

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

### 2.1. Tinjauan Pustaka

Perencanaan dan persiapan produksi merupakan tahap awal yang perlu dipersiapkan agar dapat memenuhi permintaan order. Kegiatan produksi pada perusahaan yang memproduksi barang atau jasa memiliki bagian perencanaan dan persiapan produksi. Perencanaan ini merupakan suatu kegiatan yang menghasilkan produk atau jasa sesuai dengan kebutuhan kedua belah pihak yaitu antara produsen dengan konsumen. Perencanaan produksi dapat disusun berdasarkan bahan baku, tenaga kerja, mesin, dan bahan pendukung yang dimiliki oleh perusahaan. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa sebuah perusahaan yang melaksanakan kegiatan produksi mengikuti rencana atau *planning* yang telah direncanakan dengan memastikan beberapa hal seperti kapasitas produksi, bahan baku yang diperlukan, tenaga kerja yang dimiliki, penjadwalan, dan lain-lain. Perencanaan produksi ini merupakan fase dalam mengembangkan desain dan produksi barang atau jasa yang dapat membantu perusahaan untuk mencapai efisiensi dan efektivitas. Diatur dalam Perpres Nomor 16 Tahun 2018 Pasal 2 yang berisi tentang pemenuhan barang atau jasa yang tepat dari setiap uang yang dibelanjakan, diukur dari aspek kualitas, jumlah, waktu, biaya, lokasi, dan penyedia.

Menurut (Kirana, 2020) menjelaskan bahawa perencanaan produksi agregat merupakan keputusan produksi jangka menengah di sebuah perusahaan yang dapat menentukan produksi, tingkat persediaan, kuantitas, dan tenaga kerja dalam periode tertentu. Hal ini dapat dikaitkan dengan permasalahan yang terjadi di perusahaan yang mengalami masalah dalam menentukan jumlah persediaan. Adapun tujuan dari perencanaan produksi agregat ini adalah untuk dapat melihat peluang produksi kedepannya, sehingga perusahaan dapat mempersiapkan segala hal berkaitan dengan produksi dan meminimalisir terjadinya kendala seperti *stock* bahan baku yang tidak tersedia di gudang.

Metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan persediaan adalah dengan metode *Continuous Review*. Menurut Nugraha (2013) *continuous review model* atau model tinjauan berkelanjutan digunakan untuk menentukan *quantity* atau jumlah pemesanan, titik pemesanan kembali, *safety stock*, dan *total cost*. *Continuous* model ini memberikan persediaan yang lebih rendah jika dibandingkan

dengan metode yang lain. Metode ini dilakukan dengan cara melihat material secara terus menerus sehingga dapat memantau sedikitnya jumlah *safety stock*. Pemesanan ini dilakukan ketika persediaan material mencapai titik tertentu atau ROP (*reorder point*). *Safety stock* yang didapatkan nantinya digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dari *lead time*.

Pada bagian ini dibutuhkan tinjauan pustaka dari penelitian terdahulu yang dapat dijadikan acuan atau referensi terkait dengan peramalan bahan baku yang menjadi suatu rencana yang memberikan ramalan dalam menghasilkan sebuah produk, penyimpanan bahan baku, dan permintaan order yang tidak tentu. Pada penelitian sebelumnya membahas permasalahan dalam menentukan produksi untuk dapat meminimalkan biaya produksi, penelitian ini dilakukan oleh (Prasetya, 2021). Tujuan penelitian tersebut adalah untuk merencanakan produksi kain dengan menggunakan metode perencanaan agregat agar dapat meminimalkan biaya produksi. Metode yang digunakan adalah peramalan dengan metode *weighted moving average*, *moving average*, dan *exponential smoothing*.

Penelitian selanjutnya merupakan penelitian yang dilakukan oleh (Rachman, R. 2018) dalam menentukan jumlah produksi barang yang harus disediakan oleh perusahaan dan mengidentifikasi serta menganalisis hasil peramalan produksi garmen dengan menggunakan metode peramalan *moving average* dan *exponential smoothing*. Hasil penelitian yang dilakukan menghasilkan keseimbangan persediaan dengan permintaan perusahaan untuk periode kedepan dan perencanaan produksi ini bergantung pada penjadwalan serta pembagian jam kerja yang lebih merata di perusahaan. Penelitian sejenis lainnya dilakukan oleh (Lusiana, dkk. 2020) dengan penerapan metode peramalan pada permintaan atap di PT. X. Pada penelitian tersebut menentukan metode peramalan yang tepat dengan tingkat kesalahan paling kecil terhadap permintaan produk atap. Hasil yang didapatkan menunjukkan grafik peramalan yang memiliki pola horizontal dan metode yang paling tepat digunakan adalah *exponential smoothing* dengan tingkat kesalahan atau *error* yang paling kecil. Berikut rangkuman tinjauan pustaka yang dapat dilihat pada tabel 2.1. Matriks Pemanding

**Tabel 2.1. Matriks Pembanding**

No	Tahun	Penulis	Topik	Problem	Volume dan Nomor	Halaman/ Kode	Metode	Tools	Hasil
1	2021	Prasetya, I Gusti Ngurah David	Perencanaan Agregat	Perencanaan produksi untuk meminimasi biaya produksi	-	1-77	Peramalan dengan metode <i>moving average</i> , <i>weighted moving average</i> , dan <i>exponential smoothing</i>	<i>Ms. Excel</i>	Ketiga metode tersebut menghasilkan strategi tingkat, strategi perburuan, dan campuran.
2	2020	Kirana, D.	The Analysis of Aggregate Planning Implementation	Mencari perbandingan biaya produksi dengan menggunakan strategi agregat yang memiliki biaya paling rendah	16(2)	21-29	Teknik <i>Snowball Sampling</i>	<i>Ms. Excel</i>	Strategi yang paling digunakan adalah strategi campuran atau <i>mixed strategy</i> , karena biaya produksinya paling kecil.

**Tabel 2.1. Lanjutan**

No	Tahun	Penulis	Topik	Problem	Jurnal	Volume dan Nomor	Halaman/Kode	Metode	Tools	Hasil
3	2020	Fairuzzahira, dkk.	Perencanaan Produksi Agregat	Menganalisis perencanaan produksi jangka 12 bulan ke depan untuk tujuan biaya produksi minimum	Aplikasi Manajemen dan Bisnis	6(20)	291-302	Metode Arma	Minitab	Perencanaan agregat menghasilkan keseimbangan antar persediaan dengan permintaan. Strategi <i>chase</i> berdampak pada penurunan biaya produksi.

**Tabel 2.1. Lanjutan**

No	Tahun	Penulis	Topik	Problem	Jurnal	Volume dan Nomor	Halaman /Kode	Metode	Tools	Hasil
4	2019	Anggy & Sulistya	Pengelolaan Persediaan Barang Untuk Optimalisasi Laba	Kurang pengelolaan persediaan barang dagang dan sering mengalami kekurangan stok. Selain itu, biaya yang dikeluarkan mengakibatkan laba belum optimal	PETA	4(1)	95-103	Metode EOQ	Ms. Excel	Metode EOQ dapat digunakan untuk meminimalkan biaya yang berkaitan dengan persediaan konsentrat.

**Tabel 2.1. Lanjutan**

No	Tahun	Penulis	Topik	Problem	Volume dan Nomor	Halaman /Kode	Metode	Tools	Hasil
5	2021	Tampubolon, Albert P.	Pengendalian Persediaan BBM	Tidak menentukan jumlah pemesanan dan ROP pada SPBU X agar memperoleh profit optimal	-	1-136	Continuous Review Model	Ms. Excel	Profit optimal dengan pemesanan pertalite sejumlah 24000 liter dan ROP sebesar 20000 liter.

**Tabel 2.1. Lanjutan**

No	Tahun	Penulis	Topik	Problem	Volume dan Nomor	Halaman/ Kode	Metode	Tools	Hasil
6	2019	Nuriszal & Anshori	Perencanaan Persediaan Bahan Baku	Pengoptimalan sistem perencanaan kebutuhan bahan baku	2(1)	18-22	EOQ	Ms. Excel	Hasil forecast dengan metode linear regresi menghasilkan tingkat error lebih kecil dari metode exponential smoothing.
7	2021	Septiana	Pengendalian Internal Persediaan Barang Dagang	Efektivitas sistem pengendalian atas persediaan barang dagang	-	1-150	Attribute dan stop or go sampling	Ms. Excel	Bidang persediaan memiliki pengendalian yang efektif dan memadai

**Tabel 2.1. Lanjutan**

No	Tahun	Penulis	Topik	Problem	Volume dan Nomor	Halaman/ Kode	Metode	Tools	Hasil
8	2021	Simamora	Pengendalian Persediaan	Pemilik usaha hanya memperkirakan jumlah bahan bangunan yang akan dipesan sehingga diperlukan peninjauan dalam kebijakan tersebut	-	1-134	Simulasi, ROP	Ms. Excel	Solusi terbaik yang bisa diterapkan oleh perusahaan adalah menggunakan skenario 3 dengan melakukan reorder point (ROP)
9	2021	Ginting	Penentuan Persediaan Optimal	Kesulitan dalam menentukan jumlah pemesanan persediaan dan waktu pemesanan	-	1-119	Model Q, Model P, ROP	Arena, Ms. Excel	Simulasi skenario 3 merupakan sistem persediaan yang optimal



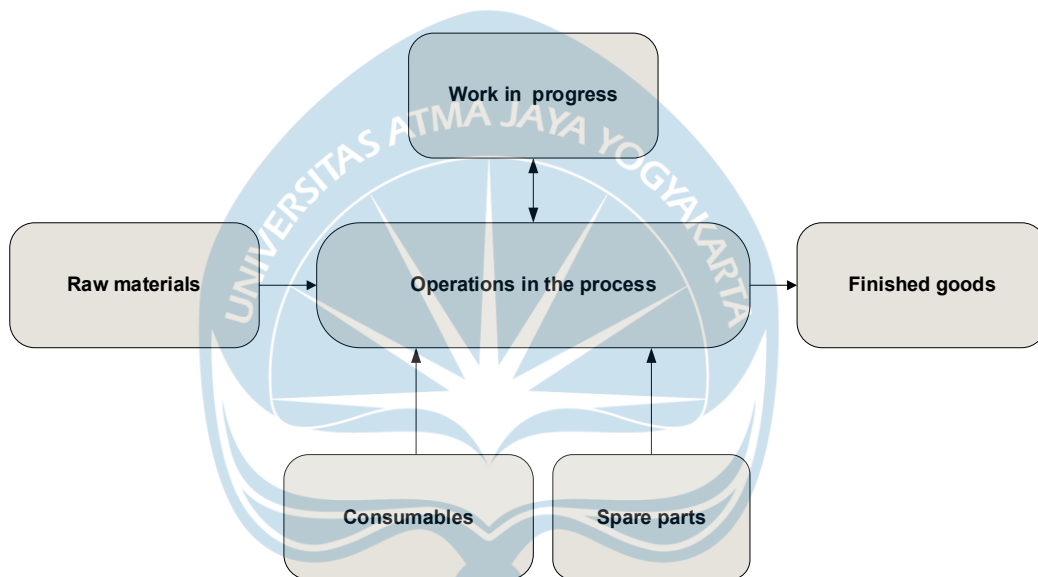
**Tabel 2.1. Lanjutan**

No	Tahun	Penulis	Topik	Problem	Volume dan Nomor	Halaman/ Kode	Metode	Tools	Hasil
10	2020	Wendrian	Persediaan Optimal	Terjadinya penurunan permintaan pasir	-	1-137	<i>Forecasting</i>	Ms. Excel	Menunjukkan bahwa pada service level 90% dapat melakukan penambangan dengan rata-rata durasi penambangan selama 6.89 jam

## 2.2. Dasar Teori

### 2.2.1. Persediaan

Persediaan merupakan segala sesuatu yang meliputi semua bahan mentah, barang dalam proses atau *work in progress*, dan barang jadi dalam rantai pasokan (Chopra, 2019). Persediaan merupakan daftar kebutuhan yang dibeli dan dibuat oleh perusahaan yang digunakan untuk keperluan produksi. Daftar barang-barang tersebut memiliki informasi mengenai jumlah dan nilai setiap item unit (unit penyimpanan stok atau SKU) yang disimpan dalam inventaris dan nilai total semua item. Persediaan memiliki beberapa jenis yang dibedakan berdasarkan pandangan dari masing-masing individu.



**Gambar 2.1. Perbedaan jenis persediaan**

Terdapat 4 jenis persediaan pada proses manufaktur yaitu sebagai berikut.

a. Persediaan bahan baku (*raw material inventory*).

Jenis persediaan ini yaitu bahan baku yang sudah dibeli namun belum dibuat. Persediaan jenis ini digunakan apabila ingin memisah antaran pemasok dan proses produksi. Pendekatan yang digunakan pada jenis ini untuk menghilangkan variasi dari pemasok dalam segi kualitas, kuantitas maupun pengiriman sehingga tidak perlu melakukan pemisahan.

b. *Working in Process Inventory* (WIP)

Persediaan WIP artinya bahan baku yang belum selesai tetapi mengalami perubahan. WIP dapat muncul karena waktu yang dibutuhkan dalam membuat produk atau waktu aliran.

c. Persediaan Barang Jadi (*Finished Goods Inventory*)

Persediaan *finished good* artinya barang yang menunggu untuk dikirim, biasanya jenis persediaan ini akan meningkat akibat permintaan konsumen pada periode yang akan datang tidak dapat dipastikan jumlahnya.

d. Persediaan Pemeliharaan, Perbaikan, dan Operasional (MRO)

Persediaan MRO merupakan pencatatan yang dilakukan untuk perbaikan, *maintenance*, dan perlengkapan operasional yang digunakan untuk mengawasi dan menjaga mesin selama prosesnya agar tetap produktif dan kondusif.

### 2.2.2. Persediaan Bahan Baku

Menurut (Wijayanti, 2019) persediaan adalah suatu produk atau barang yang melewati proses simpan agar dapat digunakan dalam jangka waktu yang akan datang. Persediaan merupakan salah satu harta berupa barang yang bertujuan untuk dipergunakan baik untuk proses produksi maupun persediaan bahan baku yang akan digunakan pada waktu tertentu. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa persediaan merupakan suatu bahan yang dapat disimpan di perusahaan seperti produk jadi atau masih dalam proses baik bahan mentah maupun yang sudah diolah. Manfaat dari persediaan dalam pemenuhan kebutuhan produksi di sebuah perusahaan bertujuan untuk meminimasi terjadinya inflasi, menurunkan resiko retur bahan yang dipesan, dan dapat menurunkan kelangkaan bahan baku yang dibutuhkan akibat dari keterlambatan stok. Terdapat empat fungsi dari persediaan yaitu sebagai berikut.

a. Memisahkan dari tahapan produksi

Memisahkan tahapan proses ini dilakukan apabila terjadi fluktuasi dalam perusahaan, maka dari pemasok diperlukan *decouple process* produksi atau adanya tambahan dari persediaan.

b. Permintaan berubah-ubah

Permintaan yang berubah-ubah ini memerlukan tahapan yang dilakukan secara terpisah dengan cara memberikan persediaan barang yang dapat dipilih oleh konsumen secara umum ke pengecer.

c. Mengurangi biaya pengiriman

Biaya pengiriman dapat berkurang dengan cara memesan atau pembelian dalam jumlah besar dan memanfaatkan diskon yang ditawarkan.

d. Menghindari Inflasi

Perusahaan yang memiliki persediaan dapat menghindari inflasi ataupun kenaikan harga pada suatu bahan baku atau produk.

### **2.2.3. Pengendalian Persediaan**

Pengendalian persediaan merupakan urutan kegiatan proses produksi sesuai dengan perencanaan produksi yang direncanakan berdasarkan jumlah, kualitas, waktu, dan biaya. Pada pengendalian bahan baku ini meliputi penetapan prosedur dalam mendapatkan pasokan bahan yang cukup dalam penggunaan kuantitas dan kualitas bahan yang berkualitas. Kemudian dalam pemeliharaan dan penyimpanan persediaan perlu diawasi agar dapat terlindungi dan terjaga sehingga tidak merubah kualitas atau mutunya. Dalam penyimpanan dan pengeluaran bahan baku ini diatur secara tepat sesuai tempatnya. Menurut Waters (2003) Setiap organisasi menyimpan stok bahkan ada yang menyediakan layanan tidak berwujud. Muncul beberapa pertanyaan mengenai mengapa organisasi perlu untuk menyimpan stok. Stok diperlukan untuk mengatasi kemungkinan variasi dan ketidakpastian dalam penawaran dan permintaan. Hal ini bertujuan untuk memberikan penyangga antara pemasok dan pelanggan, mempertahankan pelanggan, dan layanan ketika ada masalah dalam rantai pasokan.

### **2.2.4. Tujuan Pengendalian Persediaan**

Tujuan dari pengendalian persediaan ini adalah agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen atau order konsumen secara cepat. Pengendalian persediaan ini dilakukan untuk meningkatkan keuntungan dan penjualan di sebuah perusahaan. Pengendalian bahan baku ini dapat meminimalkan investasi kedalam bentuk barang ataupun bahan sehingga dapat mempertahankan persediaan dalam jumlah yang optimum. Selain itu, menurut Albert (x) adapun tujuan pengendalian persediaan sebagai berikut.

#### **a. Mengatasi terjadinya keterlambatan Pengendalian**

Persediaan dapat dikatakan sebagai alternatif solusi apabila di dalam produksi mengalami *delay* akibat keterlambatan persediaan atau bahan baku. Adapun alasan yang melatarbelakangi pengendalian persediaan ini perlu dilakukan adalah sebagai cadangan apabila bahan baku mengalami kelangkaan sehingga bahan baku sulit untuk ditemukan dan pemasok terlambat untuk mengirim bahan baku yang sudah dipesan sebelumnya.

#### **b. Menjaga perusahaan dari kehabisan stok**

Kehabisan stok dapat mengakibatkan proses produksi terhenti akibat tidak tersedianya bahan baku.

c. Menghindari pemesanan bahan baku dalam skala kecil

Pemesanan bahan baku dalam skala kecil dapat mengakibatkan *setup cost* atau biaya pemesanan yang tinggi.

Menurut Hanssen & I Wayan (2021) ada tiga hal utama dalam pengendalian yaitu *re-order point* dan *safety stock*. *Re-order point* merupakan pemesanan barang kembali yang dilakukan pada waktu tertentu. *Re-order point* memberikan informasi penting berisi kapan pemesanan harus dilakukan kembali agar persediaan tidak mengalami kehabisan *stock*. *Re-order point* ini dapat dihitung dengan mempertimbangkan *demand*, *safety stock*, dan *lead time*. Sedangkan *safety stock* atau stok pengaman adalah *stock* minimum untuk persediaan yang harus dimiliki sebuah perusahaan. Apabila jumlah persediaan mendekati jumlah minimal *stock* yang ditentukan, maka perusahaan harus melakukan pemesanan barang ke *supplier*. *Safety stock* penting diperhitungkan untuk mengantisipasi terjadinya fluktuasi, ketidakpastian, dan hal-hal yang terjadi diluar kendali sistem yang berkaitan dengan permintaan, laju produksi, dan lain-lain. Kegunaan dari *safety stock* ini dapat menanggulangi keterlambatan kedatangan bahan baku yang terjadi. Perhitungan *safety stock* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Safety Stock} = Z \times \text{Akar Lead Time} \times \text{Standar Deviasi} \quad (2.1)$$

#### 2.2.6. Model Persediaan Probabilistik

Menurut Nugraha (2013) dan Albert (2017) model persediaan ini terdapat unsur atau parameter yang tidak pasti. Menurut Waters (2003) ketidakpastian ini terdiri dari

a. *Demand* atau Permintaan

Ketidakpastian permintaan ini tidak dapat diketahui dengan akurat berapa jumlahnya atau siapa saja yang membeli karena sifatnya yang berfluktuasi.

b. Waktu tunggu atau *lead time*

Pemesanan pada kondisi ini memiliki tahapan dalam pengambilan keputusannya. Caranya adalah dengan menentukan waktu tunggu dalam pemesanan yang tidak dapat dipastikan datangnya. Pengiriman tentunya membutuhkan waktu dengan mempertimbangkan beberapa faktor seperti jarak, cuaca, *traffic*, dan lainnya. Faktor-faktor tersebut memiliki peluang besar yang menyebabkan pengiriman tidak dapat dipastikan tiba tepat waktu.

c. Biaya (Cost)

Biaya dapat berubah mengikuti aktifitas ekonomi atau dipengaruhi oleh inflasi, sehingga biaya relatif dapat berubah-ubah dan tidak menentu.

d. Pengiriman

Pengiriman ini bergantung pada kebijakan masing-masing perusahaan, sehingga tidak dapat dipastikan jumlah barang yang akan dikirim.

Pada persediaan ini terdapat dua model yaitu model P dan model Q, perbandingan antar kedua model tersebut dapat dilihat dari kuantitas pesanan, waktu pemesanan, dll. Dapat dilihat pada Tabel 2.2. menunjukkan perbandingan antara model persediaan P dengan model persediaan Q.

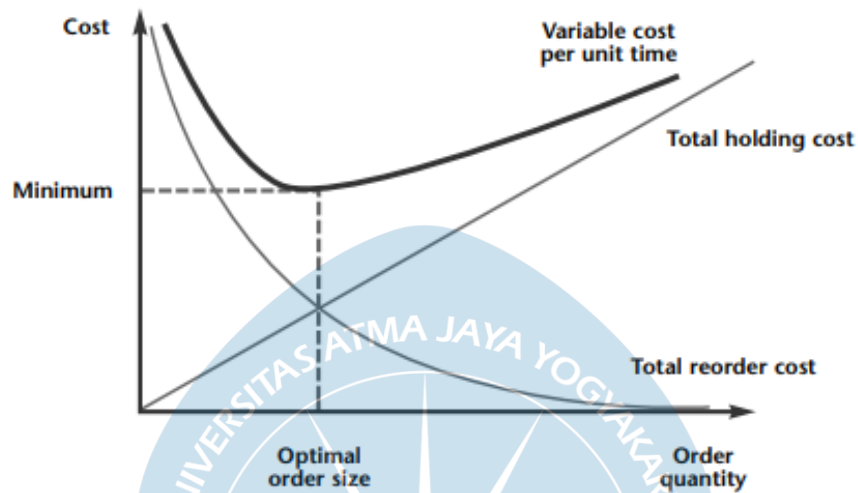
**Tabel 2.2. Model Persediaan P dan Q**

Fitur	P Model	Q Model
Kuantitas Pesanan	Pemesanan yang bervariasi	Pemesanan sama
Waktu Pemesanan	Periode waktu tertentu	Saat persediaan mencapai reorder level
Pencatatan	Dihitung pada periode waktu yang ditentukan	Setiap penambahan atau penarikan persediaan
Ukuran Persediaan	Lebih besar dari model kuantitas pesanan	Lebih kecil dari periode waktu tetap
Waktu Pengolahan	lebih efisien	Pencatatan perpetual
Jenis Produk	Produk bernilai jual rendah	Produk bernilai jual tinggi atau mahal

Penentuan persediaan probabilistik memiliki dua model yang harus diteliti dan pahami. Model yang pertama mempertimbangkan dari segi kuantitas pesanan yang tetap (*fixed-order quantity models*) biasa dikenal EOQ atau Q-model. Kemudian model yang kedua mempertimbangkan dari segi periode waktu yang tetap (*fixed-time period models*) disebut juga sebagai sistem periodik atau P-model. Perbedaan antara kedua jenis model ini terdapat pada kuantitas pesanan, dimana saat persediaan mencapai sisa stok yang telah ditetapkan, sedangkan pada P model tergantung pada periode waktu tertentu. Secara singkat P model dipengaruhi oleh waktu, sedangkan Q model dipengaruhi oleh keadaan persediaan.

**2.2.6. Economic Order Quantity (EOQ)**

Perhitungan EOQ merupakan pengolahan data yang berkaitan dengan permintaan tahunan rata-rata, biaya tetap setiap pemesanan, dan biaya penyimpanan persediaan atau *inventory carrying cost*. Hubungan antara biaya persediaan dengan kuantitas barang yang dibeli dapat dilihat pada grafik berikut.



**Gambar 2.2. Model EOQ**  
(Waters, 2003)

Pada gambar grafik EOQ di atas menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah barang yang dipesan maka biaya pemesanan akan semakin rendah, namun jika jumlah yang dipesan semakin banyak, maka biaya penyimpanan material (*holding cost*) akan semakin tinggi. Titik perpotongan antara garis total biaya pemesanan ulang (*reorder cost*) dan total biaya simpan (*holding cost*) merupakan jumlah pemesanan yang optimal. Adapun rumus perhitungan EOQ dapat dihitung menggunakan persamaan rumus berikut ini

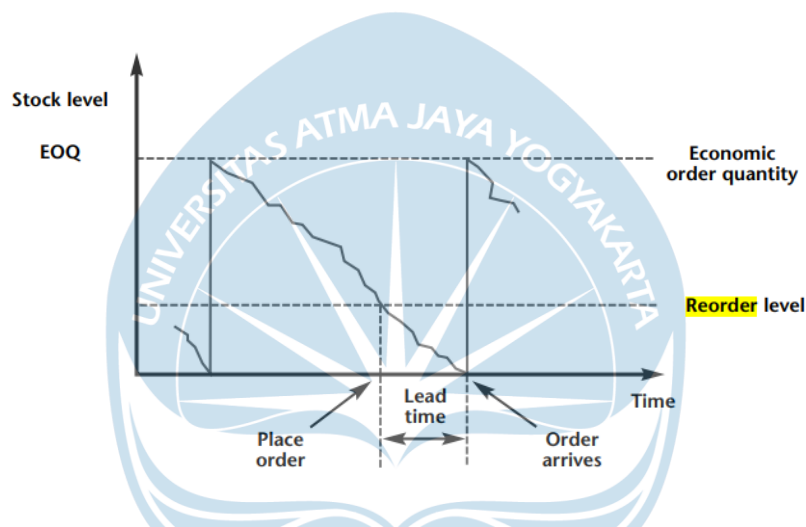
$$Q = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}} \quad (2.2)$$

Keterangan:

- Q = Jumlah Order (Unit)
- Demand (D) = Permintaan (Demand)
- Setup Cost (S) = Biaya Pesan
- Holding Cost (H) = Biaya Simpan

### 2.2.6. Reorder Point (ROP)

Menurut Taha (2017) model probabilistik *continuous review* ditinjau pada persediaan dengan cara berkelanjutan atau kontinyu. Dalam menentukan pemesanan dilakukan ketika persediaan telah mencapai level tertentu yang sudah ditetapkan. ROP atau titik pemesanan kembali dibuat untuk menentukan dan mengestimasi permintaan selama waktu tunggu atau *lead time* yang sudah ditambahkan bersama *safety stock*. Menurut Jay Haizer dan Barry (2010) titik pemesanan ulang yaitu tingkat persediaan ketika mencapai batas yang ditentukan untuk dilakukan pemesanan kembali. Dapat dilihat pada Gambar 2.3. menunjukkan grafik penetapan titik pesanan kembali.



**Gambar 2.3. Grafik Pemesanan Ulang**

Pada gambar grafik pemesanan ulang di atas menunjukkan bahwa ketika jumlah persediaan mendekati titik atau garis *reorder level*, maka perpotongan yang menunjukkan *place order* tersebut adalah waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan ulang. Rumus perhitungan ROP dapat dihitung dengan persamaan berikut ini.

$$ROP = D \times LT + SS \quad (2.3)$$

Keterangan:

- ROP = Titik pemesanan ulang
- Demand* (D) = Permintaan
- Lead Time* (LT) = Waktu tunggu pesanan
- Safety stock* (SS) = Stok pengaman

### 2.2.7. Elemen-elemen Persediaan



Setiap perusahaan besaar harus menjaga persediaan di tangannya untuk menghadapi ketidakpastian permintaan. Namun perlu diingat apabila terlalu banyak persediaan dapat meningkatkan biaya penyimpanan untuk mempertahankan persediaan seperti modal, penyimpanan, pemeliharaan, dan penanganan. Sebaliknya, apabila persediaan terlalu sedikit dapat meningkatkan biaya kekurangan serta dapat berpotensi kehilangan penjualan, gangguan produksi, dan hilangnya citra baik di mata pelanggan. Saat unit ditarik dari stok, persediaan diisi ulang secara berkala dengan melakukan pesanan baru dari pemasok. Setiap pesanan baru yang dipesan akan menghasilkan *setup cost* atau biaya pesan. Biaya pesan ini tidak bergantung pada ukuran pesanan, sebagian besar harga pembelian dari pemasok didiskon untuk pesanan dalam jumlah besar. Total biaya persediaan dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$TC = PC + SC + HC + STC \quad (2.4)$$

Keterangan:

- TC = Total Biaya Persediaan
- PC = Biaya Pembelian
- SC = Biaya Pesan
- HC = Biaya Simpan
- STC = Biaya Tambahan

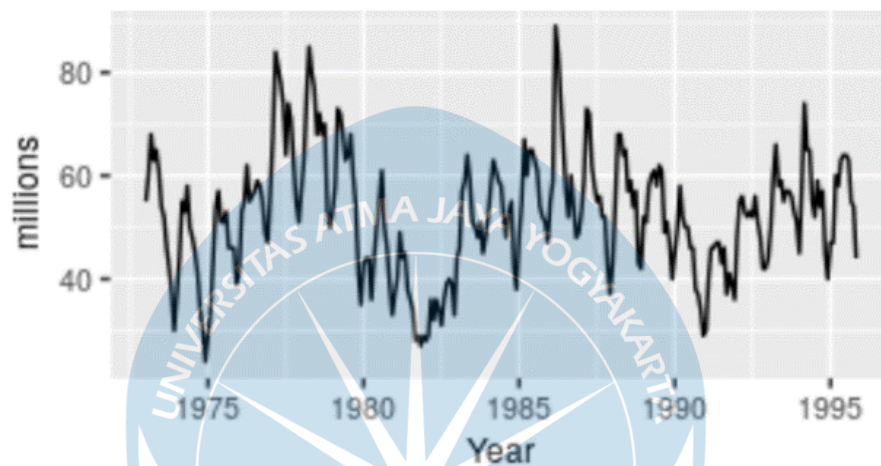
#### **2.2.8. Peramalan (*Forecasting*)**

*Forecasting* atau peramalan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk memprediksi atau memperkirakan masa depan dengan seakurat mungkin berdasarkan informasi yang tersedia termasuk data historis dan pengetahuan tentang peristiwa di masa depan yang mempengaruhi perkiraan. Peramalan diperlukan dalam menentukan persediaan untuk memperkirakan kebutuhan stok bahan baku yang dibutuhkan. Pada kasus modal investasi, peramalan dapat dilakukan menggunakan data dari tahun sebelumnya atau hanya beberapa menit sebelumnya pada kasus telekomunikasi rute. Seperti apapun keadaan atau titik waktu yang terlibat, peramalan penting untuk dilakukan untuk perencanaan yang efektif dan efisien. Situasi peramalan sangat bervariasi dan dipengaruhi oleh kurun waktunya, faktor-faktor yang menentukan hasil yang aktual, jenis pola data, dan banyak aspek lainnya. Terdapat beberapa tahapan yang dapat dilakukan untuk peramalan yaitu menggunakan metode yang disesuaikan dengan pola

dataPeramalan memiliki beberapa metode dan melakukan metode peramalan dengan metode peramalan terpilih.

a. Musiman

Pola data musiman dipengaruhi oleh faktor waktu musiman dalam setahun atau hari dalam seminggu (Hyndman & Athanasopoulos, 2018). Pola data ini bergerak secara terus menerus berulang setelah melewati periode tertentu. Dapat dilihat pada Gambar 2.1. merupakan pola data musiman.

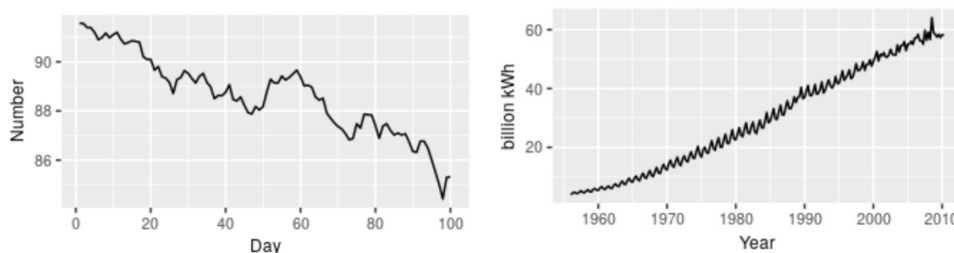


**Gambar 2.4. Pola Data Musiman**

(Sumber : Hyndman dan Athanasopoulos, 2018)

b. Trend

Pola data tren ini memiliki bentuk kenaikan atau dapat juga membentuk pola data penurunan dalam jangka panjang. Berikut merupakan pola data tren yang dapat dilihat pada Gambar 2.2



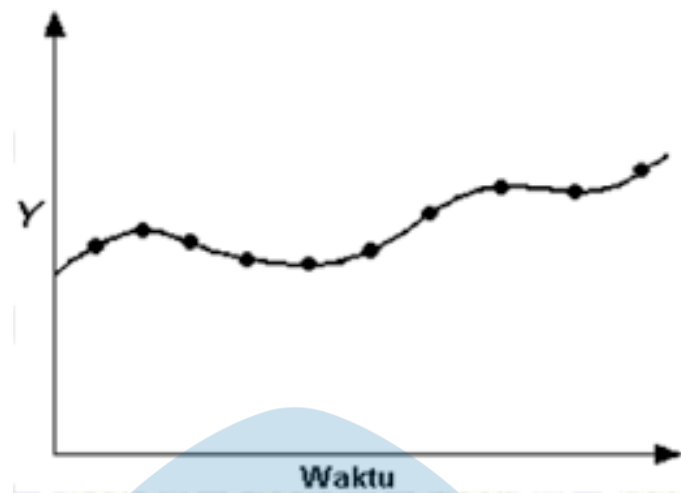
**Gambar 2.5. Pola Data Tren**

(Sumber : Hyndman dan Athanasopoulos, 2018)

c. Siklus

Pola siklus merupakan pola data yang menunjukkan naik dan turun bukan dari frekuensi tetap. Pola data ini dapat disebabkan oleh kondisi ekonomi (Hyndman

dan Athanasopoulos, 2018). Dapat dilihat pada Gambar 2.3. merupakan pola data siklus.

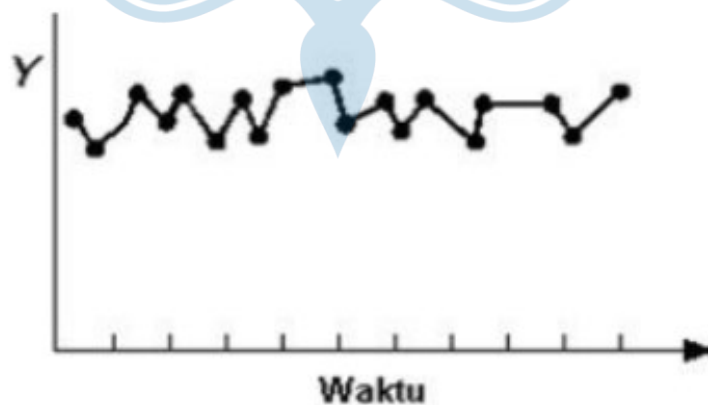


**Gambar 2.6. Pola Data Siklus**

(Sumber : Lusiana dan Yuliarty, 2020)

d. Horizontal atau Stasioner

Pola data ini menggambarkan pola data yang relatif konstan meskipun mengalami kenaikan ataupun penurunan. Dikatakan stasioner jika data berfluktuasi di area atau sekitar nilai rata-rata yang tetap, stabil atau stasioner jika dilihat dari nilai rata-ratanya



**Gambar 2.7. Pola Data Horizontal**

(Sumber : Lusiana dan Yuliarty, 2020)

### 2.2.9. Pareto ABC

Pareto ABC dilakukan dengan mempertimbangkan 3 hal yaitu analisis nilai pakai, nilai investasi, dan nilai kritis. Nilai pakai atau nilai penggunaan didapat dari jumlah pemakaian untuk satu periode. Pada penggunaan pareto ABC ini diurutkan item dari jumlah pemakaian tertinggi hingga jumlah pemakaian terendah. Selanjutnya data item terurut dihitung menggunakan persentase pemakaiannya dengan rumus berikut ini

$$\text{Persentase pemakaian} = \frac{x}{\sum x} \times 100\% \quad (2.5)$$

Keterangan:

$x$  = Titik pemesanan ulang  
 $\sum x$  = Permintaan (Demand)

Nilai investasi dapat dihitung dengan membuat kategori persediaan sesuai jumlah pemakaiannya menjadi kelompok A, B, dan C berdasarkan persentase kumulatif 80%, 15%, dan 5%. Perhitungan persentase investasi per item dapat dihitung dengan persamaan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase Investasi} = \frac{x}{\sum y} \times 100\% \quad (2.6)$$

Keterangan:

$x$  = Jumlah investasi per item dalam satu tahun  
 $\sum y$  = Total jumlah investasi dalam satu tahun

### 2.2.10. Simulasi

Simulasi merupakan teknik yang memanfaatkan bantuan sistem yang menirukan atau imitasi suatu aktivitas atau proses yang terjadi di dalam suatu sistem berdasarkan asumsi baik menggunakan komputer atau dilakukan oleh manusia (Banks, 2014). Simulasi didefinisikan sebagai proses yang menirukan sistem nyata yang berkembang dari waktu ke waktu. Pada simulasi ini perilaku digambarkan sama dan dilakukan dengan pengoperasian dalam jangka waktu tertentu, sehingga akan membentuk suatu rangkaian dan kesimpulan untuk karakteristik yang dihasilkan dari simulasi tersebut. Menurut (Albert, 2021) Simulasi biasanya dibuat berupa sekumpulan asumsi tentang suatu operasi sistem seperti hubungan matematis, logika, dan simbol antara entitas yang ada. Dalam beberapa kasus

simulasi dibuat dengan pendekatan kalkulus, aljabar, atau teknik matematika. Demikian suatu model simulasi dapat digunakan untuk melakukan analisis dan memprediksi efek yang ditimbulkan dari perubahan yang ada pada sistem. Adapun langkah-langkah dalam membuat simulasi adalah sebagai berikut.

a. Tahapan Simulasi

Tahapan simulasi terdiri dari perumusan masalah, pengambilan data, dan memilih software yang akan digunakan untuk membuat model simulasi.

b. Verifikasi

Verifikasi dilakukan untuk memastikan model simulasi yang dibuat sudah terdefinisi dengan benar dalam software yang digunakan dan untuk mengetahui jika model simulasi sudah berjalan sesuai yang diinginkan. Jika belum sesuai maka akan terdeteksi error atau masalah yang terdeteksi.

c. Validasi

Validasi dilakukan untuk memastikan bahwa model simulasi yang dibuat sudah sesuai dengan *real system* atau belum (Albert, 2021). Validasi dapat dilakukan atau dibuktikan dengan membandingkan hasil yang didapatkan dari simulasi dengan sistem atau data aktualnya. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil yang signifikan atau tidak. Jika tidak ada perbedaan yang signifikan maka model simulasi tersebut valid. Validasi dapat dilakukan dengan uji statistik dengan membuat hipotesis nol ( $H_0$ ) dan hipotesis ( $H_1$ ). Uji statistik ini dapat digunakan dengan uji *t-test* atau *Two-sample Assumming Unequal Variance* pada *Microsoft Excel*

### 2.3. Teknik Analisis Permasalahan

Pada analisis permasalahan ini terdapat dua metode yang digunakan yaitu *five whys* dan *interrelationship diagram*.

a. Metode 5 Whys

Metode 5 Whys merupakan teknik wawancara sederhana yang menelusuri hubungan sebab akibat yang mendasari terjadinya sebuah permasalahan. Teknik ini dilakukan dengan cara menanyakan pertanyaan yang diawali dengan “Kenapa” sebanyak 5 kali secara berurutan dari awal sampai akhir yang memiliki keterkaitan antar jawabannya.

b. *Interrelationship Diagram*

Menurut (Vinsentricia, A. dkk. 2015) *Interrelationship diagram* adalah teknik analisis yang digunakan untuk membantu dalam identifikasi sebab dan akibat dari

hubungan antar aspek dalam situasi yang kompleks. Teknik ini diaplikasikan bertujuan untuk melihat hubungan antar satu dengan lainnya dalam lingkup yang memiliki keterkaitan sebab dan akibatnya.

