

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka merupakan bab penggalan informasi untuk menjelaskan dan membahas mengenai penelitian terdahulu. Bab ini cukup penting dilakukan untuk membantu penulis dalam menemukan alternatif solusi dan metode untuk menyelesaikan masalah yang terjadi pada objek tugas akhir. Pencarian penelitian terdahulu diambil dari beberapa sumber yaitu jurnal dan repositori Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian ialah kehilangan penjualan, penumpukan barang dan *stockout*.

Arismawati dkk. (2015) dalam penelitiannya mengembangkan kebijakan persediaan menggunakan metode *Periodic Review* (R,s,S) yang terbukti dapat menurunkan total biaya persediaan hingga 63% lebih rendah dibandingkan dengan kondisi aktual. Metode yang sama juga dilakukan oleh Irawan (2023) untuk meminimalkan kondisi *stockout* menggunakan metode *Periodic Review* (R,s,S) yang turut mempertimbangkan ROP dan SS.

Dalam penelitian Listiani & Wahyuningsih (2019) permasalahan ketidakefisienan terkait persediaan seperti biaya pemesanan dan mengakibatkan pendapatan laba yang tidak maksimal karena jumlah *stock* tidak bisa memenuhi permintaan *pelanggan*. Dari permasalahan tersebut penulis memberikan usulan penerapan metode *continous review* yaitu *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk mengoptimalkan pengelolaan persediaan. Dengan masalah yang sama Djalamang dkk. (2021) menggunakan penerapan metode EOQ yang lebih kompleks dalam menentukan jumlah pemesanan beras yang optimal yang dikombinasikan menggunakan metode *safety stock* dan *Reorder Point* (ROP) untuk menjaga ketersediaan *stock* beras.

Fadhilah & Saifudin (2023) menggunakan metode min-max *stock* untuk mengoptimalkan sistem persediaan secara efisien, sehingga tidak terjadi *overstock* ataupun kekurangan *stock* yang dapat mengakibatkan kerugian terkait dengan biaya persediaan. Pada penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian Kinanthi dkk. (2016) juga menerapkan metode yang sama untuk menyelesaikan permasalahan

pengendalian persediaan yang tidak efektif. Penerapan metode min-max berfungsi untuk meningkatkan jumlah *stock* yang berfungsi untuk mengantisipasi permintaan pasar yang fluktuatif. Terkait dengan biaya persediaan, Budiono (2017) dalam melakukan penyelesaian masalah melakukan dua opsi simulasi. Opsi simulasi pertama yaitu menggunakan ROP, dan opsi kedua menggunakan ROP yang dikombinasikan dengan target *stock level*. Kedua opsi simulasi tersebut dapat meminimalkan biaya persediaan pada tiap *supplier*. Mahsan & Hidayat (2022) juga melakukan simulasi dengan metode yang berbeda yaitu Q dan P dan hasil dari simulasi tersebut terbukti memperbaiki pengendalian persediaan bahan baku di CV. X.

Pada penelitian Hardianto (2023) *lost sales* ditemukan ketika melakukan proses *stocking*. Penulis menemukan ketidaksesuaian data *stock* dengan jumlah *real stock* yang ada pada Meraki Coffee. Untuk menyelesaikan masalah tersebut maka diusulkan pembuatan sistem informasi dengan metode SDLC dan disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Pada hasil implementasi yang dilakukan, diketahui bahwa dengan adanya sistem informasi berhasil untuk menurunkan angka *lost sales* yang diakibatkan oleh ketidakcocokan data. Rinaldi (2019), menggunakan metode penyelesaian yang sama, namun dengan *tools* yang berbeda. Metode yang digunakan adalah SDLC dan program yang digunakan ialah *Microsoft Visual Basic* dan *Microsoft Access* sebagai *database*. Dengan adanya sistem informasi memudahkan dalam melakukan kontrol dan melihat jumlah *stock* barang yang ada, sehingga dapat meminimalkan kesalahan dalam membeli barang ke *supplier*. Badrul (2021) dan Yuika (2023) membuat sistem informasi dengan metode yang berbeda yaitu, metode *waterfall* untuk menyelesaikan masalah terkait kesalahan pencatatan *stock* barang masuk dan keluar berbasis Macro Visual Basic Applications (VBA).

Dalam penelitian Kristiyanti dkk. (2020) menyatakan bahwa terjadi kelebihan persediaan barang yang mengakibatkan *stock* menumpuk digudang dan mengurangi kapasitas penyimpanan gudang. Sehingga perlu dilakukan perbaikan model persediaan barang menggunakan metode *multiplicative decomposition (Seasonal)* untuk melakukan peramalan persediaan barang yang berguna untuk memperbaiki ketidakefisienan pengelolaan persediaan. Berbeda dengan penelitian Kristiyanti dkk. (2020), pada penelitian Taffarel (2022) disebutkan bahwa kekurangan dana kelebihan barang terjadi akibat tata letak belum terorganisir, sehingga dilakukan perbaikan pada

tata letak gudang menggunakan metode *Dedicated Storage* yang dikombinasikan dengan pengelompokan produk berbasis *category management*. Selain karena tata letak Setiawan (2021) pada penelitiannya mengungkapkan bahwa usaha yang sedang diteleiti memiliki masalah kapasitas penyimpanan yang penuh. Sehingga, melakukan perbaikan menggunakan metode FSN (*fast, slow, non-moving*) untuk menentukan informasi barang dan usulan penanganannya. Dengan adanya implementasi penerapan analisis FSN, Swalayan MJ1 berhasil mengelompokkan produk-produk mereka menjadi kategori *fast-moving*, *slow-moving*, dan *dead stock*. Hal ini membantu dalam menentukan kebijakan yang lebih baik untuk menangani stok yang tidak bergerak. Penerapan yang dapat dilakukan ialah penukaran dengan produk lain, barang dikembalikan ke *supplier*, strategi *bundling* produk, strategi diskon, dan adanya strategi bonus dalam pembelian barang. Selain mengubah tata letak barang, pada penelitian Suryani dkk. (2023) melakukan pembuatan SOP terkait cara pendaftaran, perawatan, dan penataan *display* barang.

Ringkasan dari studi literatur yang mencakup pustaka, objek, masalah, solusi, metode, *tools*, dan hasil dapat ditinjau pada Tabel 2.1

Tabel 2.1. Tinjauan Pustaka

No	Pustaka	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil
1	Djalamang dkk. (2021)	Toko Beras Bali Yasa	Ketidakefisienan dalam pengelolaan persediaan beras, Permintaan beras fluktuatif, biaya persediaan yang tinggi	Mengusulkan kebijakan persediaan menggunakan metode <i>continuous review</i>	EOQ	Ms. Excel	Mendapatkan jumlah pemesanan optimal, menurunkan biaya persediaan menjadi Rp. 81.092.540 per tahun dan mendapatkan jumlah safety stock yang harus disediakan adalah 267 sak beras dan titik pemesanan kembali (ROP) ditentukan pada 366 sak beras.
2	Irawan (2023)	Toko Ritel X (Usaha Rokok)	Toko sering kehabisan stok merek rokok tertentu	Mengembangkan kebijakan persediaan menggunakan metode <i>Periodic Review</i>	<i>Periodic Review</i> (R,s,S)	Ms.Excel	Mendapatkan kuantitas order barang secara tepat, sehingga mengurangi kejadian <i>stockout</i>
3	Arismawati dkk. (2015)	PT XYZ (perusahaan yang bergerak di bidang distribusi, after sales service dan retailer kendaraan merk xxx)	Tingginya permintaan barang yang tidak diimbangi dengan stock persediaan	Mengembangkan kebijakan persediaan menggunakan metode <i>Periodic Review</i>	<i>Simulasi Periodic Review</i> (R,s,S)	Ms.Excel	Kebijakan <i>Periodic Review</i> (R,s,S) yang diusulkan mampu menurunkan total biaya persediaan hingga 63% lebih rendah dibandingkan kondisi aktual

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Pustaka	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil
4	Listiani & Wahyuningsih (2019)	Gading Mas Poultry (usaha bidang peternakan)	Kurangnya pengelolaan persediaan konsentrat jenis 144, yang sering menyebabkan kekurangan stok	Mengusulkan kebijakan persediaan menggunakan metode <i>continous review</i>	EOQ	Ms Excel	Penerapan EOQ di Gading Mas poultry shop berhasil mengurangi biaya dan mengoptimalkan laba perusahaan
5	Taffarel (2022)	Toko Delta Listrik	Kerugian akibat barang deadstock pada gudang.	Perbaikan tata letak gudang	Metode Dedicated Storage	Visio	Produk yang dianggap sudah habis karena barang tidak kelihatan pada gudang menjadi terjual akibat perubahan tata letak gudang yang dikombinasikan dengan pengelompokan produk berbasis <i>category management</i>
6	Setiawan (2021)	Swalayan MJ1	Kapasitas simpan yang penuh akibat tidak mengetahui barang mana yang mengalami deadstock dan tidak mengetahui cara penanganannya	Menemukan informasi deadstock dan usulan penanganan deadstock	Analisis FSN (Fast,slow non-moving)	Ms Excel	Usulan kebijakan tersebut dapat mengurangi risiko penumpukan barang yang tidak laku terjual dan meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan secara keseluruhan
7	Budiono (2017)	UD Dwi Tunggal	Kekurangan persediaan barang yang laku dan kelebihan persediaan barang yang tidak laku	Perbaikan sistem persediaan	Simulasi Rop, Simulasi ROP&Target Level Stock	Ms Excel	Mengetahui sistem persediaan yang tepat untuk meminimalkan waktu pemesanan dan juga biaya persediaan

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Pustaka	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil
8	Kinanthi dkk. (2016)	PT. Djitoe Indonesia Tobacco	Pemborosan biaya simpan	Mengusulkan kebijakan persediaan menggunakan metode <i>continous review</i>	Analitis	Ms visio	Menghemat biaya sebesar Rp 700.000
9	Fadhilah & Saifudin (2023)	Pengendalian persediaan bahan baku di PT Delta Jaya <i>Engineering</i>	Terjadi overstock atau kekurangan stok, yang dapat mengakibatkan kerugian.	Mengusulkan kebijakan persediaan menggunakan metode <i>continous review</i>	Anlitis, Metode Min-Max Stock	POM-QM	Hasil perhitungan menunjukkan bahwa penerapan metode Min-Max Stock mampu mengurangi biaya penyimpanan dan pemesanan
10	Badrul (2021)	Toko Keramik Bintang Terang	Kesalahan pencatatan stock masuk dan keluar	Membuat aplikasi	<i>Waterfall</i>	VSCode	Menurunkan kesalahan dalam melakukan pencatatan barang masuk dan keluar
11	Hardianto (2023)	Meraki <i>Coffee And Space</i>	Terjadi Lost sales akibat perbedaan jumlah stok dengan rekap stok	Membuat aplikasi	SDLC	VSCode	Menurunkan angka lost sales akibat perbedaan data
12	Rinaldi (2019)	Toko Dua Putra	Kesalahan dalam pemesanan barang ke supplier karena control stok buruk	Membuat aplikasi	SDLC	Ms. VBA	Sistem informasi yang dapat mengkontrol barang sehingga meminmalkan kesalahan pemesanan barang
13	Suryani dkk. (2023)	UMKM Rumah Bandung	Pendaftaran, perawatan dan penataan display barang tidak jelas sehingga kerap terjadi miss <i>communication</i>	Membuat SOP	Observasi dan wawancara	Ms Word	Meminimalkan miss communication antar pegawai dan pemilik

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Pustaka	Objek	Permasalahan	Solusi	Metode	Tools	Hasil
14	Yunika (2023)	Toko Raja	Kesusahan dalam melakukan pemantauan stok barang	Merancang sistem pencatatan barang	Warefall	VBA	Sistem informasi berjalan lancar dan membantu pemilik dalam melakukan kontrol persediaan barang
15	. Mahsan & Hidayat (2022)	CV X (bergerak dalam bidang percetakan)	Manajemen persediaan yang buruk sehingga terjadi kehilangan peluang pendapatan	Merancang sistem pengendalian barang dan menerapkan ke dalam sistem informasi sederhana	Simulasi P dan Q	Ms. Excel	Dalam kasus ini metode Q sesuai dengan karakteristik barang kelompok A dan metode P sesuai dengan karakteristik barang B dan total biaya persediaan menurun

2.2. Dasar Teori

Teori-teori yang digunakan sebagai acuan penyusunan tugas akhir disesuaikan dengan solusi yang terpilih. Perancangan solusi yang dipilih menggunakan sejumlah teori yang akan diuraikan pada bagian dasar teori. Teori mengenai pembuatan *influence* diagram yang berguna untuk memodelkan suatu sistem dan menunjukkan hubungan antara keputusan, variabel, dan hasil merujuk pada mata kuliah Pemodelan Sistem (TIND39602). Mata kuliah Sistem Perencanaan dan Pengendalian Produksi (TIND32502) menjadi rujukan teori yang terkait dengan persediaan dan mata kuliah Simulasi Industri (TIND47703) menjadi rujukan yang terkait dengan teori simulasi.

2.2.1. Ritel

Kotler dan Keller (2016) menyebutkan ritel merupakan semua aktivitas menjual barang ataupun jasa yang dilakukan secara langsung kepada konsumen akhir untuk keperluan pribadi. Toko ritel sebagian besar penjualannya berasal dari aktivitas ritel. Toko ritel menjual berbagai macam kebutuhan masyarakat dalam kuantitas eceran. Menurut Kotler (2016) terdapat beberapa jenis pengecer toko utama yaitu:

a. Toko Spesialis (Speciality Store)

Toko spesialis biasanya menjual lini produk yang lebih sempit dibandingkan dengan toko-toko lainnya seperti toko bunga, toko alat olahraga, dan toko buku dengan pilihan yang lebih ragam dan mendalam.

b. *Departement Store*

Toko serba ada merupakan toko yang menjual berbagai macam lini produk yang biasanya dapat ditemukan yaitu perlengkapan rumah tangga dan pakaian. Tiap lini produk akan dibagi berdasarkan tiap departemen yang dikelola.

c. Supermarket

Supermarket atau swalayan merupakan toko dengan yang memiliki ciri penjualan relatif lebih besar dengan biaya dan margin yang rendah serta volume yang tinggi. Supermarket bertujuan untuk melayani seluruh kebutuhan konsumen.

d. Toko Serba Ada (*Convience Store*)

Toko serba ada biasa dikenal dengan toko kelontong yang akan menyediakan kebutuhan sehari-hari. Toko kelontong relatif lebih kecil dan biasanya berdiri di daerah pemukiman. Toko kelontong memiliki waktu beroperasi lebih lama dibandingkan dengan jenis toko lainnya dan menyediakan lini produk yang terbatas.

e. Apotek

Toko ini menyediakan berbagai macam produk kesehatan dan kecantikan, perawatan pribadi, dan barang kecil yang bersifat tahan lama.

f. Toko Diskon

Toko diskon biasanya menjual barang dengan harga yang lebih murah, harga yang lebih murah disebabkan karena toko mengambil margin keuntungan yang lebih rendah dan menjual dengan volume yang lebih tinggi dibandingkan dengan toko lainnya.

g. Peritel Barang Sisa

Toko ini merupakan toko yang menjual barang sisa, biasanya barang yang dijual memiliki cacat kecil atau barang yang tidak terjual dengan harga yang lebih rendah dibandingkan dengan ritel lainnya.

h. *Superstore*

Superstore merupakan toko besar dengan volume penjualan tinggi, produk yang dijual ialah barang rumah tangga dan makanan.

i. *Showroom* Katalog

Showroom katalog menyediakan berbagai pilihan barang. Ciri khas *showroom* katalog ialah menjual barang dengan harga tinggi, cepat laku, dan merek terkenal yang dilihat melalui katalog diskon.

2.2.2. *Stockout*

Rachmawati & Lentari(2022) menyebutkan bahwa *stockout* merupakan suatu keadaan kekurangan atau tidak memiliki persediaan yang dialami oleh suatu usaha. *Stockout* menyebabkan permintaan pelanggan tidak terpenuhi, proses produksi terhambat, dan dapat menimbulkan biaya akibat kekurangan atau tidak memiliki persediaan. *Stockout* dapat disebabkan oleh beberapa hal diantaranya yaitu kesalahan dalam memesan kuantitas barang dan permintaan barang yang selalu fluktuatif. Untuk mengatasi masalah *stockout*

maka dibutuhkan pengendalian persediaan yang baik. Pengendalian persediaan berfungsi untuk memenuhi permintaan pelanggan, sehingga pelanggan dapat merasa puas karena permintaan yang diminta terpenuhi.

2.2.3. Persediaan

Nigel dkk.(2022) menyatakan bahwa persediaan merupakan istilah yang menggambarkan akumulasi barang fisik (stok) , pelanggan atau orang (disebut dengan antran), dan informasi (disebut *database*) yang mengalir melalui suatu proses. Persediaan fisik (stok) merupakan akumulasi bahan seperti komponen,bagian, barang jadi dan catatan informasi fisik. Persediaan penting untuk diperhatikan, biasanya pada usaha ritel p-persediaan mewakili besar modal yang terikat dalam usaha. Meminimalkan persediaan dapat mengurangi modal yang terikat pada barang, namun mengurangi persediaan terlalu jauh dapat menyebabkan pesanan pelanggan tidak terpenuhi. Persediaan barang perlu dikelola dengan baik, karena memiliki terlalu banyak inventaris barang dapat menimbulkan berbagai masalah seperti pemborosan biaya dan juga ruang. Persediaan berfungsi sebagai penyangga terhadap fluktuatif antara penawaran dan permintaan. Pada operasi ritel cukup sulit untuk memprediksi permintaan secara sempurna, sehingga diperlukan tingkat persediaan minimum untuk melindungi terhadap kemungkinan permintaan barang yang lebih besar dari yang diharapkan.

Menurut Heizer dkk.(2023) persediaan dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu:

a. Persediaan Bahan Baku

Persediaan bahan baku merupakan persediaan bahan yang dibeli tetapi belum masuk ke dalam proses produksi.

b. Persediaan Barang Dalam Proses (WIP)

Merupakan persediaan produk ataupun komponen yang bukan bahan baku, tetapi bukan suatu produk jadi.

c. Persediaan Pemeliharaan/Perbaikan/Operasional (MRO)

Merupakan suatu persediaan untuk melakukan pemeliharaan, perbaikan, dan operasional.

d. Persediaan Barang Jadi (*Finished Goods*)

Merupakan persediaan barang jadi atau barang akhir yang siap untuk dijual.

2.2.4. Biaya dalam Persediaan

Dalam suatu persediaan tentunya diperlukan biaya-biaya pengelolaan. Heizer dkk.(2023) menyebutkan biaya persediaan terdiri dari beberapa biaya yaitu biaya penyimpanan, biaya pemesanan, biaya setup. Hal yang sama juga disebutkan oleh Nigel dkk.(2022) bahwa suatu persediaan diperlukan berbagai macam biaya yang terdiri dari biaya pemesanan, biaya diskon harga, biaya kekurangan stok, biaya modal kerja, biaya simpan, biaya kedaluwarsa, dan biaya ketidakefisienan operasional.

Berikut merupakan rincian biaya pengelolaan persediaan menurut Heizer dkk.(2023):

a. Biaya Penyimpanan

Merupakan biaya yang dikeluarkan untuk menyimpan dan mempertahankan persediaan dalam stok.

b. Biaya Pemesanan

Merupakan biaya yang dikeluarkan selama proses pemesanan barang.

c. Biaya Setup

Merupakan biaya yang dikeluarkan untuk menyiapkan proses selama berlangsungnya produksi.

Berikut merupakan rincian biaya pengelolaan persediaan menurut Nigel dkk.(2022):

a. Biaya Pemesanan

Merupakan biaya yang timbul akibat adanya proses pemesanan untuk mengisi stok kembali. Biaya ini termasuk biaya menyiapkan pesanan, berkomunikasi dengan *supplier*, mengatur pengiriman, melakukan pembayaran, dan menjaga catatan transaksi internal.

b. Biaya Diskon Harga

Merupakan biaya diskon yang diberikan pemasok.

c. Biaya Kekurangan Stok

Merupakan biaya yang dikeluarkan apabila persediaan tidak memenuhi jumlah permintaan konsumen. Hal ini mengakibatkan adanya pendapatan yang hilang karena memungkinkan pelanggan beralih ke tempat lain.

d. Biaya Modal Kerja

Merupakan biaya yang dikeluarkan selama proses memasok barang. Dalam hal ini memungkinkan ada jeda antara membayar pemasok dengan menerima pembayaran dari

pelanggan, sehingga disebut dengan modal kerja persediaan. Contoh dari biaya ini ialah bunga yang dibayarkan ek bank untuk meminjam.

e. Biaya Penyimpanan

Merupakan biaya yang terkait untuk melakukan penyimpanan fisik barang. Contoh dari biaya ini adalah biaya menyewa, memansakan dan menerangi gudang, dan mengasuransikan persediaan.

f. Biaya Kadaluwarsa

Merupakan biaya yang dikeluarkan ketika terdapat barang kadaluwarsa dan rusak seiring waktu (sebagian besar adalah makanan).

g. Biaya Ketidakefisienan Operasional

Merupakan biaya yang timbul akibat dari ketidakefisienan dalam proses operasi. Dalam konsep *lean* memiliki tingkat persediaan yang tinggi dapat menyebabkan pemborosan

2.2.5. Model Permintaan

Waters (2023) menyebutkan bahwa terdapat dua jenis model permintaan yaitu metode permintaan independen dan metode permintaan dependen.

a. Metode Permintaan Independen

Metode ini memiliki ciri khas yaitu permintaan suatu barang tidak bergantung pada barang lain. Permintaan diramalkan menggunakan tren historis, dan pengendalian stok berbasis model kuantitatif, seperti *fixed order quantity* atau *periodic review*.

b. Metode Permintaan Dependen

Berbanding terbalik dengan metode permintaan independen, metode permintaan dependen memiliki ciri khas bahwa permintaan barang saling terkait, seperti komponen dalam produksi atau makanan di restoran. Peramalan permintaan didasarkan pada hubungan antarbarang, seperti rencana produksi atau pola konsumsi.

2.2.6. Model Persediaan

Waters (2023) menyebutkan bahwa model persediaan dapat dibedakan berdasarkan dua karakteristik yaitu karakteristik terkait permintaan dan periode kedatangan pemesanan. Model persediaan diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu model deterministik dan model probabilistik. Berikut merupakan penjelasan dari kedua model tersebut.

a. Model Probabilistik

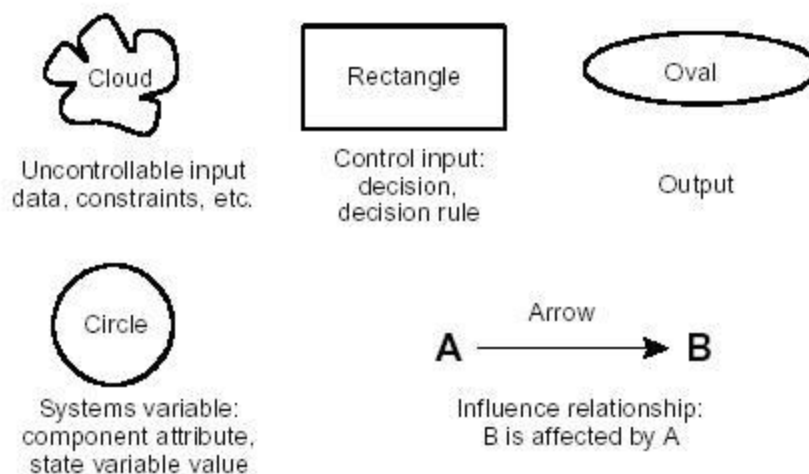
Model probabilistik memiliki karakteristik periode kedatangan dan karakteristik permintaan barang tidak dapat diketahui ataupun diprediksi secara pasti. Model probabilistik terbagi menjadi dua jenis yaitu *stationary* dan *nonstationary*. Metode persediaan untuk menyelesaikan model ini ialah metode *continuous review* dan *periodic review*.

b. Model Deterministik

Model deterministik memiliki karakteristik periode kedatangan dan karakteristik permintaan yang dapat diketahui secara pasti. Model deterministik terbagi menjadi dua jenis yaitu statis dan dinamik. Metode persediaan untuk menyelesaikan model ini ialah metode *Production Order Quantity* (POQ), *Economic Order Quantity* (EOQ), *Economic Lot Size* (ELS), dan *Back Order Inventory*.

2.2.7. Influence Diagram

Menurut Hapsari & Suhandi (2018) *Influence Diagram* merupakan sebuah diagram yang berguna untuk menggambarkan sebuah sistem melalui suatu pendekatan yang menunjukkan ketergantungan antara variabel yang ada di dalamnya. Dalam influence diagram terdapat empat simbol utama yang menunjukkan hal yang berbeda. Berikut merupakan uraian dari keempat simbol utama yang biasa digunakan pada pembuatan *influence diagram*.



Gambar 2.1. Simbol *Influence Diagram*

Simbol lingkaran merupakan simbol untuk menggambarkan sebuah variabel sistem dan harus memiliki satu tanda panah (arrow) yang masuk ke atau dari lingkaran lain. Simbol awan (*cloud*) menggambarkan variabel keputusan yang tidak dapat dikendalikan (*uncontrollable input*) berbanding terbalik dengan simbol awan, simbol persegi panjang (*rectangle*) menggambarkan keputusan yang dapat dikendalikan (*control input*). Dalam proses pembuatan *influence* diagram perlu memperhatikan tanda panah, tanda panah tidak diperbolehkan untuk memasuki kedua simbol secara bersamaan yaitu simbol persegi panjang dan simbol awan. Tanda panah dapat berhenti ketika simbol oval yang menunjukkan *output* yang ingin dicapai dalam sebuah sistem.

2.2.8 Simulasi

Menurut Banks dkk. (2014) simulasi diartikan sebagai sebuah tiruan dari suatu proses atau operasi yang dijalankan secara nyata selama periode tertentu. Metode simulasi yang dibuat dilakukan menggunakan komputer melalui perangkat lunak yang tersedia yaitu Ms. Excel. Berikut ini merupakan langkah-langkah untuk melakukan metode simulasi.

- a. Melakukan formulasi masalah sebagai tahapan awal melakukan simulasi.
- b. Melakukan penetapan tujuan dalam penelitian, seperti waktu, biaya, dan juga hasil.
- c. Melakukan konseptualitis model dengan sederhana dan melanjutkan sampai ke tahap kompleksitas yang meningkat.
- d. Melakukan tahap pengumpulan data yang dibutuhkan sesuai dengan pembuatan model yang telah dibuat.
- e. Menerjemahkan model menggunakan *software* simulasi.
- f. Melakukan verifikasi yang bertujuan untuk mengecek model yang dibuat dalam *software*.
- g. Melakukan validasi yang bertujuan untuk memastikan bahwa model yang dibuat sudah akurat.
- h. Melakukan desain eksperimen untuk menghasilkan pilihan yang akan disimulasikan.
- i. Menjalankan proses simulasi dan melakukan analisis.
- j. Menjalankan proses simulasi ulang untuk memastikan simulasi akan berakhir atau diperlukan proses ulang
- k. Dokumentasi

l. Implementasi secara langsung ke dalam sebuah sistem untuk diamati hasilnya.

Terdapat beberapa perhitungan yang dilakukan dalam melakukan simulasi Menurut Kelton, dkk (2006). Diantaranya yaitu;

i. Menghitung *Mean*

Fungsi dari mencari *mean* ialah untuk menunjukkan nilai tengah dari sekumpulan data yang ada. Mean dapat dicari dengan perhitungan pada 2.1.

$$N = \frac{\sum xi}{n} \quad (2.1)$$

Keterangan:

N= mean/rerata

$\sum xi$ = total seluruh nilai data

n= jumlah data

ii. Menghitung Standar Deviasi

Standar deviasi menunjukkan seberapa besar variasi atau penyimpangan dari nilai rerata data yang ada. Semakin besar nilai standar deviasi, maka semakin besar juga variasi datanya.

iii. Menghitung Nilai t

Nilai t digunakan dalam melakukan perhitungan batas bawah dan batas atas dari interval kepercayaan yang digunakan.

iv. Menghitung Nilai h_0

Margin of error (h_0) berfungsi untuk mengukur ketidakpastian dari estimasi nilai mean.

v. Menghitung Nilai Batas Bawah dan Batas Atas

Nilai ini dihitung untuk menunjukkan rentang dimana nilai sebenarnya dari rata-rata keungkinan besar berada. Adapun perhitungan yang dilakukan tertera pada rumus 2.2 dan 2.3.

$$BKB = \text{Mean} - h_0 \quad (2.2)$$

$$BKA = \text{Mean} + h_0 \quad (2.3)$$

vi. Menentukan Nilai h

Nilai h merupakan batas toleransi maksimum yang ditentukan untuk margin of error (h_0), jika $h_0 > h$ maka jumlah replikasi perlu ditambah supaya estimasi lebih akurat.

vii. Menentukan Nilai Z

Nilai Z dari distribusi normal standar digunakan dalam perhitungan jumlah replikasi.

viii. Menentukan Jumlah Replikasi

Pada proses simulasi, diperlukan replikasi yang berfungsi untuk mengetahui jumlah dari simulasi yang akan dilakukan. Dalam menentukan jumlah replikasi digunakan rumus 2.4.

$$n' = \left[\frac{Z \ x \ s}{h} \right]^2 \quad (2.4)$$

Keterangan:

n'= jumlah replikasi

Z= tingkat kepercayaan

s= standar deviasi

h= *margin of error*

2.2.9. Validasi dan Verifikasi

Menurut Kelton (1991) verifikasi model dan validasi penting dilakukan dalam melakukan proses simulasi. Verifikasi model adalah sebuah proses untuk memeriksa suatu model apakah model yang dibuat sudah sesuai harapan. Sedangkan, validasi model adalah sebuah proses untuk memeriksa suatu model untuk memastikan apakah model tersebut sudah sesuai dengan sistem *rill*.

2.2.10. Persediaan Model P dan Model Q

i. Persediaan Model P (*Fixed Time Period System*)

Menurut Waters (2003), Persediaan model P adalah persediaan yang berfungsi untuk mengistimasi pengendalian persediaan. Karakteristik model persediaan ini yaitu akan dipesan pada periode waktu yang tetap dengan jumlah yang akan dipesan bervariasi pada interval waktu yang tetap. Jumlah yang bervariasi yang dimaksud ialah merupakan jumlah yang cukup untuk mengisi persediaan ke target atau tingkat yang ditentukan.

ii. Persediaan Model Q (*Fixed Order Quantity System*)

Menurut Waters (2003), Persediaan model Q adalah sebuah model yang berfungsi dalam menentukan jumlah pesanan (Q) setiap kali *stock* turun ke tingkat tertentu. Kuantitas barang

yang akan dipesan dalam model ini ialah konstan atau tetap. Jumlah kuantitas pesanan barang yang konstan dilambangkan dengan Q. Pemesanan akan dilakukan sesuai dengan tingkat yang telah ditentukan.

