

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka merupakan tahap untuk melakukan riset terkait penelitian-penelitian terdahulu sesuai dengan permasalahan yang akan kita angkat di dalam tugas akhir. Jurnal yang akan digunakan dalam tinjauan pustaka didapatkan melalui *google scholar*. Ketentuan dari pemilihan jurnal yang digunakan yaitu, minimal umur jurnal lima tahun kebelakang dari tahun pada saat pembuatan tugas akhir. Permasalahan yang akan diangkat yaitu terkait adanya *overstock*. *Overstock* adalah barang-barang yang sudah tidak dapat terjual dalam jangka waktu yang lama, sehingga dapat merugikan finansial perusahaan. Tinjauan pustaka dapat digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis berbagai sudut pandang, metode, potensi solusi dari penelitian sebelumnya.

Priyambudi (2023), melakukan penelitian pada toko grosir *snack x*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, toko grosir *snack x*, mengalami permasalahan terkait penjualan produk yang rendah dan tidak memiliki data terkait persediaan produk akhir pada tiap bulannya. Metode yang digunakan untuk mengatasi adanya permasalahan tersebut yaitu dengan menggunakan *Economic Order Quantity* (EOQ), dan penerapan metode *Reorder Point* (ROP).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Dianto & Widiyanto 2023), TB Sinar Baru mengalami permasalahan terkait tidak adanya metode yang digunakan dalam manajemen persediaan barang. Metode yang digunakan dalam upaya menyelesaikan permasalahan tersebut dengan penerapan *Economic Order Quantity*, *Reorder Point*, dan Analisa FSN. Adanya penerapan metode tersebut, ditambah dengan mengklasifikasikan produk yang *fast*, *slow*, *normal moving* dapat membantu toko ketika akan melakukan pembelian persediaan.

Silpa dkk (2024), melakukan penelitian pada toko SRC FIO. Permasalahan yang dihadapi oleh toko SRC FIO yaitu adanya *deadstock*, yang disebabkan oleh tidak adanya sistem pengelolaan persediaan stok pada toko tersebut.

Freono dkk melakukan analisis terkait kebutuhan spesifik barang yang harus dibeli serta mengevaluasi sistem manajemen inventaris yang sedang berjalan. Analisis tersebut menggunakan metode *Just In Time* (JIT), dan melakukan peramalan terkait permintaan pada masa mendatang agar dapat meminimalisir terjadinya *deadstock*.

Tarmidzi & Chandra (2019), melakukan penelitian pada Slamart *Minimarket*. Masalah yang dialami oleh *minimarket* tersebut yaitu terkait adanya *deadstock* yang mengakibatkan barang-barang menjadi *expired*. Penyelesaian yang dilakukan yaitu dengan sistem informasi yaitu dengan menggunakan sistem manajemen basis data MySQL. Sistem informasi tersebut memungkinkan slamart mini dapat melakukan manajemen persediaan dengan akurat, melakukan perekapan data secara otomatis, dan membuat laporan keuangan dengan cepat dan akurat.

Penelitian yang dilakukan oleh Mayasari & Supriyanto (2022), menunjukkan PT. Suryamas Lestari Prima mengalami permasalahan pembelian bahan baku yang tidak akurat, disebabkan oleh adanya pembelian yang hanya didasarkan pada permintaan pasar, terkadang pembelian yang dilakukan relative besar, sehingga menyebabkan pemborosan pada saat akan melakukan pembelian persediaan. Metode yang diterapkan dalam upaya menyelesaikan masalah tersebut yaitu dengan *Economic Order Quantity*, dimana dengan penerapan metode tersebut, perusahaan dapat mengetahui kapan harus melakukan pembelian bahan baku, dan berapa jumlah yang harus dibeli. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Kristianto dkk (2021), yang membahas mengenai PT. X, permasalahan yang diselesaikan yaitu terkait perusahaan yang belum memiliki metode dalam manajemen persediaan. Selama ini PT.X hanya menggunakan cara *free space* pada *container* sehingga dalam melakukan pemesanan dapat dikatakan kurang efektif. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut yaitu dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity*. Berdasarkan metode yang telah digunakan, didapatkan hasil yaitu perusahaan sebaiknya menurunkan jumlah *safety stock* dan merubah titik pemesanan.

Najoan dkk (2021) melakukan penelitian pada Toko Sulindo Bangunan. Permasalahan yang dihadapi yaitu terkait kehabisan bahan baku sehingga

tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan. Metode yang digunakan dalam menyelesaikan masalah tersebut yaitu dengan penerapan *Periode Order Quantity* dan *Lot for Lot*, dimana dengan menerapkan metode *forecasting* dapat membantu toko dalam mengatasi masalah pada jumlah pemesanan barang agar tidak mengalami kehabisan stok.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Kurniawati (2022) pada Toko Obat X. Masalah yang sedang dialami oleh toko tersebut yaitu mengenai produk obat yang mengalami *expired*. Produk *expired* disebabkan oleh adanya penumpukan produk yang diakibatkan oleh kesalahan pada jumlah pemesanan. Metode yang digunakan dalam upaya menyelesaikan masalah tersebut yaitu dengan metode *moving average*, penerapan metode tersebut dapat membantu toko dalam merencanakan jumlah pemesanan obat agar tidak mengalami produk *expired*.

Berdasarkan penjelasan tinjauan Pustaka diatas, dapat disimpulkan bahwa, dalam menghadapi adanya permasalahan *deadstock*, metode yang dapat digunakan antara lain *Economic Order Quantity* (EOQ), *Reorder Point* (ROP), peramalan terkait permintaan dimasa mendatang, dan sistem informasi teknologi. Pemilihan atau penggabungan dari metode-metode diatas, maka perusahaan dapat mengelola persediaan secara lebih efektif dan dapat mengurangi potensi terjadinya *deadstock*. Berikut merupakan ringkasan dari jurnal-jurnal penelitian sebelumnya, yang akan disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Tinjauan Pustaka

No	Tujuan	Penulis	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Solusi
1	Mengurangi <i>deadstock</i> dari produk <i>snack</i> di dalam gudang agar tidak mengalami kerugian	Priyambudi (2023)	Toko Grosir Snack X	Penjualan produk yang rendah dan tidak adanya data terkait persediaan produk akhir pada setiap bulannya	<i>Economic Order Quantity</i> (EOQ)	Penggunaan metode EOQ sebagai strategi dalam pembelian produk
2	Menganalisis dan mengevaluasi manajemen persediaan yang digunakan oleh TB. Sinar Baru.	Dianto & Widiyanto (2023)	TB. Sinar Baru	Belum memiliki metode dalam manajemen persediaan	Economic Order Quantity (EOQ), <i>Reorder Point</i> (ROP), Analisis FSN	Menerapkan metode dan mengklasifikasikan ulang bahan, dan menghitung <i>forecast</i> permintaan
3	Mengidentifikasi masalah serta dapat menemukan cara yang tepat untuk mengatasi terjadinya <i>deadstock</i> .	Silpa dkk (2024)	Toko SRC FIO	Terjadinya <i>deadstock</i> , tidak adanya sistem pengelolaan persediaan <i>stock</i>	Menganalisis terkait kebutuhan spesifik, mengevaluasi berbagai opsi sistem manajemen inventaris	penerapan metode <i>just in time</i> dan <i>forecasting</i> untuk meminimalisir adanya <i>deadstock</i> , melakukan pengembangan penjualan produk seperti <i>bundling product</i> .

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Tujuan	Penulis	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Solusi
4	Membantu perusahaan untuk melakukan pencatatan yang akurat sehingga perusahaan dapat mengontrol persediaan barang dengan baik	Tarmidzi & Chandra (2019)	Slamart Mini Market	Adanya <i>deadstock</i> yang nantinya akan menyebabkan barang menjadi <i>expired</i>	MySQL	Sistem informasi dapat memudahkan untuk manajemen persediaan, serta rekapan data, dan dapat menyajikan laporan dengan cepat dan akurat
5	Mengetahui pesanan bahan baku yang optimal dengan menggunakan metode EOQ, serta mengetahui total biaya persediaan bahan baku berdasarkan metode EOQ pada PT. Suryamas Lestari Prima	Mayasari & Supryanto (2022)	PT. Suryamas Lestari Prima	Pembelian bahan hanya berdasarkan permintaan pasar, terkadang melakukan pembelian dalam jumlah relatif besar, sehingga menyebabkan pemborosan	EOQ (<i>Economics Order Quantity</i>)	Melakukan pemesanan kayu sebagai <i>raw material</i> sebanyak 15 kali dan jumlah <i>safety stock</i> sebesar 241.0757 m3 berdasarkan hasil perhitungan dengan metode EOQ

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Tujuan	Penulis	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Solusi
6	Meminimalkan biaya persediaan	Kristianto dkk (2021)	PT. X	Belum memiliki metode dalam manajemen persediaan, hanya menggunakan cara <i>free space</i> pada container	EOQ (<i>Economics Order Quantity</i>) Model "Q"	Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan EOQ, perusahaan sebaiknya menurunkan <i>safety stock</i> dan merubah <i>re-order point</i>
7	Meminimalkan biaya persediaan agar biaya persediaan menjadi efisien	Efendi dkk (2019)	PT. Surya Indah Food Multirasa	Mengalami kekurangan bahan baku dalam pembuatan kentang kering setiap tahunnya	EOQ (<i>Economics Order Quantity</i>), ROP	Dari penggunaan metode EOQ, biaya total persediaan dapat menjadi lebih hemat, dan dapat diketahui nilai <i>safety stock</i> , dan titik untuk melakukan ROP

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Judul Jurnal / Skripsi	Penulis	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Solusi
8	Melihat pengendalian persediaan semen di Toko Sulindo Bangunan dan menetapkan reorder point	Najoan dkk (2021)	Toko Sulindo Bangunan	Mengalami kehabisan bahan baku sehingga tidak dapat memenuhi permintaan	EOQ (<i>Economics Order Quantity</i>)	Dari hasil perhitungan menggunakan EOQ biaya persediaan menjadi lebih hemat, dan terdapat <i>safety stock</i>
9	Menganalisis pengendalian persediaan bahan baku, menganalisis proses produksi and menganalisis pengendalian persediaan dengan menggunakan metode MRP	Riestyani (2021)	UMKM RR SPORT	Mengalami <i>overstock</i> pada beberapa <i>raw material</i> seperti polyflex, tinta sublimasi black, dan beberapa jenis kain	LFL (<i>Lot for Lot</i>)	Melakukan pemesanan <i>raw material</i> dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Tujuan	Penulis	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode	Solusi
10	Menentukan metode yang tepat untuk meramalkan data permintaan, menentukan metode yang tepat untuk persediaan, mendapatkan biaya persediaan yang optimal	Wendrian (2021)	CV. Sumber Pasir	Belum optimalnya terkait data persediaan	<i>Exponential Smoothing, Moving Average</i>	Dilakukan peramalan pada data permintaan untuk menentukan permintaan dimasa depan dengan menggunakan dua jenis teknik <i>forecasting</i> yaitu <i>Exponential Smoothing</i> dan <i>Moving Average</i>
11	Menjaga kestabilan stok perbekalan farmasi agar tidak berlebih yang dapat membuat perbekalan farmasi <i>expired</i>	Kurniawati dkk (2022)	Toko Obat X	Terjadinya <i>expired</i> produk	<i>Moving Average</i>	Cara pemesanan yang disarankan melakukan peramalan terlebih agar jumlah produk yang dipesan tidak mengalami overstock yang nantinya akan berdampak pada <i>expired</i>

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Pengertian Persediaan

Adapun jenis-jenis persediaan yang terdapat pada suatu perusahaan manufaktur. Persediaan terdiri dari 4 jenis, meliputi, *supplies*, *raw materials*, *in process goods*, dan yang terakhir yaitu *finished good* (Tersine, 1994). *Supplies* adalah item persediaan yang digunakan oleh perusahaan untuk kegiatan produksi normal. *Raw materials* atau bahan baku adalah barang barang yang dibeli dan didapatkan dari *supplier* yang akan digunakan sebagai bahan baku atau *input* dalam berjalannya proses produksi. *In process good* adalah sebagian dari produk akhir yang belum sepenuhnya selesai untuk diproses dan masih perlu membutuhkan adanya proses produksi selanjutnya. *Finished goods* adalah produk jadi atau produk akhir yang sudah siap untuk didistribusikan kepada distributor ataupun siap untuk disimpan di gudang barang jadi.

2.2.2. Klasifikasi Persediaan

Jenis-jenis persediaan yang terdapat pada suatu perusahaan manufaktur. Persediaan terdiri dari 4 jenis, meliputi, *supplies*, *raw materials*, *in process goods*, dan yang terakhir yaitu *finished good* (Tersine, 1994). *Supplies* adalah item persediaan yang digunakan oleh perusahaan untuk kegiatan produksi normal. *Raw materials* atau bahan baku adalah barang barang yang dibeli dan didapatkan dari *supplier* yang akan digunakan sebagai bahan baku atau *input* dalam berjalannya proses produksi. *In process good* adalah sebagian dari produk akhir yang belum sepenuhnya selesai untuk diproses dan masih perlu membutuhkan adanya proses produksi selanjutnya. *Finished goods* adalah produk jadi atau produk akhir yang sudah siap untuk didistribusikan kepada distributor ataupun siap untuk disimpan di gudang barang jadi.

Persediaan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori berdasarkan utilitasnya (Tersine 1994:7). Kategori tersebut meliputi, *working stock*, *safety stock*, *anticipation stock*, *pipeline stock*, *decoupling stock*, dan *physic stock*.

1. *Working stock* adalah persediaan yang direncanakan dan akan diadakan pada awal sehingga pemesanan dapat dilakukan berdasarkan ukuran lot dan tidak berdasar pada kebutuhan dasar.

2. *Safety stock* adalah persediaan yang diadakan sebagai produk cadangan dengan tujuan untuk melengkapi kekurangan pada saat terjadi ketidakpastian dari *supplier* dan dari permintaan.

3. *Anticipation stock* adalah persediaan yang diadakan dengan tujuan untuk mengatasi tingginya permintaan musiman, dalam kondisi kebutuhan yang tidak menentu dan kekurangan kapasitas produksi

4. *Pipeline stock* adalah persediaan yang masih berada di dalam perjalanan atau disebut dengan *in transit*

5. *Decoupling stock* adalah persediaan yang diakumulasikan diantara aktivitas *independent* dengan tujuan untuk mengurangi kebutuhan agar dapat tersinkronisasi secara lengkap

6. *Psychic stock* adalah persediaan yang digunakan sebagai *display* atau pajangan untuk stimulasi permintaan dan digunakan sebagai *silent salesperson*.

2.2.3. Definisi Ritel

Menurut Muflihatul (2017), ritel berasal dari Bahasa Perancis *ritellier* yang memiliki arti memecah sesuatu. Secara harfiah dapat diartikan bahwa ritel berarti eceran. Adapun pengertian lain dari ritel yang disampaikan oleh Gillbert (2003) yaitu ritel merupakan kegiatan yang mendistribusikan barang ataupun jasa dalam jumlah yang besar untuk dijual dalam jumlah yang kecil ataupun eceran kepada konsumen terakhir.

Bisnis ritel mencakup seluruh proses yang dimulai dari pengadaan, pengelolaan, dan penjualan produk yang langsung kepada konsumen terakhir. Ritel memiliki peran penting dalam rantai pasok karena menjadi titik akhir dimana produk yang ditawarkan sampai langsung ke tangan konsumen.

2.2.4. Overstock

Overstock adalah kondisi di mana suatu organisasi memiliki persediaan barang yang melebihi kebutuhan atau permintaan aktual. Kondisi ini sering kali terjadi akibat perencanaan inventori yang tidak efektif, perubahan pasar yang tidak terduga, atau pengelolaan rantai pasokan yang tidak optimal. *Overstock* dapat menyebabkan berbagai masalah, seperti peningkatan

biaya penyimpanan, kerusakan barang, atau penurunan nilai barang akibat using. *Overstock* dapat terjadi karena beberapa penyebab utama yang saling berkaitan. Kesalahan peramalan sering menjadi faktor utama, prediksi permintaan yang tidak akurat menyebabkan pembelian barang secara berlebihan. Selain itu, keputusan pembelian yang salah, seperti memesan dalam jumlah besar untuk mendapatkan diskon, dapat memperburuk kondisi ini. Perubahan permintaan pasar yang mendadak, misalnya akibat perubahan tren atau preferensi pelanggan, juga menjadi penyebab signifikan. Masalah dalam produksi atau pengiriman, seperti produksi yang berlebih atau pengiriman barang yang tidak terkoordinasi dengan baik, turut berkontribusi pada terjadinya kelebihan stok. Kondisi *overstock* ini berdampak pada peningkatan biaya operasional, penurunan efisiensi penyimpanan, serta risiko kerusakan barang atau penurunan nilai aset. Selain itu, *overstock* juga menyulitkan perusahaan dalam mengalokasikan dana untuk kebutuhan lain, sehingga menghambat fleksibilitas keuangan

2.2.5. Definisi *Reorder Point*

Reorder point adalah titik dimana suatu persediaan yang berada di dalam gudang harus dilakukan penambahan persediaan. *Reorder point* termasuk ke dalam manajemen persediaan yang memiliki tujuan untuk meminimalisir terjadinya situasi kehabisan stok. Dengan menentukan *reorder point* yang tepat, perusahaan dapat memastikan bahwa mereka memiliki waktu yang cukup untuk memesan dan menerima barang sebelum persediaan benar-benar habis. Penentuan *reorder point* biasanya mempertimbangkan berbagai faktor seperti tingkat permintaan, waktu pemesanan atau *lead time*, serta tingkat *safety stock* yang sudah ditetapkan. Persamaan yang digunakan dalam menentukan ROP (Render dkk, 2005).

$$ROP = D \times L + SS \quad (2.1)$$

Keterangan :

ROP = *Reorder Point* (m)

D = Rata-rata permintaan suatu periode tertentu (m/bulan)

L = *Lead Time* (bulan)

SS = *Safety Stock* (m)

2.2.6. Metode *Economic Order Quantity* (EOQ)

Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) adalah sebuah konsep yang digunakan dengan tujuan untuk meminimalkan total biaya persediaan dalam suatu perusahaan. Total biaya persediaan mencakup berbagai komponen biaya, termasuk biaya pemesanan atau *ordering cost*, serta biaya penyimpanan atau *holding cost*. Konsep EOQ memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan berapa banyak barang yang harus dipesan pada setiap siklus pemesanan agar dapat mencapai efisiensi dalam pengelolaan persediaan.

Biaya pemesanan, yang melibatkan biaya administratif dan logistik terkait proses pemesanan barang, harus diperhitungkan dengan cermat. EOQ membantu perusahaan untuk menentukan frekuensi optimal pemesanan dan ukuran pesanan agar biaya ini dapat diminimalkan. Biaya penyimpanan, yang termasuk biaya penyewaan gudang, asuransi, dan kerusakan barang akibat penyimpanan yang berlebihan, juga perlu diperhitungkan. EOQ membantu perusahaan dalam menentukan jumlah optimal barang yang harus disimpan untuk menghindari biaya penyimpanan yang berlebihan.

Metode EOQ, memiliki beberapa elemen yang terkandung didalamnya, yaitu biaya pemesanan dalam satu kali pesan, biaya penyimpanan atau *holding cost*, dan jumlah permintaan pasar setiap tahunnya. Penggunaan EOQ dapat bermanfaat bagi perusahaan agar dapat menentukan jumlah pesanan yang optimal, dan dapat meminimalisir biaya persediaan. Persamaan yang digunakan dalam metode *Economic Order Quantity*.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2CR}{h}} \quad (2.2)$$

Keterangan:

C = Biaya pesan untuk satu kali pesan (Rp/pesan)

R = Permintaan pasar (meter/bulan)

h = *holding cost* (Rp/meter/bulan)

2.2.8. Metode EOQ *Single Item* dan *Multi Item Supplier*

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dapat diterapkan pada perusahaan yang memiliki permintaan yang stabil dan dapat diperkirakan. EOQ berguna untuk menentukan jumlah pesanan optimal, titik pemesanan ulang, serta persediaan pengaman, dengan tujuan untuk meminimalkan total biaya persediaan. Ketika menggunakan metode EOQ dalam kondisi di mana waktu tunggu bersifat probabilistik, asumsi yang digunakan adalah bahwa distribusi probabilitas bersifat normal. Persamaan yang digunakan untuk menghitung jumlah pesanan dengan pendekatan EOQ (Rusli dkk, 2014).

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times C \times R}{P \times F}} \quad (2.3)$$

Keterangan :

Q = Jumlah sekali pesan (unit/bulan)

C = Biaya pesan untuk sekali pesan (Rp/pesan)

R = Jumlah kebutuhan (unit)

H = $P \times F$ = Biaya Simpan (Rp/unit/periode)

P = Harga beli (Rp)

F = Persentase biaya simpan (unit/periode)

Persamaan yang digunakan untuk menentukan frekuensi pesan optimal dapat dilihat pada Persamaan 2.4.

$$m = \sqrt{\frac{H \times R}{2 \times C}} \quad (2.4)$$

Keterangan :

m = Frekuensi pesan (kali/periode)

H = Biaya simpan (Rp/unit/periode)

R = Jumlah kebutuhan (meter/bulan)

C = Biaya pesan untuk sekali pesan (Rp/unit)

Adapun total biaya persediaan yang dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.5.

$$TC = P \times R + \frac{R \times C}{Q} + \frac{Q \times H}{2} \quad (2.5)$$

2.2.8. Metode POQ

Metode POQ adalah salah satu metode yang dapat digunakan dalam manajemen persediaan. Penggunaan metode POQ dapat menghasilkan *output* berupa kapan dan berapa banyak persediaan yang harus dipesan dalam interval waktu tertentu. Tujuan utama dari metode POQ adalah untuk meminimalkan biaya persediaan, mulai dari biaya pemesanan, hingga biaya penyimpanan, dengan mengatur agar pesanan dilakukan pada periode waktu yang tetap. Metode POQ menghitung interval pemesanan yang optimal dengan cara menggunakan data permintaan bulan sebelumnya. *Output* dari perhitungan POQ yaitu jumlah pemesanan yang sesuai, serta dapat mengetahui interval waktu kapan perusahaan harus melakukan pemesanan kembali. Perhitungan POQ dapat dilakukan dengan menggunakan Persamaan 2.6.

$$POQ = \sqrt{\frac{2S}{DH}} \quad (2.6)$$

$$TOC = (POQ \times S) + \left(\left(\frac{Q}{2} + SS \right) \times H \right) \quad (2.7)$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{D}{Q} \quad (2.8)$$

Keterangan:

POQ = Interval pemesanan ekonomis dalam Periode tertentu

S = Biaya pemesanan (Rp/pesan)

D = Permintaan (m/bulan)

Q = Jumlah pesan (m/pesan)

TOC = Total biaya persediaan (Rp/bulan)

2.2.9. Uji Kenormalan

2.2.9.1. Uji Kolmogorov Smirnov

Asumsi normalitas data adalah dasar penting dalam berbagai analisis statistik. Normalitas data berarti distribusi data sesuai dengan pola distribusi normal, yang memiliki bentuk simetri seperti kurva lonceng dan di mana nilai mean, median, serta modusnya sama. Ghasemi dan Zahediasl (2012) menjelaskan bahwa data dengan distribusi normal menghasilkan analisis yang lebih akurat dan dapat lebih mudah diambil kesimpulan yang berlaku untuk populasi yang lebih luas. Jika data tidak memiliki distribusi normal, hasil analisisnya bisa kurang valid. Karena itu, penting untuk memeriksa apakah data mengikuti distribusi normal.

Uji Kolmogorov-Smirnov adalah salah satu metode yang umum digunakan untuk menguji normalitas data. Metode ini merupakan uji non-parametrik, terutama efektif pada sampel besar. Uji Kolmogorov-Smirnov bekerja dengan cara membandingkan distribusi kumulatif data sampel dengan distribusi normal teoritis, lalu menghitung jarak maksimum antara kedua distribusi tersebut. Jika perbedaannya cukup besar, data dianggap tidak mengikuti distribusi normal.

Software Minitab dapat digunakan untuk mempermudah pengujian normalitas data menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Langkah yang dilakukan untuk uji kenormalan data dengan *minitab* yaitu mengimpor data, memilih opsi *Normality Test*, dan memilih metode Kolmogorov-Smirnov. Dengan *minitab* akan menghitung nilai statistik uji dan menampilkan grafik distribusi, hasil uji kenormalan data digunakan untuk melihat seberapa dekat data mereka dengan distribusi normal. Suatu data dapat dikatakan normal apabila data tersebut memiliki nilai *P-Value* $>0,05$.

$$D = \max(D^+, D^-) \quad (2.9)$$

$$D^+ = \max\left(\left|\frac{i}{n} - F(x_i)\right|\right) \quad i=1,2,3..n \quad (2.10)$$

$$D^- = \max\left(\left|F(x_i) - \frac{i-1}{n}\right|\right) \quad i=1,2,3..n \quad (2.11)$$

$F(x_i)$ adalah fungsi kumulatif distribusi normal dan nilai n menyatakan jumlah sampel yang digunakan. Pengambilan keputusan mengenai hasil uji kenormalan, dilihat ketika nilai D lebih besar dari nilai D tabel ($D > D_{\text{tabel}}$) maka tolak H_0 dan terima H_1 .

2.2.9.2. Uji Anderson-Darling

Uji *Anderson-Darling* merupakan salah satu metode uji kesesuaian yang bertujuan untuk menentukan suatu data mengikuti distribusi tertentu. Uji ini bergantung pada distribusi yang diuji, uji *Anderson-Darling* memperhitungkan distribusi spesifik dalam menghitung nilai kritisnya. Uji *Anderson-Darling* memiliki keunggulan yaitu tingkat sensitivitas yang lebih tinggi dalam pengujian, meskipun memiliki kelemahan karena nilai kritis harus dihitung secara spesifik untuk setiap distribusi. Jika $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$ adalah sampel yang diurutkan berdasarkan pengamatan, maka uji *Anderson-Darling* dapat dirumuskan sesuai dengan Persamaan 2.12 (D'Agostino & Stephens, 1986).

$$A^2 = -n - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (2i-1) [\ln(F(z_i)) + \ln(1-F(z_{n+1-i}))] \quad i=1,2,3 \dots n \quad (2.12)$$

Fungsi $F(z)$ adalah distribusi kumulatif normal standar. Uji *Anderson-Darling* mengambil keputusan untuk menolak atau menerima H_0 adalah dengan membandingkan A^2 terhadap nilai kritis. Hipotesis nol ditolak jika A^2 lebih besar dari nilai kritis atau $p\text{-value} < \alpha$. Tingkat signifikansi (α) merupakan probabilitas batas yang digunakan untuk menentukan hasil uji statistik cukup kuat untuk menolak H_0 . Nilai tingkat uji statistik menunjukkan tingkat risiko yang diambil untuk membuat kesalahan.

2.2.9.3. Uji Shapiro-Wilk

Uji *Shapiro-Wilk* adalah salah satu metode yang digunakan untuk menguji suatu data mengikuti distribusi normal (Farrel & Stewart, 2006). Uji *Shapiro-Wilk* dihitung berdasarkan nilai ekspektasi dari distribusi normal standar dan rata-rata sampel (Shapiro & Wilik, 1956). Jika $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$ adalah data yang diurutkan berdasarkan hasil pengamatan, maka uji *Shapiro-Wilk* (W) dapat dirumuskan sesuai dengan Persamaan 2.13.

$$W = \frac{(\sum_1^n a_i x_i)^2}{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2.13)$$

W dalam uji *Shapiro-Wilk* dibandingkan dengan nilai kritis untuk menentukan keputusan. Hipotesis nol ditolak jika W lebih kecil dari nilai kritis, atau *p-value* $< \alpha$.

2.2.10. Diagram Pareto

Diagram pareto merupakan alat yang digunakan untuk menganalisis dalam bentuk grafis dalam manajemen kualitas untuk mengidentifikasi penyebab masalah atau faktor yang paling signifikan. Diagram pareto pertama kali dikenalkan oleh Alfredo Pareto. Diagram pareto juga memiliki kegunaan untuk mengurutkan klasifikasi data dari tinggi ke rendah yang diletakkan dari ujung kiri hingga kanan. Pareto diagram didasarkan pada prinsip Pareto atau *the 80/20 rule*, yang memiliki arti bahwa 80% dari efek berasal dari 20% penyebab. Adapun prinsip yang digunakan dalam menggunakan pareto diagram, yang pertama yaitu dengan mengumpulkan dan mengelompokkan data sesuai dengan masalah atau faktor yang diamati. Membuat grafik batang dimana kategori yang dimoninasi diletakkan di sebelah, kiri. Prinsip yang terakhir yaitu menambahkan grafik garis kumulatif untuk menunjukkan kontribusi kumulatif dari setiap kategori terhadap total masalah (Sunarto, 2020).

2.2.11. Service Level

Service level adalah sebuah tingkat keyakinan bahwa persediaan yang tersedia akan cukup untuk memenuhi permintaan di masa mendatang dan selama periode *lead time*. *Service level* sering dinyatakan sebagai persentase, misalnya 80%, 85%, 90% yang berarti bahwa perusahaan atau toko tidak akan kehabisan stok dalam suatu periode tertentu.

Pada manajemen persediaan, ketidakpastian permintaan dan *lead time* selaras dengan distribusi normal. Bantuan tabel distribusi normal dapat digunakan untuk membantu perusahaan dalam menghitung *safety stock* yang diperlukan agar mencapai *service level* yang telah ditargetkan.

Persamaan yang digunakan dalam menghitung *safety stock* dengan menggunakan *service level*, sesuai dengan Persamaan 2.14.

$$SS = Z \times \sigma_D \times \sqrt{L} \quad (2.14)$$

Keterangan:

SS = *Safety Stock*

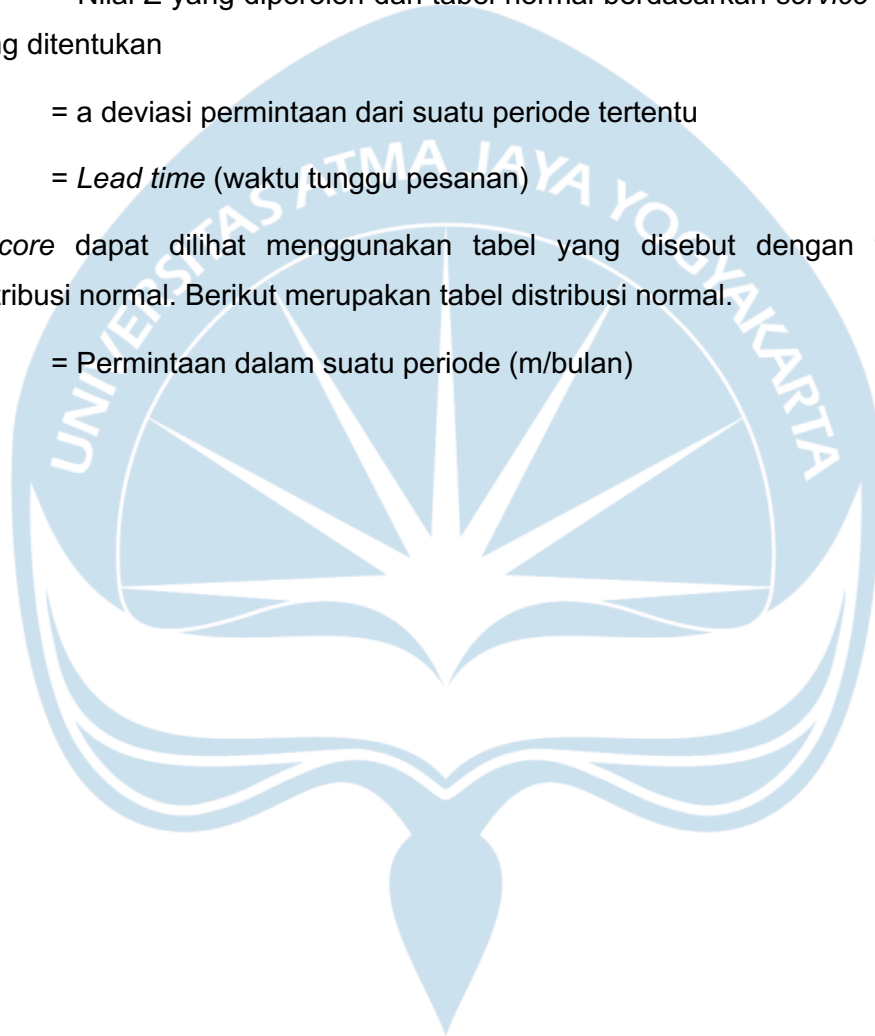
Z = Nilai Z yang diperoleh dari tabel normal berdasarkan *service level* yang ditentukan

σ_D = a deviasi permintaan dari suatu periode tertentu

L = *Lead time* (waktu tunggu pesanan)

Z-score dapat dilihat menggunakan tabel yang disebut dengan tabel distribusi normal. Berikut merupakan tabel distribusi normal.

D = Permintaan dalam suatu periode (m/bulan)



z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ADD								
											1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359	4	8	12	16	20	24	28	32	36
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753	4	8	12	16	20	24	28	32	36
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141	4	8	12	15	19	23	27	31	35
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517	4	7	11	15	19	22	26	30	34
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879	4	7	11	14	18	22	25	29	32
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224	3	7	10	14	17	20	24	27	31
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549	3	7	10	13	16	19	23	26	29
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852	3	6	9	12	15	18	21	24	27
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133	3	5	8	11	14	16	19	22	25
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389	3	5	8	10	13	15	18	20	23
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621	2	5	7	9	12	14	16	19	21
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830	2	4	6	8	10	12	14	16	18
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015	2	4	6	7	9	11	13	15	17
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177	2	3	5	6	8	10	11	13	14
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319	1	3	4	6	7	8	10	11	13
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441	1	2	4	5	6	7	8	10	11
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633	1	2	3	4	4	5	6	7	8
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706	1	1	2	3	4	4	5	6	6
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767	1	1	2	2	3	4	4	5	5
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817	0	1	1	2	2	3	3	4	4
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857	0	1	1	2	2	2	3	3	4
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890	0	1	1	1	2	2	2	3	3
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916	0	1	1	1	1	2	2	2	2
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936	0	0	1	1	1	1	1	2	2
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964	0	0	0	0	1	1	1	1	1
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974	0	0	0	0	0	1	1	1	1
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981	0	0	0	0	0	0	0	1	1
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Gambar 2.1. Gambar Tabel Distribusi Normal
(Sumber: Statistik Probabilitas, Wibowo, 2022)