidak terjual sama sekali karena melewati masa kadaluarsa (seperti makanan, minuman, sayuran segar, daging, surat kabar dan majalah mingguan) atau harus

didiskon sampai dibawah harga pabrik pada akhir musim jualnya (seperti garmen dan kamera digital). Keputusan persediaan yang harus diambil pada jenis barang seperti ini adalah banyak yang harus dipesan untuk memenuhi permintaan suatu musim jual. Musim jual untuk tiap komoditi atau barang tentu berbeda-beda (Nyoman, 2010).

Model Newsboy Problem adalah model stokastik yang mempertimbangkan adanya faktor ketidakpastian dalam jumlah permintaan setiap periode produksi. Model Newsboy merupakan model yang dikembangkan oleh chen Federgruen dimana rata-rata (mean) merupakan keuntungan sedangkan penyimpangan dari rata-rata (Varians) di jadikan risiko. Pada umumnya model Newsboy memiliki periode produksi yang tidak terlalu panjang, dikarenakan barang yang diproduksi memiliki batasan waktu yang tidak terlalu lama (short live). Selain dilihat dari masa kadaluarsa barang, umur barang juga dapat dilihat dari hasil penjualan barang tersebut, jika barang yang bersangkutan bisa dijual dengan harga yang normal maka barang tersebut masih dalam batasan waktu (umur barang belum habis). Tujuan dasar dari model Newsboy yaitu untuk menentukan jumlah produksi optimal yang memberikan keuntungan yang maksimal dan prediksi besarnya risiko atau penyimpangan dari keuntungan yang akan diperoleh tersebut (Federgruen, 2000 dalam Khafabi, 2017). Untuk lebih jelasnya pada gambar 2.1



Sumber: Pujawan, 2010

Gambar 2.1 Ilustrasi model persediaan untuk produk dengan permintaan musiman

C_o = ongkos kelebihan satu unit

C_u = ongkos kekurangan satu unit

c = harga beli dari pabrik (supplier)

p = harga jual normal

s = harga jual diskon

Dari sini bisa dilihat bahwa $C_o = c - s$ dan $C_u = p - c$ dan perusahaan mempunyai tujuan untuk memaksimalkan keuntungan. Keuntungan perusahaan besarnya $(p-c) Q$ kalau $Q < D$ dimana Q adalah ukuran pesanan dan D adalah permintaan selama musim jual. Kalau $Q > D$ maka besarnya keuntungan adalah $(p-s) D + (s-c) Q$. Secara umum keuntungan perusahaan bisa dirumuskan sebagai berikut:

$$P(b) = C_u \text{ Min}(Q,D) - \max(0, [Q-D] C_o) \dots \dots \dots (2.7)$$

Apabila permintaan selama musim jual diketahui berdistribusi normal dengan rata-rata d dan standar deviasi s_d maka besarnya permintaan yang optimal adalah:

$$Q = d + Z(SL^*) \times s_d \dots \dots \dots (2.8)$$

Dimana SL^* adalah service level yang optimal. Jadi $Z(SL^*)$ adalah nilai invers berdistribusi normal standar yang berkorelasi dengan probabilitas SL^* . Besarnya SL^* inilah dihitung nilai SL^* merupakan trade off antara ongkos kelebihan (C_o) dengan ongkos kekurangan (C_u). Apabila C_o sama dengan C_u maka keputusan yang terbaik adalah memesan pada nilai rata-rata (d) yang berarti berkorespondensi dengan service level 50%. Apabila C_u lebih besar C_o maka ekspektasi keuntungan akan lebih besar kalau perusahaan memesan lebih dari nilai rata-rata. Ini berarti bahwa SL^* akan semakin besar kalau C_u/C_o semakin besar nilainya. Dengan manipulasi sistematis, nilai SL^* bisa dihitung sebagai berikut, Nyoman (2010) :

$$SL^* = c_u / (c_u + c_o) \dots \dots \dots (2.9)$$

2.5 Statis EPQ

Menurut Nasution (2008), model persediaan ini disebut model EPQ (*Economic Production Quantity*), dimana pemakaiannya terjadi pada perusahaan yang pengadaan bahan baku atau komponennya dibuat sendiri oleh perusahaan. Dalam hal ini, tingkat produksi perusahaan untuk membuat bahan baku (komponen) diasumsikan lebih besar daripada tingkat pemakaiannya ($P > D$). karena tingkat produksi (P) bersifat tetap dan konstan, maka model EPQ juga disebut model dengan jumlah produksi tetap. Tujuan dari model EPQ ini adalah menentukan berapa jumlah bahan baku (komponen) yang harus diproduksi, sehingga meminimasi biaya persediaan yang terdiri dari biaya set-up produksi

dan biaya penyimpanan. Jumlah produksi ekonomis ini biasa disebut EPQ yang akan dinotasikan sebagai Q_0 .

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2 D k}{h (1 - \frac{D}{P})}} \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana,

Q_0 = Jumlah produksi ekonomis (EPQ)

k = Biaya set-up

h = Biaya simpan/tahun/unit

D = Tingkat kebutuhan

P = Tingkat produksi

2.6 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan pendekatan simulasi monte carlo, sebagai berikut:

1. Khairun Nizar Nasutio, Jurnal riset komputer (2016)

Melakukan penelitian dengan judul “Prediksi Penjualan Barang pada Koperasi PT. Perkebunan Silindak dengan metode monte carlo”. Permasalahan pada penelitian ini adalah permintaan para konsumen sering tidak sesuai dengan barang yang tersedia di koperasi, mengakibatkan penjualn barang tidak terpenuhi. Hal ini menghambat proses jual/beli pada Koperasi tersebut. Dengan hasil kemungkinan penjualan barang pada Koperasi PT. Perkebunan Silindak dalam 1 hari yang akan datang adalah 6,5. Sehingga dibulatkan menjadi 7 permintaan barang, yaitu 65 butir Telur.

2. Erwin Prasetyowati, Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Indonesia (2016)

Melakukan penelitian dengan judul “Aplikasi Simulasi Persediaan Teri Crispy Prisma Menggunakan Metode *Monte Carlo* di UD. Prisma Utama”. UKM ini memiliki permasalahan pada keterbatasan waktu bahan baku dan produk jadi, sehingga perkiraan jumlah permintaan, persediaan dan pengiriman harus sangat diperhatikan. Data yang digunakan jumlah persediaan, waktu pengiriman, biaya simpan, biaya order, biaya

kekurangan, biaya pengiriman, HPP dan harga jual.. Hasil penelitian ini adalah merancang suatu aplikasi perencanaan kuantitas produksi dengan menggunakan metode Monte Carlo. Sehingga menghasilkan sistem produksi yang lebih terstruktur dan tidak mengalami kelebihan ataupun kekurangan produk yang signifikan yang membuat peluang memperoleh keuntungan yang semaksimal mungkin terhambat. Pada penelitian ini total keuntungan ditentukan dengan mengurangi harga jual dengan total biaya sehingga didapatkan sebesar Rp. 976.000.

3. Ade Septiarisna Warinda, Skripsi (2017)

Melakukan penelitian dengan judul “Penentuan Ukuran Produksi Garmen untuk Memaksimalkan keuntungan dengan Pendekatan Simulasi *Monte Carlo* di UKM Giyomi”. Hasil dari penelitian ini adalah UKM Giyomi merupakan salah satu usaha yang bergerak dalam industri pakaian (garmen) yang sering mengalami kondisi *understock* dan *overstock*. Dalam menyelesaikan kondisi *overstock* UKM melakukan kebijakan penurunan harga (*Discount*) untuk barang yang sudah melewati masa jualnya. Ada 2 alternatif penentu ukuran produksi yang optimal yaitu dengan EPQ dan permintaan musiman kondisi pemotongn harga. Didapat hasil bahwa metode EPQ memberikan ukuran produksi optimal dan keuntungan yang maksimal sebesar 1618 pcs Rp. 638.132.000 untuk kemeja, 1186 pcs Rp.764.192.000 untuk blouse, 618 pcs Rp. 283.980.000 untuk celana kain.

4. Dedrizaldi, dkk, Jurnal Kajian Manajemen dan Wirausaha (2019)

Melakukan penelitian dengan judul “Analisis Perencanaan Persediaan dengan Pendekatan Metode Monte Carlo pada PT. Agimitra Utama Persada”. Permasalahan dari penelitian ini adalah 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. 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.