

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka adalah salah satu tahapan mengenai peneliti yang perlu meninjau penelitian–penelitian terdahulu. Tahapan ini dilakukan agar dapat memahami bagaimana permasalahan yang dihadapi. Pencarian pustaka dilakukan menggunakan alat bantu *Google Scholar* (Cendekia) dengan menggunakan kata kunci persediaan dan *dead stock*.

2.1.1. Penelitian tentang Penerapan Manajemen Persediaan untuk menghindari *Dead Stock*

Penelitian yang dilakukan oleh Dianto dan Widati (2023) dilakukan pada perusahaan TB. Sinar Baru dengan produk olahan kayu. Permasalahan yang terjadi adalah adanya penumpukan bahan baku dan barang rusak yang sulit diketahui. Penelitian dilakukan dengan mengatur dan melakukan implementasi mengenai manajemen persediaan pada setiap produk. Metode yang digunakan adalah *Economic Order Quantity* (EOQ), *Reorder Point*, *Safety Stock*, dan analisis FSN. Hasil penelitian adalah tidak adanya manajemen persediaan akan menyulitkan perusahaan dalam menganalisis *dead stock* produk sehingga diperlukan perkiraan permintaan, riset pasar, dan melakukan kategori ulang pada bahan baku.

2.1.2. Penelitian tentang Pengendalian Stok menggunakan Metode EOQ dan ROP

Penelitian yang dilakukan oleh Cahyono dkk (2020) menjelaskan bahwa pengendalian stok yang tidak dilakukan dengan baik akan menimbulkan potensi *dead stock*. CV *Style Promo Collection* memiliki permasalahan *dead stock* dan kekurangan bahan baku sehingga berdampak pada keterlambatan produksi. Penggunaan metode EOQ memperoleh hasil jumlah pemesanan bahan baku, dan prediksi mengenai kapan pesanan akan dilakukan sehingga dapat meminimumkan potensi *dead stock* pada produk. Penelitian lain dilakukan oleh Mushtofa (2023) pada perusahaan PT. Pembangkit Jawa Bali atau PJB. Perusahaan tersebut merupakan perusahaan yang bergerak di bisnis mengenai pelayanan tenaga listrik. Permasalahan yang dihadapi adalah tingginya biaya material yang dikeluarkan oleh perusahaan dan menyebabkan adanya

penumpukan material atau *dead stock*. Penyelesaian permasalahan dilakukan dengan metode ROP atau *Reorder Point* dan EOQ Multi-Item pada persediaan perusahaan. Hasil akhir yang diperoleh adalah penghematan *total inventory cost* dengan metode EOQ Multi-Item sebesar 13%.

2.1.3. Penelitian tentang Pengendalian Persediaan menggunakan Metode Peramalan

Penelitian yang dilakukan oleh Audrey dan Hocky (2023) dalam melakukan analisis mengenai permasalahan kurang tepatnya analisis permintaan barang dan penentuan jumlah pembelian sehingga menimbulkan *dead stock*. Metode yang digunakan adalah *double exponential smoothing* untuk menunjukkan *trend* data dan melakukan evaluasi pada sistem yang ingin dibuat dengan menggunakan nilai *mean absolute percentage error* (MAPE). Penelitian lain dilakukan oleh Dudy (2019) dengan metode peramalan untuk perencanaan kebutuhan barang. Metode peramalan yang digunakan adalah *computing trend and seasonal*, dengan tambahan metode peramalan seperti, *time series analysis*, *causal relationship*, dan *simulation*. Hasil penelitian menunjukkan metode *trend and seasonal* menunjukkan metode yang terbaik untuk digunakan karena dapat memberikan proyeksi *demand* untuk tahun berikutnya.

2.1.4. Penelitian tentang Pengelolaan Persediaan menggunakan Metode Analisis ABC, FSN dan Peramalan

Penelitian yang telah dilakukan oleh Pratiwi dan Saifudin (2021) di PT. Dyriana dengan permasalahan yang dihadapi mengenai sistem pengelolaan persediaan barang yang masih manual sehingga tidak dapat memberikan informasi mengenai barang yang paling banyak dibutuhkan. Metode yang digunakan adalah analisis ABC dengan hasil penelitian dengan menggunakan analisis ABC dapat dilakukan pengelompokan barang sesuai dengan nilai pemakaian dan nilai investasi berdasarkan dana persediaan. Penelitian lain dilakukan oleh Kumar dan Shukla (2022) dengan metode gabungan ABC dan FSN diperoleh hasil optimal dalam pengelolaan biaya persediaan dan biaya pemesanan. Selain itu kombinasi metode ABC-SDE dan Peramalan digunakan dalam penelitian Shaquilla dan Saptadi (2023) pada permasalahan potensi *dead stock* dan *stock out* karena terdapat ketidakseimbangan permintaan dan persediaan, sehingga diperoleh hasil bahwa dengan metode kombinasi ABC-SDE dihasilkan lima jenis material yang menyerap

modal paling besar dan dilakukan proses peramalan untuk menentukan permintaan produk dengan menggunakan peramalan *Holt's Winter*.

2.1.5. Penelitian tentang Pengendalian Persediaan menggunakan Metode EOQ dan Peramalan

Penelitian dilakukan oleh Sholehah dkk (2021) yang berlokasi di PT. Langgeng dengan permasalahan adanya peningkatan produksi sebesar 66.6%. Permasalahan persediaan bahan baku kedelai dapat mengakibatkan kerugian perusahaan pada bulan April, hal tersebut terjadi karena persediaan bahan baku yang terus naik ketika proses produksi sedang berlangsung. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode peramalan dengan metode *Winter Multiplicative* berdasarkan hasil MAPE terkecil pada produk, sehingga dapat dilakukan perhitungan kebutuhan periode bahan baku selanjutnya. Metode EOQ digunakan untuk menghitung biaya pesan yang lebih ekonomis. Penelitian lain dilakukan oleh Pratama dkk (2020) di PT. XYZ dengan permasalahan perencanaan pada jumlah persediaan di perusahaan. Sistem *make to stock* dapat memberikan dampak yang cukup signifikan dalam pengelolaan persediaan serta penetapan harga pada produk. Penggunaan metode peramalan dengan metode peramalan kuantitatif seperti, metode *Linier Regression*, metode *Moving Average*, dan metode *Linier Regression* dengan mempertimbangan nilai kesalahan MAD, MAE, dan MSE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode peramalan yang paling tepat untuk PT. XYZ adalah metode *Linier Regression*, selain itu digunakan metode EOQ untuk menghitung frekuensi pemesanan dengan nilai penghematan terendah.

Tabel 2.1. Rangkuman Tinjauan Pustaka

Peneliti	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Solusi
Dudy (2019)	PT. Timah (Tbk)	Perencanaan kebutuhan barang hanya berdasarkan asumsi	<i>Computing trend and seasonal, time series analysis, causal relationship, dan simulation.</i>	Melakukan perbandingan terhadap masing-masing peramalan sehingga diperoleh metode <i>trend and seasonal</i> merupakan metode yang terbaik karena memiliki nilai <i>error</i> terkecil.
Irmeilyana dkk (2019)	Toko Jasmine <i>Parfume</i>	Perusahaan belum melakukan pengelolaan persediaan	EOQ dan Dekomposisi	Penggunaan metode dekomposisi untuk memprediksi jumlah penjualan dan metode EOQ untuk menentukan jumlah <i>order</i> dan waktu pemesanan produk periode selanjutnya.

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Solusi
Cahyono dkk (2020)	CV Style Promo Collection	Perusahaan memiliki permasalahan <i>dead stock</i>	<i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	Penggunaan metode <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> digunakan untuk menghasilkan jumlah pemesanan bahan baku, stok minimal, dan kapan pesanan akan dilakukan.
Kristiyanti dan Sumarno (2020)	PT. Agrinusa Jaya Santosa	Perusahaan memiliki <i>stock out, over stock</i> dan <i>dead stock</i> karena sistem persediaan yang masih konvensional	<i>Multiplicative Decomposition</i>	Melakukan peramalan dekomposisi multiplikasi pada produk peralatan ternak atau LE

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Solusi
Putra dkk (2021)	PT. Cipta unggul	Proses produksi yang sering terhambat karena kekurangan persediaan bahan baku dan mencegah kelebihan bahan baku	<i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	Menghitung frekuensi pembelian bahan baku yang optimal sebanyak dua kali dalam satu tahun.
Usman dkk (2022)	Perusahaan <i>Automotive</i> Makassar	Perusahaan memerlukan pengendalian persediaan untuk memperkirakan permintaan dan stok yang tersedia sehingga meminimalkan stok gudang.	<i>Naive</i>	Peramalan <i>Naive</i> menunjukkan bahwa akurasi dengan tingkat kesalahan 2% pada MAPE dengan menggunakan metode <i>naive</i> , sehingga dapat dilakukan peluang perbaikan untuk menghindari <i>overstock</i> .

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Solusi
Audrey dan Hocky (2023)	PT. Calispo Jaya Abadi	Perusahaan memiliki permasalahan kurang tepatnya analisis permintaan barang dan penentuan jumlah pembelian sehingga menimbulkan <i>dead stock</i> .	<i>Double exponential smoothing</i>	Penggunaan peramalan <i>Double exponential smoothing</i> diperoleh hasil yang lebih akurat dengan MAPE di bawah 20% lebih kecil dibandingkan dengan analisis manual.
Pradia dan Bakhtiar (2023)	PT. Cahaya Maju Bahagia	Perusahaan mengalami <i>overstock</i> bahan baku karena pengadaan barang yang dilakukan masih manual.	<i>Double moving average, double exponential smoothing, dan additive decomposition</i>	Penggunaan peramalan <i>Additive decomposition</i> menghasilkan MAPE dengan eror terkecil dibandingkan dengan metode peramalan lainnya.

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Solusi
Alfian dan P. Novi (2023)	CV. Age Group	Perusahaan belum memiliki strategi mengenai manajemen persediaan.	<i>Just In Time</i>	Penggunaan metode JIT diperoleh nilai penghematan paling besar dengan kapasitas minimum persediaan dari total persediaan.
Aman dkk (2023)	CV. Sindocraft	Perusahaan belum melakukan metode peramalan, sehingga analisis kebutuhan material dibutuhkan untuk meningkatkan penjualan dan meminimumkan penumpukan material.	<i>Moving Average</i>	Menghitung nilai eror yang paling mendekati nol pada MAD, MSE, MAPE kemudian dipilih sehingga dapat meramalkan kebutuhan material untuk bulan April 2022.

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Solusi
Dianto dan Widati (2023)	TB. Sinar Baru	Perusahaan mengalami penumpukan bahan baku dan barang rusak yang sulit diketahui	<i>Economic Order Quantity</i> (EOQ), ROP, FSN dan <i>Safety Stock</i>	Melakukan perkiraan permintaan, riset pasar dan dilakukan kategori ulang bahan baku.
Mushtofa (2023)	PT. Pembangkit Jawa Bali	Perusahaan memiliki penumpukan material atau <i>dead stock</i>	ROP (<i>Reorder Point</i>) dan EOQ Multi-Item	Menghitung ROP dan EOQ sehingga diperoleh penghematan <i>total inventory cost</i> dengan metode EOQ Multi-Item sebesar 13%.
Priyambudi (2023)	Toko Grosir Snack X	Perusahaan memiliki stok produk yang tidak terjual di gudang dalam waktu lama atau <i>dead stock</i> karena jumlah <i>order</i> yang tidak pasti	<i>Economic Order Quantity</i> (EOQ)	Menghitung jumlah <i>order</i> dan frekuensi <i>order</i> pada <i>supplier</i>

Tabel 2.1. Lanjutan

Peneliti	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Solusi
Lopenzo dkk (2024)	Toko Ais	Kondisi gudang memiliki stok yang berlebih dan terlalu banyak menyimpan barang-barang.	<i>Economic Order Quantity</i> (EOQ)	Perhitungan metode <i>Economic Order Quantity</i> digunakan untuk menghitung biaya persediaan sehingga diperoleh penghematan biaya hingga Rp. 25.068.334.
Simanjuntak dan Silitonga (2024)	UMKM Mom's Yogurt	Perusahaan mengalami penumpukan bahan baku dan tingginya biaya persediaan.	EOQ dan JIT	Penggunaan metode JIT dan EOQ dilakukan dengan menghitung jumlah pemesanan yang optimal, frekuensi pemesanan, dan menghasilkan penurunan yang signifikan dalam biaya persediaan.

2.2. Dasar Teori

Teori yang digunakan dalam penelitian tugas akhir berdasarkan mata kuliah yang telah dipelajari seperti, TIND71703 Manajemen *Ritel* dan Distribusi, TIND23402 Sistem Produksi, TIND45602 Manajemen Rantai Pasok, TIND31503 Penelitian Operasional 1, TIND40603 Penelitian Operasional 2, TIND34503 Perancangan Sistem Terintegrasi 1, dan TIND32502 Sistem Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Penjelasan mengenai dasar teori yang dapat dilihat mulai sub bab 2.2.1.

2.2.1. Bisnis Retail (TIND71703 Manajemen *Ritel* dan Distribusi)

Faza dkk (2024) menyebutkan bahwa bisnis retail atau bisnis eceran merupakan suatu bisnis yang menjual barang dan jasa secara langsung kepada konsumen dalam memenuhi kebutuhan pribadi atau kebutuhan rumah tangga. Bisnis retail di Indonesia adalah berbagai minimarket dan perusahaan-perusahaan nasional yang menjual atau menyediakan berbagai kebutuhan. Bisnis retail memiliki peluang usaha yang besar, tetapi terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi perkembangannya seperti, pertumbuhan jumlah penduduk, daya beli masyarakat, dan kebijakan pemerintah dalam melakukan pengembangan sektor bisnis retail seperti dijelaskan oleh Rahmadani (2024) dalam penelitiannya. Perdagangan khususnya perdagangan retail saat ini mulai bermunculan dengan konsep modern seperti minimarket. Ketentuan mengenai toko modern yang diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Bidang Perdagangan, yang dimaksud dengan ritel modern atau toko modern merupakan toko dengan sistem pelayanan mandiri, menjual berbagai jenis barang secara eceran yang berbentuk minimarket, supermarket, *department store*, *hypermarket*, ataupun grosir berbentuk perkulakan.

Pada penelitian Ong dkk (2020) menyebutkan bahwa bisnis retail memiliki beberapa elemen seperti produk atau *service*, pengalaman berbelanja konsumen (*Customer's shopping experience*), *layout* penataan barang-barang, dan model penetapan harga dan pendapatan. Bisnis ritel harus terhubung (*engage*) dengan konsumen, hal tersebut agar dapat memaksimalkan interaksi langsung dan menguatkan hubungan antara ritel dengan konsumen. Bisnis tersebut tidak hanya berfokus pada penjualan barang dan jasa tetapi juga dapat memperkaya pengalaman berbelanja konsumen dalam toko. Ritel harus menyediakan tempat agar *customer efficiency* dapat tercapai, yaitu kemudahan konsumen dalam menemukan produk. Sedangkan menurut Shantilawati dkk (2024) dalam penelitiannya menyebutkan mengenai jenis retail. Jenis retail dapat dibedakan

menurut produk yang akan dijual, kepemilikan, dan lokasi penjualan. Berikut merupakan penjelasannya.

a. Berdasarkan produk yang akan dijual

Berdasarkan produk yang dijual. Penjelasan mengenai bisnis retail terbagi menjadi tiga jenis, yaitu produk retail yang menyediakan produk atau barang, retail yang menyediakan layanan atau jasa, dan jenis *non-store* retail yang memanfaatkan suatu media untuk memasarkan produk yang mereka sediakan. Berbagai macam toko *Online* yang tergabung ke dalam *system e-commerce* seperti *shopee* adalah jenis retail *non* toko.

b. Berdasarkan kepemilikan pada retail

berdasarkan kepemilikannya dapat dibagi menjadi 3. Pertama yaitu retail mandiri, kelompok usaha, dan waralaba. Retail mandiri dapat berjalan secara independen tanpa bergantung pada pihak lain. Retail waralaba merupakan jenis retail yang memasarkan produk serupa dan biasanya terdiri dari perusahaan pusat dan perusahaan turunan. Kemudian yang terakhir yaitu retail kelompok usaha, retail ini adalah kelompok perusahaan retail yang saling berkaitan di dalam satu manajemen, misalnya Swalayan dan Departemen Store.

c. Berdasarkan lokasi penjualan

Jenis retail dapat memiliki akses langsung untuk turun ke jalan umum. Selain itu, terdapat retail pada perbelanjaan atau pusat bisnis yang terbentuk dari kelompok pengusaha retail yang menyediakan produk dan juga layanan di dalam satu bangunan serta kawasan yang sama

2.2.2. Persediaan (TIND23402 Sistem Produksi)

Menurut Dianto dan Widati (2023) Persediaan atau *inventory* adalah suatu barang yang disimpan dalam bentuk mentah atau barang yang sudah jadi yang disimpan untuk digunakan atau dijual dalam masa yang akan datang. Persediaan barang merupakan suatu aspek yang sangat penting bagi pengusaha atau perusahaan dalam menghadapi berbagai kemungkinan perubahan pasar dan dalam rangka melakukan antisipasi mengenai perubahan harga mengenai permintaan barang dalam jumlah yang besar.

Kafidzin dkk (2023) menyebutkan setiap pengusaha atau perusahaan yang melakukan pengelolaan persediaan produk jual akan memiliki beberapa macam biaya seperti, biaya pembelian barang, biaya pemesanan barang, biaya transportasi, biaya kerusakan

barang, dan biaya perawatan barang. Adanya beberapa biaya tersebut maka diperlukan pengendalian persediaan yang efektif dan efisien sehingga pengendalian persediaan barang yang dijual dapat optimal. Berikut merupakan beberapa tujuan dari pengendalian persediaan produk.

- a. Pengendalian persediaan dilakukan agar menjaga produk yang tidak berlebihan sehingga tidak menimbulkan biaya yang lebih besar.
- b. Menjaga biaya pemesanan yang tinggi.

2.2.3. Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) (TIND31503 Penelitian Operasional 1)

Suatu metode yang menyangkut mengenai pengadaan persediaan bahan baku atau produk pada suatu perusahaan adalah Metode *Economic Order Quantity* atau EOQ. EOQ dapat memperhitungkan mengenai jumlah kuantitas persediaan yang paling ekonomis. Sehingga perusahaan dapat melakukan perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku atau produk (Rusdiana dan Haris, 2019). Menurut Cahyani dan Rizal (2023) Metode EOQ dapat digunakan dalam meminimasi terjadinya masalah kekurangan bahan baku sehingga proses produksi menjadi tidak terganggu. Selain itu penggunaan metode EOQ, perusahaan dapat menekankan biaya penyimpanan, penghematan ruang penyimpanan, dan mengurangi masalah disebabkan oleh persediaan yang tinggi sehingga dapat mengurangi terjadinya risiko yang mungkin timbul dari persediaan yang ada di gudang. Berdasarkan jumlah persediaan dan frekuensi pemesanan yang optimal, maka pengendalian persediaan yang optimal akan tercapai.

Andan Saiful Amar dkk (2021) menyebutkan bahwa metode EOQ merupakan metode yang dapat menentukan mengenai jumlah pemesanan yang paling ekonomis. Metode EOQ dapat mengurangi mengenai biaya penyimpanan, dan penghematan penyimpanan ruangan Taha (2017). Persamaan metode EOQ yang digunakan adalah Persamaan 2.1.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times K \times D}{h}} \quad (2.1)$$

Keterangan :

K = Biaya pemesanan (Rp)

D = *Demand* (unit)

h = Biaya penyimpanan (Rp)

Perhitungan untuk menentukan pembelian selanjutnya dan frekuensi dapat dilakukan dengan Persamaan 2.2.

$$\text{Jumlah pembelian selanjutnya} = \frac{D}{Q} \quad (2.2)$$

Penggunaan Persamaan untuk menghitung biaya pembelian adalah pada Persamaan 2.3.

$$O_b = D \times P \quad (2.3)$$

Keterangan :

D = Jumlah barang optimum setiap pesanan (unit)

P = Harga Produk (Rp)

Penggunaan Persamaan untuk menghitung biaya pemesanan dapat menggunakan Persamaan 2.4.

$$S = \text{Waktu pengiriman pesan} \times \text{Tarif pesan} \quad (2.4)$$

Keterangan :

S = Biaya pemesanan

Perhitungan untuk biaya simpan pada gudang yang digunakan adalah dengan Persamaan 2.5.

$$H = \frac{V}{V_{tot}} \times \text{Biaya Sewa} \quad (2.5)$$

Keterangan :

H = Biaya penyimpanan (Rp)

V = Volume barang (m³)

V_{tot} = Volume total gudang (m³)

Untuk menentukan volume gudang dapat menggunakan Persamaan 2.6.

$$V = P \times L \times T \quad (2.6)$$

Keterangan :

P = Panjang (m)

L = Lebar (m)

T = Tinggi (m)

Maka, biaya simpan keseluruhan dapat dihitung dengan Persamaan 2.7.

$$H_s = \frac{Q \times H}{2} \quad (2.7)$$

Keterangan :

H_s = Biaya simpan keseluruhan (Rp)

Q = Jumlah barang optimum setiap pesanan (unit)

H = Biaya penyimpanan (Rp)

Perhitungan untuk *total inventory cost* dapat dihitung dengan Persamaan 2.8.

$$TIC = \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H \quad (2.8)$$

Keterangan :

TIC = *Total Inventory Cost*

D = Penjualan Persediaan Produk (Unit/Tahun)

Q = Jumlah produk setiap pesan (Unit)

S = Biaya pemesanan setiap pesan (Rp)

H = Biaya simpan (Rp/Tahun)

2.2.4. **Safety Stock dan Reorder Point (TIND40603 Penelitian Operasional 2)**

Menurut Nurcahyawati dkk (2023) *safety stock* merupakan persediaan barang tambahan yang diadakan dengan tujuan memenuhi kemungkinan kekurangan stok persediaan barang. *Safety stock* digunakan untuk membantu operasional dalam memenuhi ketidakpastian dalam permintaan dan pasokan. Adanya *safety stock* dapat membantu memenuhi permintaan pelanggan. Persamaan *safety stock* dapat dilihat pada Persamaan 2.9.

$$SS = LT \times CA \quad (2.9)$$

SS = *Safety Stock*

LT = jumlah hari menunggu atau *lead time*

CA = Rata-rata penjualan

Menurut Heizer dkk (2023) *Reorder point* atau ROP merupakan batas pada jumlah persediaan barang yang tersedia pada pemesanan yang diadakan kembali. Pembelian barang yang dilakukan merupakan barang pengganti persediaan barang yang telah terjual. Persamaan *reorder point* dapat dilihat pada Persamaan 2.10.

$$ROP = d \times L + SS \quad (2.10)$$

ROP = pemesanan barang kembali

d = kebutuhan unit per waktu

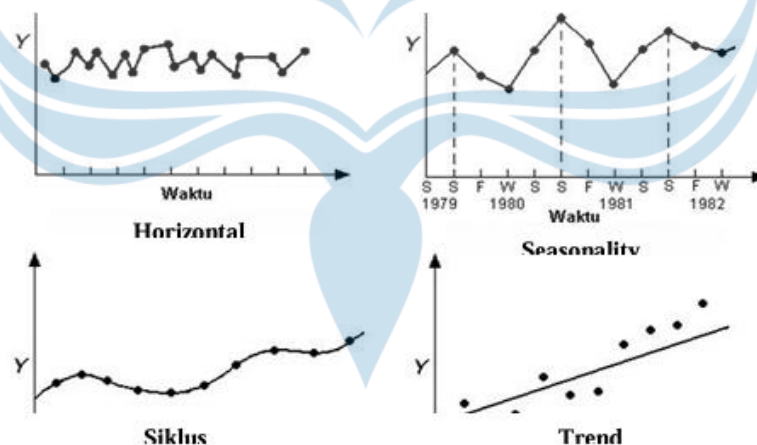
L = *lead time*

SS = *safety stock*

2.2.5. Metode Peramalan (TIND34503 Perancangan Sistem Terintegrasi 1, dan TIND32502 Sistem Perencanaan dan Pengendalian Produksi)

Menurut Indriastiningsih dan Darmawan (2019) peramalan atau *forecasting* merupakan salah satu aktivitas untuk memperkirakan kebutuhan dimasa yang akan datang. Aktivitas tersebut meliputi kebutuhan dalam bentuk kualitas, kuantitas, lokasi dan waktu yang diperlukan dalam proses memenuhi permintaan barang ataupun jasa. Peramalan adalah suatu teknik analisis dalam runtun waktu dengan memperkirakan suatu nilai pada masa yang akan datang serta memperhatikan data masa lalu dan data masa kini.

Metode *time series* merupakan metode yang dapat digunakan dalam melakukan analisis pada rangkaian data. *Time series* memuat beberapa kombinasi pola yang selalu berulang sepanjang waktu dan dapat diidentifikasi sebagai data masa lalu menurut Wiharja dan Ningrum (2020). Peramalan yang telah dilakukan akan membantu dalam memprediksi berbagai kebutuhan permintaan. Peramalan membentuk suatu data menjadi sebuah pola data. Terdapat beberapa jenis pola data yang dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Jenis-Jenis Pola Data Peramalan

Sumber : (Lusiana & Yuliarty, 2020)

Berdasarkan penjelasan Lusiana & Yuliarty (2020), jenis pola data peramalan dibagi menjadi 4 jenis sebagai berikut.

- a. *Seasonality* (Musiman) merupakan pola data musiman yang dapat terjadi jika pola data berulang setelah suatu periode tertentu.
- b. *Horizontal* (*Stasioner*) merupakan pola data horizontal yang dapat terjadi jika nilai pada data fluktuatif di sekitar nilai rata-rata yang stabil.
- c. *Trend* merupakan pola data *tren* yang dapat terjadi jika terdapat kenaikan atau penurunan pada data dalam kurun waktu yang panjang.
- d. *Cycles* (Siklus) merupakan pola data siklus yang dapat terjadi pada beberapa tahun yang dapat dipengaruhi oleh fluktuasi seperti ekonomi.

Penggunaan pola data pada metode peramalan merupakan salah satu langkah untuk memperoleh hasil peramalan yang lebih akurat. Pola data tersebut dapat memuat karakteristik data pada masa lalu sehingga dapat membantu dalam menentukan jenis peramalan yang sesuai. Selain memperhatikan pola data secara visual perlu dilakukan identifikasi mengenai *outlier* pada data.

Peramalan dapat dibedakan berdasarkan jangka waktu yaitu peramalan jangka pendek, menengah, dan panjang. Klasifikasi peramalan berdasarkan sifatnya dapat dibedakan menjadi 2 yaitu peramalan kualitatif dan kuantitatif. Peramalan kualitatif merupakan jenis peramalan berdasarkan data masa lalu dengan hasil peramalan yang ditentukan oleh pengetahuan, pengalaman, dan pengalaman. Peramalan kuantitatif merupakan jenis peramalan berdasarkan data kuantitatif masa lalu dengan hasil peramalan yang bergantung pada metode yang digunakan. Metode peramalan kuantitatif dibagi menjadi 2 bagian yaitu, metode *time series* (deret waktu) dan *casual* (sebab akibat). Berikut merupakan beberapa jenis peramalan permintaan yang digunakan.

a. *Naive*

Menurut Usman dkk (2022) metode peramalan *naive* adalah peramalan berdasarkan perpaduan data *timeseries* dan penggunaan data aktual masa lalu atau (A_{t-1}). Peramalan *naive* dianggap peramalan yang paling mudah digunakan karena menggunakan asumsi *forecast* permintaan sebelumnya. Peramalan *naive* akan menghasilkan data untuk peramalan produk periode saat ini dan seterusnya. Persamaan metode peramalan *naive* yang digunakan adalah Persamaan 2.6.

$$F_t = F_{t-1} + a (A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (2.11)$$

Keterangan :

F_t = Nilai ramalan pada periode ke-t

F_{t-1} = Nilai ramalan pada satu periode waktu yang lalu

A_{t-1} = Nilai aktual pada satu periode yang lalu

a = Konstanta pemulusan (*Smoothing Constant*)

b. *Moving Average*

Menurut Rosnani (2007) Metode peramalan *moving average* merupakan salah satu metode peramalan yang memiliki ketentuan seperti, pada data baru maka rata-rata akan dihitung dan data masa lalu akan dihapus. Peramalan *moving average* memiliki karakteristik yaitu metode peramalan yang dipengaruhi oleh T periode masa lalu dengan jumlah data setiap waktu tetap. Persamaan metode peramalan *moving average* yang digunakan adalah Persamaan 2.12.

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3}}{n} \quad (2.12)$$

Keterangan :

F_t = Nilai ramalan pada periode ke- t

A_{t-1} = Nilai aktual pada satu periode yang lalu

n = Jumlah Periode tertentu

c. *Time Series Decomposition*

Menurut Irmeilyana dkk (2019) metode peramalan *decomposition* merupakan salah satu peramalan dengan metode *constant* dengan memisahkan tiga komponen pola data seperti *trend*, musiman dan siklus yang diubah menjadi sub pola sehingga menunjukkan komponen secara terpisah. Metode *decomposition* dapat menguraikan waktu rangkaian terbagi menjadi beberapa komponen seperti, *trend*, musiman, dan siklus. Komponen yang dihasilkan akan menggambarkan serta dapat memperkirakan deret waktu. Persamaan metode peramalan *decomposition* dapat dilihat mulai 2.13. Langkah pertama, yang dapat dilakukan adalah menentukan metode regresi linier.

$$Y = a + bt \quad (2.13)$$

Keterangan :

Y = Nilai peramalan

t = Nilai yang mempengaruhi nilai Y

a = Konstanta

b = Koefisien regresi perubahan pada Y

$$X_t = F(I_t, T_t, C_t) + E_t \quad (2.14)$$

Keterangan :

X_t = Nilai deret aktual periode t

I_t = Indeks musiman periode t

T_t = Komponen *trend* periode t

C_t = Komponen siklus periode t

E_t = Komponen kesalahan periode t

Setelah mengetahui pola data, dan jenis peramalan yang akan digunakan. Langkah selanjutnya untuk mengetahui akurasi mengenai hasil peramalan berdasarkan tingkat permasalahan dan perbedaan antara hasil dengan nilai aktual permintaan yang terjadi, maka dapat dilakukan pengukuran terhadap hasil peramalan menurut Sholehah dkk (2021). Nilai pengukuran yang paling kecil merupakan hasil yang akan dipilih, pengukuran dapat dilakukan dengan empat metode berikut.

a. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

MAD merupakan metode yang digunakan untuk menghitung rata-rata kesalahan mutlak. Pengukuran ini menggunakan kesalahan mutlak dalam jangka waktu tertentu tanpa memperhatikan hasil peramalan yang lebih atau lebih kecil daripada data aktual. Berikut Persamaan MAD pada 2.15.

$$MAD = \sum \left(\frac{a-f}{n} \right) \quad (2.15)$$

Keterangan :

a = Jumlah permintaan aktual periode ke- t

f = Jumlah peramalan permintaan periode ke- t

n = jumlah periode peramalan yang terjadi atau terlibat

b. *Mean Square Error* (MSE)

MSE adalah perhitungan yang dapat digunakan untuk menghitung rata-rata pada kesalahan yang berpangkat. Kuadrat kesalahan peramalan produksi yang digunakan merupakan kesalahan dalam jangka waktu tertentu dan dibagi dengan jumlah periode peramalan. Berikut Persamaan MSE pada 2.16.

$$MSE = \sum \frac{(a-f)^2}{n} \quad (2.16)$$

c. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

MAPE merupakan pengukuran atau perhitungan yang dapat digunakan untuk menghitung rata-rata persentase pada kesalahan mutlak. Pengukuran MAPE biasanya dapat diartikan lebih besar dibandingkan dengan nilai dari pengukuran MAD, hal tersebut dapat terjadi karena MAPE dinyatakan dalam persentase pada kesalahan hasil

peramalan terhadap permintaan aktual dalam jangka waktu tertentu serta dapat memberikan informasi mengenai persentase kesalahan yang terlalu tinggi atau terlalu rendah. Persamaan MAPE dapat dilihat pada 2.17.

$$\text{MAPE} = \left(\frac{100}{n}\right) \sum_t^n = 1 \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{\hat{Y}_t} \right| \quad (2.17)$$

