

5. Pada penelitian ini menggunakan *software/aplikasi* bantuan yaitu POM QM *for windows version 5.2*.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguraikan rumusan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya, dimana tujuan tersebut dibagi menjadi 2 seperti berikut ini:

1. Untuk mengetahui bagaimana metode analisis *time series* mengolah data *forecasting demand* pada *spare part commodity* GET yaitu *cutting edge* dengan PN 4T2236.
2. Untuk mengetahui akurasi *error* paling efektif dalam melakukan *forecasting demand* pada *spare part commodity* GET yaitu *cutting edge* dengan PN 4T2236.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti  
Guna mengimplementasikan teori yang dipelajari di perkuliahan, untuk menggambarkan kemanfaatan ilmu yang diperoleh selama berada di dunia perkuliahan.
2. Bagi Perusahaan  
Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai tinjauan informasi terhadap strategi peramalan permintaan *sparepart* yang lebih efektif dalam pengendalian persediaan mengenai jumlah produk agar persediaan tidak mengalami kelebihan stok (*over stock*), kekurangan stok, hingga kemungkinan stok tidak bergerak (*dead stock*).
3. Bagi Akademik  
Penelitian ini dapat digunakan sebagai pedoman bagi peneliti yang mempelajari pokok bahasan dan permasalahan sejenis, serta sebagai bahan bacaan untuk memperdalam pemahaman terhadap pokok bahasan tersebut.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Definisi Gudang (*Warehouse*)

Menurut Meyers (dalam Mahendra, 2021). Gudang yang baik bukan hanya gudang yang luasannya sangat besar, tetapi gudang yang baik ialah gudang dengan penataan yang tepat sehingga meningkatkan kapasitas pada gudang. Perancangan suatu gudang harus mempertimbangkan efektivitas dan efisiensi proses penerimaan dan pengiriman barang. Seperti contoh, penting juga untuk memutuskan di mana menempatkan dan mengelompokkan produk sehingga produk yang disimpan di gudang dapat dikeluarkan kembali tanpa masalah.

Berdasarkan pengertian dan pendapat yang telah dikemukakan diatas, maka penulis menarik kesimpulan bahwa gudang (*warehouse*) ialah sebuah tempat penyimpanan yang sangat berperan penting dalam operasional sistem logistik, dimana gudang yang baik bukanlah gudang yang memiliki area yang luas dan besar tetapi gudang yang baik adalah gudang yang memaksimalkan tempat penyimpanan seefektif dan seefisien mungkin yang bertujuan agar persediaan tetap terjaga.

#### 2.2 Definisi Persediaan

Persediaan merupakan salah satu aktiva lancar yang harus dikelola dengan baik, utamanya untuk perusahaan-perusahaan yang memiliki persediaan barang dagang. Persediaan ini akan dapat menentukan harga perolehan persediaan dan nilai persediaan yang akan disajikan di neraca. Persediaan digunakan untuk mengindikasikan barang dagang yang disimpan untuk kemudian dijual dalam operasi normal perusahaan, dan bahan yang terdapat dalam proses produksi atau yang disimpan untuk tujuan itu (Yulientinah & Siregar, 2021).

Sedangkan menurut (Handayani et al., 2019), Persediaan merupakan aset yang dimiliki oleh suatu perusahaan, meliputi produk yang dijadwalkan untuk dijual dalam jangka waktu usaha tertentu, produk yang sedang diproduksi atau sedang dalam proses produksi, dan bahan baku yang menunggu untuk digunakan dalam proses produksi. Persediaan suatu perusahaan merupakan suatu aset yang penting dan berharga. Kehadiran persediaan mempunyai pengaruh tambahan terhadap dampak suatu perusahaan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa persediaan merupakan salah satu aset suatu perusahaan dan mempunyai peranan penting dalam operasional bisnis. Pelaku usaha harus menyediakan sistem komputer yang lengkap dan memadai untuk mendukung proses keluar masuknya barang dari gudang.

Persediaan ialah elemen penting dalam operasi perusahaan yang terus-menerus diperoleh, diubah, dan kemudian dijual kembali. Persediaan sering terkait dengan sumber daya perusahaan yang akan digunakan dalam manufaktur. Ketersediaan persediaan sangat penting agar perusahaan dapat memenuhi permintaan atau kebutuhan pelanggan dan memperlancar layanan konsumen. Dengan adanya persediaan yang cukup di gudang, perusahaan dapat menghindari kekurangan barang dan penundaan dalam pemenuhan pesanan pelanggan yang dapat merusak citra perusahaan menurut Ryan et al. (dalam (Halilurrahman, 2023)).

Berdasarkan beberapa pendapat diatas, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa persediaan (*inventory*) adalah aktivitas perusahaan yang akan dijual dalam suatu periode, dimana persediaan dapat diartikan sebagai barang ataupun stok material yang disimpan oleh perusahaan sehingga dapat memenuhi permintaan pelanggan maupun mendukung jalannya proses produksi perusahaan. Pengendalian perusahaan ini sangatlah penting untuk memenuhi permintaan *customer* dan menghindari kerugian akibat kekurangan maupun kelebihan stok.

### 2.2.1 Fungsi Persediaan

Setiap perusahaan memiliki cakupan usaha agar menjamin kelancaran kegiatan baik itu proses produksi maupun pengadaan barang agar berjalan dengan lancar. Salah satu cara yang dapat digunakan perusahaan untuk meningkatkan efektivitas dan fleksibilitas dalam kelancaran proses produksi adalah dengan melakukan pengadaan persediaan. Berikut ini merupakan fungsi dari persediaan antara lain :

1. *Project inventory* adalah persediaan yang muncul karena diadakannya sebuah proyek, dimana bahan mentah dan peralatan operasional harus dibawa ke lokasi dimana proyek tersebut terlaksana.
2. Antisipasi berarti persediaan sudah disiapkan dalam beberapa periode sebelum kebutuhan pakainya.
3. Fluktuasi atas persediaan pengaman dimana berarti persediaan pengaman bisa juga disebut dengan *safety stock*. Bertujuan untuk mengakomodasikan fluktuasi dari pasokan permintaan barang, hingga mengantisipasi perubahan *lead time* pengiriman barang dari mitra kerja maupun vendor.
4. *Lot size* merupakan persediaan yang dapat muncul karena barang dibeli atau barang tersebut diproduksi dengan banyak.

### 2.2.2 Tipe-tipe Persediaan

Menurut Lambert dan Stock (dalam Wahyu Baskoro, 2018), dimana persediaan dapat diklasifikasikan ke dalam banyak kategori. Adapun beberapa jenis-jenis persediaan antara lain:

1. *Cycle stock*, persediaan tipe ini adalah persediaan yang diperoleh dari proses pengisian kembali untuk memenuhi permintaan di bawah kondisi kepastian.
2. *In-transit inventories*, persediaan terhadap barang yang memerlukan perjalanan dari satu lokasi ke lokasi lain.
3. *Safety or buffer stock*. Persediaan yang disebabkan tidak adanya kepastian atas permintaan dan jeda waktu yang terjadi.
4. *Speculative stock*, persediaan disimpan untuk alasan selain memenuhi permintaan saat ini.
5. *Seasonal stock*, persediaan ini merupakan bentuk persediaan spekulatif, meliputi penambahan persediaan sebelum dimulainya suatu musim untuk menjaga kestabilan tenaga kerja dan produksi.
6. *Dead stock*, persediaan ini merupakan kumpulan barang untuk suatu permintaan yang belum diketahui selama jangka waktu tertentu.

### 2.2.3 Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan adalah tindakan pengawasan dan manajemen persediaan sumber daya perusahaan, termasuk pengelolaan stok. Pengendalian persediaan merupakan tugas penting dalam manajemen rantai pasok. Tujuan optimal dari pengendalian persediaan adalah mengurangi rantai pasok dengan mengendalikan biaya persediaan secara efektif, sehingga total biaya dapat diminimalkan. Kemampuan perusahaan untuk menangani tantangan dalam mengurangi waktu tunggu dan biaya, meningkatkan tingkat layanan pelanggan, dan meningkatkan kualitas produk sangat penting untuk mempertahankan daya saing di pasar saat ini. Peramalan permintaan suku cadang yang akurat tidak hanya membantu dalam meminimalkan biaya persediaan, tetapi mengurangi risiko kehabisan stok oleh Usman et al (dalam Halilurrahman, 2023).

## 2.3 Peramalan

Menurut Heizer dan Render (dalam Prabu, 2022), peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal ini dapat dicapai dengan mengambil data historis dan memproyeksikannya ke masa depan dengan menggunakan model matematik, bisa juga merupakan prediksi intuisi yang bersifat subjektif. Atau dapat juga dilakukan dengan menggunakan kombinasi model matematis yang disesuaikan dengan pertimbangan yang baik dari seorang manajer.

(Mukaromah, 2019) berkata, peramalan adalah prediksi, proyeksi, atau estimasi terjadinya suatu kejadian atau aktivitas yang tidak pasti di masa depan. Karena masa depan sangat sulit dipastikan, maka diperlukan sistem *forecast*, baik secara implisit ataupun eksplisit. Tujuan dari *forecasting* adalah menggunakan

informasi terbaik yang tersedia saat ini sebagai panduan aktivitas di waktu kedepan untuk mencapai tujuan dari organisasi. Tujuan tersebut umumnya sangat penting jika terkait dengan alokasi sumber daya.

Menurut Assauri (dalam Prabu, 2022), proses peramalan melibatkan perkiraan nilai-nilai masa depan dengan menggunakan pengetahuan ataupun data yang telah disiapkan dari penjualan masa lalu. Peramalan melibatkan pengambilan data historis dan memperkirakannya di masa depan dengan menggunakan beberapa jenis model matematis.

Berdasarkan beberapa pengertian diatas, penulis menyimpulkan bahwa peramalan (*forecasting*) merupakan pengambilan keputusan dalam memperkirakan sesuatu yang akan terjadi dengan menggunakan data masa lalu. Dalam proses peramalan (*forecasting*) memiliki aktivitas peramalan, dimana aktivitas peramalan adalah bagian dari fungsi bisnis yang bertujuan untuk mengestimasi penjualan dan penggunaan suatu produk sehingga diproduksi dalam jumlah yang sesuai. Dengan menggunakan metode *forecasting* perusahaan dapat mengembangkan strategi dan melakukan perencanaan yang tepat untuk masa depan, dengan mempertimbangkan strategi dan melakukan perencanaan yang tepat untuk masa depan yaitu dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan dalam lingkungan bisnis.

### 2.3.1 Tujuan Peramalan

Tujuan peramalan adalah untuk mendapatkan peramalan yang bisa meminimumkan kesalahan dalam meramalkan permintaan pengadaan (*forecast error*) yang biasa diukur dengan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Sehingga dengan adanya peramalan produksi manajemen perusahaan akan mendapatkan gambaran keadaan produksi dimasa yang akan datang, dan akan memberikan kemudahan manajemen perusahaan dalam menentukan kebijakan yang akan dibuat oleh perusahaan. Tujuan peramalan adalah untuk meramalkan permintaan dari item-item *independent demand* di masa yang akan datang.

### 2.3.2 Proses Peramalan

Handoko (dalam Prabu, 2022), menyatakan bahwa peramalan adalah suatu upaya untuk meramalkan keadaan yang akan datang dengan mempelajari keadaan yang telah lalu. Konsep dasar peramalan adalah memanfaatkan pola masa lalu untuk memprediksi masa depan dan menerapkannya sebagai pedoman dalam membuat prediksi. Adapun proses peramalan yang dapat terdiri dari langkah-langkah berikut ini:

1. Menentukan tujuan, langkah awal adalah menentukan jenis estimasi yang diperlukan. Sebaliknya, kebutuhan informasi manajer digunakan untuk

menetapkan tujuan. Analisis didiskusikan dengan para pengambil keputusan untuk menentukan kebutuhan dan menentukan:

- a. Variabel apa yang diestimasi.
  - b. Individu mana yang akan memanfaatkan *forecasting* yang dibuat oleh para ahli.
  - c. Tujuan dan hasil ramalan tersebut.
  - d. Perkiraan waktu yang dibutuhkan.
  - e. Tingkat kebenaran perkiraan yang diinginkan.
  - f. Kapan perkiraan waktu dibutuhkan.
  - g. Bagian perkiraan yang diperlukan seperti perkiraan konsumen, perkiraan produk, hingga letak wilayah geografis.
2. Pemodelan, setelah tujuan ditetapkan. Langkah selanjutnya adalah mengembangkan model yang merupakan representasi sederhana dari sistem yang sedang dipelajari. Peramalan adalah sebuah model yaitu sebuah kerangka analitis dimana ketika diisi dengan data maka akan menghasilkan perkiraan penjualan di masa mendatang. Misalnya, bila perusahaan ingin melakukan *forecast* penjualan berbentuk *linier* maka  $\text{penjualan} = A + BX$  adalah pendekatan yang disarankan untuk memprediksi "perilaku", dimana X berdasar untuk unit waktu sedangkan A dan B adalah parameter yang menggambarkan posisi dan kemiringan garis pada grafik.
  3. Pengujian model, model biasanya diuji sebelum implementasi untuk menentukan tingkat akurasi, validitas, dan reliabilitas yang diharapkan. Hal ini sering kali diterapkan pada data historis untuk membuat perkiraan tahun berjalan berdasarkan properti yang tersedia. Nilai suatu model ditentukan oleh seberapa cocok hasil prediksinya dengan kenyataan, dengan kata lain pengujian suatu model adalah menentukan validitas atau kemampuan prediksi logis model tersebut.
  4. Penerapan model, setelah melakukan pengujian analisis akan menerapkan mode pada fase ini. Dimana memasukkan data historis ke dalam model untuk membuat suatu peramalan. Jika model penjualan  $= A + BX$ , maka analisisnya menggunakan teknik matematika untuk memperoleh A dan B.
  5. Revisi dan evaluasi, *forecast* yang dibuat harus terus direvisi dan dikonfirmasi. Perbaikan mungkin diperlukan karena adanya perubahan pada perusahaan atau lingkungannya, seperti tingkat harga produk perusahaan, karakteristik produk, biaya iklan, tingkat pengeluaran pemerintah, kebijakan moneter, dan kemajuan teknologi. Sedangkan evaluasi adalah membandingkan perkiraan dengan hasil sebenarnya untuk mengevaluasi keakuratan penggunaan metode atau teknik peramalan. Langkah ini penting untuk menjaga kualitas estimasi masa depan.

Sedangkan Assauri (dalam Prabu, 2022), pada bukunya ia menjelaskan bahwa untuk melakukan peramalan perlu dipahami bahwa proses peramalan terdiri dari tujuh langkah penting, ketujuh langkah tersebut dapat dilihat sebagai berikut.

1. Tentukan kegunaan prakiraan peramalan seperti kapan waktu dibutuhkan, untuk bidang apa, dan pada tingkat kerincian seberapa.
2. Menentukan produk yang akan diramalkan seperti misalnya peramalan tenaga kerja, *maintenance*, hingga *scheduling*.
3. Menentukan jangka waktu peramalan dan jarak waktu peramalan. Yang dimana akurasi peramalan akan berkurang jika interval waktunya terlalu lama.
4. Memilih metode dan model peramalan.
5. Melakukan akumulasi data yang diperlukan untuk melakukan peramalan.
6. Melakukan perhitungan atau pengolahan peramalan.
7. Mengkonfirmasi serta melaksanakan hasil prakiraan lalu memantau atau mengawasi pengimplementasian hasil dari peramalan.

Berdasarkan proses peramalan dari teori-teori para ahli, dapat disimpulkan bahwa tahapan tersebut dapat mewakili cara sistematis untuk membuat dan mengaplikasikan sistem peramalan yang digunakan. Penerapan sistem peramalan secara teratur dan sistematis sangat diperlukan, disertai dengan pengumpulan data yang dilakukan secara berkala. Penerapan peramalan tersebut diharapkan dapat membuahkan hasil yang akan efektif dan akurat.

### 2.3.3 Klasifikasi Peramalan Berdasarkan Waktu

Peramalan biasanya diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang dilingkupinya. Heizer dan Render (dalam Prabu, 2022) membagi horizon waktu peramalan menjadi 3 kategori, yaitu:

1. Peramalan jangka pendek, perkiraan peramalan ini mencakup rentang waktu satu tahun atau kurang dari 3 bulan. Ramalan ini digunakan untuk perencanaan pembelian, penjadwalan kerja, jumlah pekerja, penugasan kerja dan tingkat produksi.
2. Peramalan jangka menengah, peramalan jangka menengah umumnya mencakup hitungan bulanan hingga 3 tahun. Peramalan ini berguna untuk merencanakan penjualan, perencanaan dan anggaran produksi, hingga menganalisis rencana operasi.
3. Peramalan jangka panjang, biasanya untuk periode penjadwalan 3 tahun atau lebih. Peramalan jangka panjang ini digunakan untuk merencanakan produk baru, biaya, investasi, hingga penelitian dan pengembangan.

Menurut Assauri (dalam Prabu, 2022), klasifikasi prakiraan ramalan seringkali ditentukan oleh periode cakupan atau periode waktu yang akan datang. Secara umum waktu yang akan datang dibagi menjadi 3 jenis, antara lain:

1. Prakiraan ramalan jangka pendek  
Mencakup jangka waktu dari tiga bulan hingga satu tahun. Prakiraan jangka pendek ini digunakan untuk menyiapkan rencana pembelian, jadwal kerja, menentukan tingkat tenaga kerja, alokasi pekerjaan, dan tingkat produksi.
2. Prakiraan ramalan jangka menengah  
Biasanya, prakiraan ini mencakup jangka waktu satu hingga tiga tahun. Prakiraan jangka menengah digunakan untuk menyiapkan rencana penjualan, rencana produksi, dan anggaran, hingga analisis berbagai rencana produksi.
3. Prakiraan ramalan jangka panjang  
Biasanya, perhitungan prakiraan ramalan jangka panjang berlangsung selama tiga tahun atau lebih. Prakiraan jangka panjang digunakan untuk perencanaan produk baru, penganggaran modal, perencanaan lokasi fasilitas perluasan, hingga riset & pengembangan (*research and development*).

Berdasarkan klasifikasi para ahli mengenai peramalan berdasarkan waktu di atas, penulis dapat menyimpulkan bahwa jenis peramalan terbagi menjadi beberapa jenis. Jika sebuah bisnis ingin memprediksi segala sesuatu yang berhubungan dengan penjualan produk atau bahkan perencanaan penjualan, mereka dapat memilih kategori yang sesuai dengan kebutuhannya. Misalnya, di PN 4T2236 memprediksi atau menganalisis peramalan penjualan *cutting edge* untuk periode berikutnya.

#### 2.3.4 Metode-metode Peramalan (*Forecasting*)

Dengan adanya metode peramalan (*forecasting*) peramalan jumlah permintaan suatu barang maupun jasa dimasa yang akan datang dapat direncanakan dan hasil yang diperoleh tidak jauh menyimpang dari *actual* yang terjadi. Seorang ahli mengatakan dalam bukunya seperti berikut.

*In (Heizer & Render, 2017), Quantitative forecasting uses a variety of mathematical models based on historical data and/or combined variables to forecast demand, themes, or quantitative forecasts that describe factors, such as intuition, The decision maker's personal experiences, emotions, and value systems in making forecasts. Some companies use one approach and others use another. In fact, a combination of the two is often most effective.*

Berdasarkan kutipan seorang ahli diatas maka dalam bahasa Indonesia dapat dikatakan seperti berikut, peramalan yang menggunakan lebih banyak data

permintaan historis atau kuantitatif akan meningkatkan keakuratan hasil peramalan, namun yang biasanya lebih penting dan berguna bagi para praktisi adalah memahami karakteristik kedua metode peramalan yang sesuai untuk situasi pengambilan keputusan tertentu.

Dimana menurut Heizer dan Render (dalam Prabu, 2022), terdapat dua metode peramalan berdasarkan metode yang digunakan, yaitu metode kuantitatif dan metode kualitatif yang akan dijelaskan secara lebih rinci dibawah ini:

#### A. Metode Peramalan Kualitatif

Metode peramalan kualitatif merupakan metode yang didasari pada peramalan bergantung pada orang yang menyusunnya, jadi dengan kata lain metode ini menggabungkan faktor peramalan yang bersifat intuisi, *judgement* atau pendapat, pengalaman pribadi, emosi, hingga pengetahuan serta pengalaman dari penyusunannya. Dalam metode ini terdapat empat teknik peramalan kualitatif antara lain:

##### 1. Juri Dari Opini Eksekutif (*Jury Of Executive Opinion*)

Metode ini biasanya mengumpulkan pendapat sekelompok manajer atau pakar senior yang dikombinasikan dengan model statistik untuk menghasilkan peramalan permintaan untuk kelompok tersebut.

##### 2. Metode Delphi (*Delphi Method*)

Metode ini melibatkan banyak partisipan dalam pengambil keputusan yang biasanya terdiri dari karyawan, dan responden. Karyawan membantu dalam pengambilan keputusan dengan membuat, mendistribusikan, mengumpulkan, dan merangkum serangkaian kuesioner dan hasil penelitian. Responden biasanya merupakan sekelompok orang yang berada di lokasi berbeda di mana penilaian dilakukan untuk memberikan masukan kepada pengambil keputusan sebelum peramalan dibuat.

##### 3. Gabungan Dari Teknik Penjualan (*Sales Force Composite*)

Dalam pendekatan ini, setiap penjual memperkirakan berapa banyak penjualan yang dapat mereka lakukan di wilayah mereka. Perkiraan ini ditinjau untuk memastikan bahwa perkiraan tersebut cukup realistis dan digabungkan pada tingkat regional dan negara untuk menghasilkan perkiraan keseluruhan.

##### 4. Survei Pasar Konsumen (*Consumer Market Survey*)

Sebuah metode yang menanyakan konsumen tentang rencana pembelian mereka di masa depan. Hal ini tidak hanya membantu dalam membuat perkiraan tetapi juga meningkatkan desain produk dan perencanaan produk baru.

## B. Metode Peramalan Kuantitatif

Metode kuantitatif adalah metode yang menggunakan model sistematis yang sangat beragam sesuai dengan data yang ada pada masa lalu untuk meramalkan permintaan dimasa yang akan datang. Dimana dalam metode ini memiliki beberapa unsur sifat sehingga data dapat diolah secara efektif dengan metode peramalan kuantitatif, yaitu sebagai berikut:

1. Mengandalkan pola data historis, dimana pola data ini berdasarkan penjualan dimasa lalu. Sehingga data dapat diramalkan permintaannya.
2. Menggunakan metode yang berhubungan dengan ilmu statistik dan matematik agar data dapat diolah dan dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data *numeric* (angka).
3. Data yang dapat dipertanggung jawabkan sebab data tersebut merupakan hasil olahan data historis penjualan masa lalu. Serta memiliki dua macam analisis sehingga dapat diperhitungkan yaitu analisis deret-waktu (*time series*) dan analisis *assosiatif*.

Menurut Lusiana & Yuliarty (dalam Halilurrahman, 2023), metode Analisis *Time series* peramalan yang berkaitan dengan peringkat-peringkat satu variabel yang ditetapkan teratur dari waktu ke waktu, yang diharapkan akan dilakukan seperti harian, bulanan, triwulanan, dan tahunan. Dimana berikut ini merupakan model dari analisis *time series*:

1. Metode *moving average* adalah metode dalam analisis ini yang paling sering digunakan untuk menentukan data awal dan perkiraan yang sesuai. *moving average* terdiri dari:
  - a. Simple *moving average* merupakan metode peramalan yang menggunakan rata-rata ( $n$ ) dari jumlah terbaru untuk meramalkan periode di masa mendatang. Adapun rumus dalam *simple moving average* ini adalah sebagai berikut (1):

$$MA = \frac{\sum X}{n} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

MA : Rata-rata bergerak

$\sum X$  : Jumlah keseluruhan periode rata-rata bergerak

$n$  : Jumlah rata-rata bergerak/Jangka waktu MA

- b. Weighted *moving average* merupakan rata-rata bergerak yang sederhana yang diberikan koefisien penimbang. Adapun rumus *weighted moving average* adalah sebagai berikut (2):

$$WMA = \frac{\sum W_t x A_t}{\sum W} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

WMA : *Weighted Moving Average*

$W_t$  : Pembobotan untuk periode  $n$   
 $A_t$  : Permintaan aktual periode  $n$   
 $W$  : Pembobot

2. Metode *exponential smoothing* sama halnya dengan rata-rata bergerak tertimbang, metode *exponential smoothing* cocok digunakan untuk data berfluktuasi relatif besar, dengan sediaan data terbatas. Rumus dari *exponential smoothing* (3):

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_t - F_{t-1}) \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

$F_t$  : Next period forecast  
 $F_{t-1}$  : Forecasting demand pada periode sebelumnya  
 $A_t$  : Permintaan aktual pada periode sebelumnya  
 $\alpha$  : Konstanta eksponensial ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

3. Metode proyeksi kecenderungan dengan linear merupakan perincian prediksi bersumber pada garis kecenderungan sehingga dapat diproyeksikan di masa mendatang. Metode regresi terbagi atas beberapa metode yaitu metode konstan, kuadratis, linier.
4. Metode musiman yaitu metode yang dipengaruhi oleh keadaan, yang menggambarkan beberapa pola penjualan yang berulang setiap metode.
5. Metode *trend* yaitu metode yang cenderung untuk turun atau naik terus berkesinambungan, yang terbagi menjadi 2 bagian yaitu metode *trend linier* dan *trend exponential*.
6. Metode *naive* merupakan salah satu metode peramalan yang menggunakan data *time series* dengan menggunakan data aktual sebelumnya sebagai data untuk ramalan periode sekarang, dan begitu seterusnya.

### 2.3.5 Karakteristik Peramalan Yang Baik

Menurut Ryan et al (dalam Halilurrahman, 2023), ada beberapa kriteria penting untuk peramalan yang baik, seperti akurasi, biaya, dan kemudahan. Penjelasan dari kriteria tersebut adalah sebagai berikut:

#### 1. Akurasi

Akurasi hasil ramalan diukur dari hasil kebiasaan dan konsistensi ramalan. Hasil ramalan dianggap bias ketika ramalan terlalu tinggi atau terlalu rendah dibandingkan dengan yang sebenarnya terjadi. Hasil ramalan dianggap konsisten bila ukuran alat ramalan relatif kecil. Peramalan yang terlalu rendah dapat mengakibatkan kekurangan persediaan, yang berarti tidak dapat segera memenuhi permintaan pelanggan dan perusahaan dapat kehilangan pelanggan dan pendapatan. Di sisi lain, peramalan yang

berlebihan dapat menyebabkan persediaan dan pemborosan sumber daya. Oleh karena itu, keakuratan hasil peramalan sangat penting untuk menyeimbangkan persediaan yang ideal.

2. Biaya

Biaya yang diperlukan untuk menghasilkan ramalan bergantung pada tiga faktor yaitu jumlah item yang diramalkan, lamanya periode ramalan, dan metode peramalan yang digunakan. Ketiga faktor tersebut mempengaruhi berapa banyak data yang dibutuhkan, bagaimana data tersebut diproses (manual atau dikendalikan komputer), bagaimana data disimpan, dan pakar mana yang terlibat dalam proses peramalan. Oleh karena itu, pemilihan metode peramalan harus disesuaikan dengan sumber daya yang tersedia dan tingkat akurasi yang diinginkan. Misalnya, item-item penting dapat diramalkan dengan menggunakan metode yang sederhana dan murah, sedangkan metode peramalan yang lebih canggih dan akurat dapat digunakan untuk metode yang lebih kompleks atau canggih.

3. Kemudahan

Penggunaan metode peramalan yang sederhana, mudah dibuat, dan mudah diaplikasikan akan memberikan keuntungan bagi perusahaan. Hal ini karena metode peramalan yang sederhana dapat dengan mudah diterapkan dalam sistem perusahaan tanpa memerlukan keterbatasan dana, sumber daya manusia, atau peralatan teknologi yang kompleks. Sebaliknya, menggunakan metode peramalan yang canggih namun sulit diaplikasikan dalam sistem perusahaan yang ada akan menjadi percuma.

### 2.3.6 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Peramalan

Menurut Ryan et al (dalam Halilurrahman, 2023), permintaan terhadap produk suatu perusahaan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan yang berinteraksi di pasar dan berada di luar kendali perusahaan. Faktor lingkungan dapat memengaruhi peramalan, seperti uraian di bawah ini.

1. Kondisi umum bisnis dan ekonomi.
2. Reaksi dan tindakan para pesaing.
3. Tindakan pemerintah.
4. Kecenderungan pasar.
5. Siklus (masa) berlaku suatu produk.
6. Gaya dan mode yang terus berkembang
7. Perubahan permintaan konsumen.
8. Inovasi dalam menggunakan teknologi

### 2.3.7 Ukuran Kesalahan

Ukuran kesalahan adalah selisih antara aktual *demand* dengan hasil peramalan. Peramalan sendiri adalah hasil taksiran akan suatu nilai dimasa yang akan datang, dikarenakan masih berupa taksiran maka besar kemungkinan adanya kesalahan pada peramalan. Salah satu cara mengevaluasi teknik peramalan adalah dengan menggunakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Menurut Heizer dan Render (dalam Prabu, 2022), jika  $F_t$  melambangkan peramalan pada periode  $T$ , dan  $A_t$  melambangkan permintaan aktual pada periode  $t$ , maka kesalahan peramalan (*forecast error*) adalah sebagai berikut:

Kesalahan peramalan (*forecast error*) = Permintaan aktual – nilai peramalan, maka (4):

$$E_t = A_t - F_t \dots \dots \dots (4)$$

Sejalan dengan pendapat para ahli diatas, Nasution & Prasetyawan (dalam Prabu, 2022), menjelaskan bahwa ada empat ukuran yang bisa digunakan untuk mengukur akurasi hasil peramalan, yaitu:

1. Rata-rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolute Deviation*= MAD)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperlihatkan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Secara matematis, MAD dirumuskan sebagai berikut (5):

$$MAD = \frac{A_t - F_t}{n} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan:

$A_t$  : Permintaan aktual para periode –t

$F_t$  : Peramalan permintaan (*forecast*) pada periode –t

$n$  : Jumlah periode peramalan yang terlibat.

2. Rata-rata Kuadrat Kesalahan (*Mean Square Error* = MSE)

MSE merupakan metode alternatif dalam suatu metode peramalan. Pendekatan ini penting karena teknik ini menghasilkan kesalahan yang moderat lebih disukai oleh suatu peramalan yang menghasilkan kesalahan yang sangat besar. MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis, MSE dirumuskan sebagai berikut (6):

$$MSE = \frac{(A_t - F_t)^2}{n} \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan:

$A_t$  : Permintaan aktual pada periode –t

$F_t$  : Peramalan permintaan (*forecast*) pada periode –t

$n$  : Jumlah periode peramalan yang terlibat.

3. MFE (*Mean Forecast Error*)

MFE sangat efektif untuk mengetahui apakah suatu hasil ramalan selama periode tertentu. Bila hasil peramalan tidak bias, maka nilai MFE akan mendekati nol. MFE menghitung dengan menjumlahkan semua kesalahan peramalan selama periode peramalan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis, MFE dirumuskan sebagai berikut (7):

$$MFE = \frac{\sum (A_t - F_t)}{n} \quad (7)$$

Keterangan:

$A_t$  : Permintaan aktual pada periode  $t$

$F_t$  : Peramalan permintaan (*forecast*) pada periode  $t$

$n$  : Jumlah periode peramalan yang terlibat.

4. Rata-rata Persentase Kesalahan Absolut (*Mean Absolute Percentage Error* = MAPE)

MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif dan menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah. Secara matematis, MAPE dinyatakan sebagai berikut (8):

$$MAPE = \left( \frac{100}{n} \right) \sum \frac{|F_t - A_t|}{A_t} \quad (8)$$

Keterangan:

$A_t$  : Permintaan aktual pada periode  $t$

$F_t$  : Peramalan permintaan (*forecast*) pada periode  $t$

$n$  : Jumlah periode peramalan yang terlibat.

## 2.4 Peramalan Permintaan

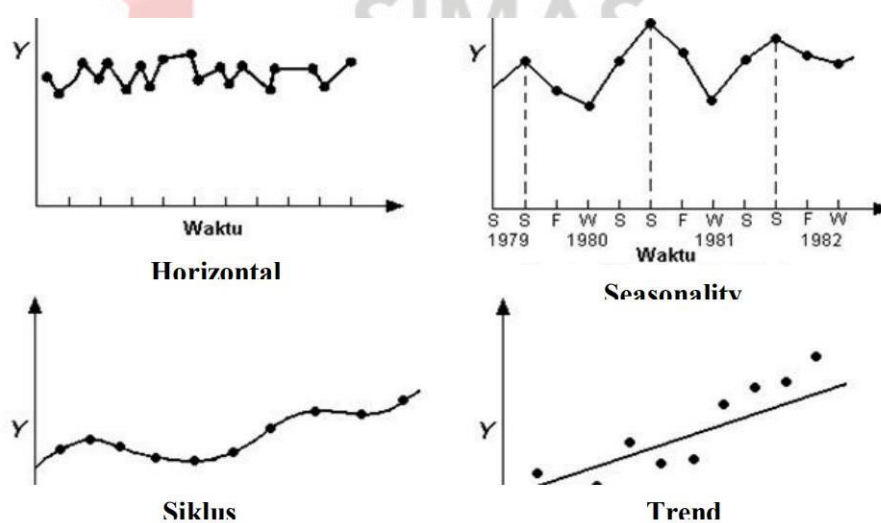
Menurut Nugraha (dalam Halilurrahman, 2023), peramalan merupakan cara perusahaan mengambil keputusan bisnis yang strategis dan beradaptasi terhadap perubahan lingkungan bisnis. Perusahaan juga menggunakan perkembangan tertentu dalam informasi pemasaran untuk menafsirkan masa lalu dan merencanakan aktivitas masa depan. Tujuan dari peramalan permintaan adalah untuk memprediksi permintaan suatu produk pada titik tertentu di masa depan dan memperkirakan realisasi pendapatan dari produk tersebut.

Berdasarkan definisi diatas, penulis mendapat kesimpulan bahwa peramalan permintaan adalah cara bagi perusahaan untuk membuat keputusan bisnis yang *strategic* dan inovatif dengan perubahan pada lingkungan bisnis. Dimana perusahaan dapat menggunakan pengembangan informasi pemasaran

tertentu untuk menginterpretasikan masa lalu dan merencanakan aktivitas masa depan. Tujuan peramalan permintaan adalah untuk meramalkan permintaan produk pada periode waktu tertentu di masa depan dan memperkirakan pengakuan pendapatan dari produk tersebut.

## 2.5 Jenis-jenis Pola Peramalan

Peramalan (*forecasting*) yang baik merupakan peramalan yang dilakukan dengan tetap mengikuti *step by step* ataupun prosedur penyusunan yang baik. Dimana dalam melakukan peramalan sangatlah penting untuk menentukan metode yang tepat untuk menganalisis pola data yang tepat dan cocok. Pola data tersebut akan diklasifikasikan ke dalam metode peramalan yang sesuai dalam analisis *time series*, terdapat empat pola data yang umumnya ditemukan yaitu *horizontal*/konstan, *seasonality*/musiman, dan *trend* /linier, *cyclic*/siklis. Pola tersebut akan diklasifikasikan ke dalam metode peramalan maka berikut ini adalah empat macam pola data pada peramalan (*forecasting*), dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Pola Data Peramalan

Sumber: (Simanjuntak & Susanti, 2022)

- a. *Horizontal*/konstan merupakan pola data bersifat fluktuasi namun *relative* konstan walaupun ada kenaikan maupun penurunan namun masih tetap dalam titik rata – rata.
- b. *Seasonality*/musiman ialah pola data yang berulang pada kurun waktu tertentu. Fluktuasi musiman yang sering dijumpai pada data kuartalan, bulanan atau mingguan. Komponen musim dapat dijabarkan ke dalam faktor cuaca, libur, atau kecenderungan perdagangan. Pola musiman berguna dalam meramalkan penjualan dalam jangka pendek.

- c. *Trend* /linier merupakan komponen pola data deret waktu yang menunjukkan peningkatan ataupun penurunan dalam jangka panjang selama periode waktu yang akan diamati.
- d. *Cyclic*/siklis ialah pola data deret berkala yang berfluktuasi seperti gelombang di sekitar *trend*, atau bisa disebut sebagai pola data musiman dalam jangka panjang yang berulang biasanya setiap lima sampai sepuluh tahun.

## 2.6 Diagram Alir (*Flowchart*)

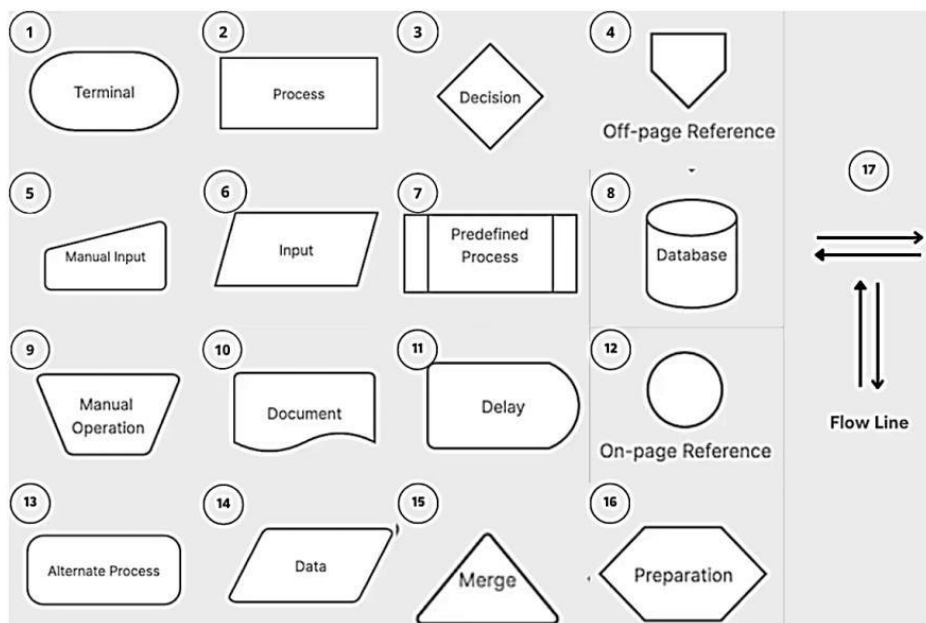
Diagram alir atau bisa disebut juga dengan bagan alir merupakan *flowchart* untuk penggambaran suatu langkah-langkah, urutan aktivitas dan keputusan sebuah alur dalam suatu sistem. Menurut (Faulina, 2023), *flowchart* menggunakan simbol-simbol untuk menunjukkan aktivitas, kondisi maupun alur logika. *Flowchart* merupakan bentuk diagram yang digunakan untuk mewakili alur kerja atau algoritma dari proses pengembangan perangkat lunak.

Dikutip dari (Faulina, 2023) dalam bukunya berkata, dalam pengembangan perangkat lunak, digunakan untuk merencanakan serta memvisualisasikan urutan langkah-langkah yang diperlukan untuk mengembangkan perangkat lunak, mulai dari analisis persyaratan hingga desain, pengkodean, pengujian, dan pemeliharaan. Oleh karena itu, diagram alur memungkinkan pengembang perangkat lunak untuk lebih mudah memahami interaksi setiap komponen perangkat lunak dan memeriksa setiap aspek pengembangan perangkat lunak secara rinci.

Berikut ini merupakan beberapa jenis *flowchart* yang sering digunakan, antara lain:

1. *Flowchart* sistem, berfungsi untuk penggambaran seluruh alur kerja sistem. Tipe ini cocok dipakai pada tahap analisis kebutuhan dalam pengembangan perangkat lunak.
2. *Flowchart* program, berfungsi untuk menggambarkan alur kerja program secara detail dan terperinci. Tipe ini dipakai selama tahap pengkodean pengembangan perangkat lunak.
3. *Flowchart* prosedur, berfungsi untuk menggambarkan alur kerja prosedur dalam sebuah rancangan. Tipe yang satu ini, dapat dipakai pada tahap pengkodean dalam pengembangan perangkat lunak.
4. *Flowchart* data, berfungsi untuk menggambarkan alur kerja data dalam sebuah program. Jenis bagan alir yang satu ini, cocok dipakai pada tahap perancangan dalam pengembangan perangkat lunak.
5. *Flowchart* dokumen, berfungsi untuk menggambarkan alur kerja dokumen dalam sebuah sistem atau program. Jenis ini cocok dipakai pada tahap dokumentasi dalam pengembangan perangkat lunak.

Adapun simbol-simbol dalam setiap proses pada diagram alir yang dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Simbol *Flowchart*

Sumber: (Faulina, 2023)

Diagram (bagan) alir memiliki simbol-simbol khusus untuk memvisualisasikan sebuah langkah atau tindakan dalam suatu proses. Penjelasan simbol *flowchart* atau biasa disebut diagram alir yaitu seperti berikut:

1. *Terminal*  
Simbol *terminal* adalah simbol oval yang menunjukkan awal atau akhir suatu proses. Simbol ini memberikan titik awal dan akhir dari proses yang dijelaskan dalam diagram.
2. *Process*  
Simbol kotak atau proses, dipakai untuk menunjukkan tahapan atau aktivitas dalam sebuah proses. Seringkali, hal ini melibatkan pengambilan keputusan atau melakukan operasi matematika..
3. *Decision*  
Simbol berbentuk belah ketupat atau keputusan, dipakai untuk menandai keputusan yang perlu diambil dalam proses. Hanya terdapat dua opsi dalam simbol ini, yakni ya atau tidak.
4. *Off – Page References*  
*Off-page references* adalah tanda yang digunakan untuk mengaitkan dua halaman atau bagian *flowchart* yang berbeda.

5. *Manual Input*  
Simbol input manual memainkan peran penting dalam mengilustrasikan urutan input dari pengguna dan mempermudah pemahaman tentang bagaimana data input dimanfaatkan dalam proses yang dijelaskan.
6. *Input*  
Simbol yang mewakili data yang diperoleh dari luar sistem atau proses. Simbol ini berguna untuk mengilustrasikan langkah-langkah dari sumber external dan mempermudah pemahaman mengenai penggunaan data input dalam proses yang diuraikan.
7. *Predefined Process*  
Simbol digunakan untuk menandai langkah-langkah atau tindakan yang telah dipilih sebelumnya dan umumnya digunakan dalam proses yang sama atau mirip. Simbol ini membantu untuk menggambarkan tentang bagaimana proses tersebut beroperasi dalam konteks yang lebih luas.
8. *Database*  
Simbol yang digunakan untuk merepresentasikan penyimpanan data dalam suatu sistem atau proses, digunakan untuk menandai lokasi atau tempat penyimpanan data dalam suatu sistem atau basis data.
9. *Manual Operation*  
Simbol yang mengidentifikasi tugas atau aktivitas manual yang dilakukan oleh manusia dalam suatu sistem atau proses. Dalam kebanyakan kasus, digunakan untuk menunjukkan aktivitas atau kegiatan dalam suatu sistem atau proses yang memerlukan intervensi manusia.
10. *Document*  
Simbol dokumen merupakan lambang yang menandakan dokumen atau informasi khusus dalam suatu sistem atau prosedur. Simbol ini dipakai untuk menggambarkan dokumen, catatan, atau informasi yang terkait dengan proses atau sistem yang sedang diuraikan.
11. *Delay*  
Simbol ini digunakan untuk menggambarkan proses atau sistem yang melibatkan penundaan atau waktu tunggu.
12. *On – Page References*  
Simbol ini dipakai untuk menggambarkan koneksi di antara dua halaman atau bagian dalam diagram alir yang terpisah tetapi masih dalam alur yang sama.
13. *Alternate Process*  
Simbol ini merupakan simbol yang menandakan adanya opsi atau langkah alternatif dalam sistem atau proses ketika situasi tertentu terjadi.

14. *Data*

Simbol data merujuk pada lambang yang menandakan data yang masuk dan keluar dari suatu sistem atau proses. Simbol ini seringkali berupa bentuk empat persegi dengan sudut tumpul di setiap sisinya, dan dipakai untuk menggambarkan informasi yang diperlukan atau dihasilkan dalam suatu proses atau sistem.

15. *Merge*

Simbol yang menandakan penggabungan atau konvergensi dari dua atau lebih alur dalam suatu sistem atau proses menjadi satu jalur atau alur tunggal.

16. *Preparation*

Simbol *preparation* ialah simbol yang menunjukkan tahap awal atau proses sebelum memasuki proses utama.

17. *Flow Line*

Simbol *flow line* ialah garis yang menyambungkan simbol-simbol dalam *flowchart* dan menunjukkan arah pergerakan proses atau data. Simbol ini berguna dalam mewakili proses secara visual dan membantu dalam memahami keterkaitan dan hubungan antara setiap simbol dan proses.

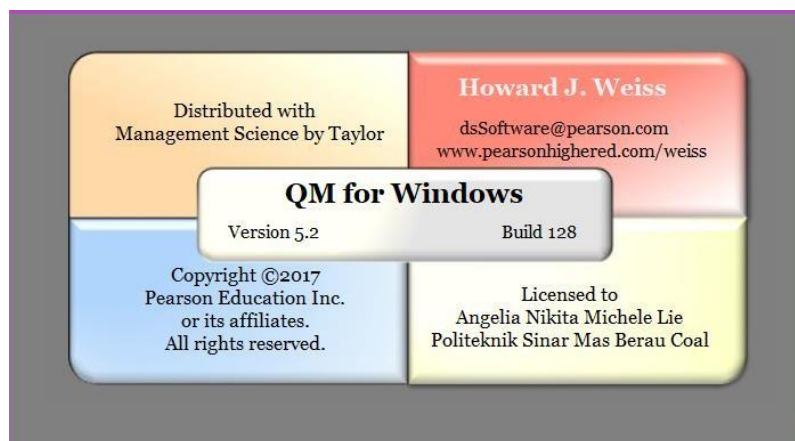
## 2.7 *Software POM-QM*

Menurut (Rumetna, 2021) POM-QM merupakan aplikasi komputer yang hadir untuk menyelesaikan masalah bersifat kuantitatif pada bidang produksi serta manajemen operasi. Salah satu manfaat besar yang dirasakan yaitu *software* ini menjadi alternatif aplikasi yang membantu dalam pengambilan keputusan karena mampu memecahkan berbagai permasalahan masalah kuantitatif seperti menentukan biaya memperbaiki mesin, menentukan jumlah manusia sebagai sumber daya yang diperlukan, dan sebagainya sebagai langkah optimalisasi proses produksi. Banyaknya pilihan metode yang dapat digunakan untuk peramalan juga didukung oleh banyaknya *software* statistik yang dapat digunakan untuk peramalan. Teknik peramalan dengan menggunakan bantuan *software* telah dilakukan oleh beberapa peneliti untuk mempermudah perhitungan.

Dalam *software* POM-QM terdapat banyak pilihan modul untuk digunakan pada perhitungan matematika dan salah satu diantaranya yaitu peramalan atau *forecasting*. Pada modul peramalan dalam POM-QM terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk peramalan, diantaranya *naive method*, *moving average*, *weighted moving average*, *exponential smoothing*, *trend analysis (regress over time)*, *linear regression/least square*, *multiplicative decomposition (seasonal)* dan *additive decomposition (seasonal)*.

Dengan banyaknya metode peramalan yang disediakan pada aplikasi POM-QM, maka diperlukan sebuah analisis untuk mengetahui akurasi hasil

peramalan data *time series* untuk mengetahui keefektifan metode yang tepat dalam peramalan.



Gambar 2. 3 Gambar Aplikasi POM-QM

Sumber: (Data Pribadi, 2024)

## 2.8 Min-Max

Menurut Hertanto (dalam Pramuditya. R, 2023) menyatakan bahwa metode *min-max* ialah metode atas dasar bahwa persediaan berada pada dua tingkatan, yaitu tingkatan maksimum dan tingkatan minimum. Tingkatan persediaan maksimum adalah jumlah yang bisa disimpan. Sedangkan, tingkatan minimum merupakan jumlah pemakaian selama waktu pesanan pembelian. Setelah ditetapkan dalam kedua tingkatan, maka pada saat persediaan sampai ke tingkatan minimum, pemesanan harus dilakukan untuk menempatkan persediaan pada tingkat maksimum.

Mengutip dari Rachmawati (dalam Pramuditya. R, 2023) didalam penelitiannya mengungkapkan bahwa metode *min-max* merupakan metode pengendalian persediaan dalam menentukan persediaan maksimum dan minimum supaya perusahaan bisa meminimalisir kelebihan ataupun kekurangan stok. Dimana dalam tahapan perhitungan metode *min-max* ini, ada beberapa hal yang perlu diketahui antara lain:

1. *Safety stock* adalah Perhitungan yang digunakan untuk menunjukkan stok pengaman dengan tujuan meminimalisir hingga mencegah kemungkinan terjadi kekurangan barang dimana berikut merupakan rumus dari perhitungan *safety stock* (9):

$$SS = (\text{permintaan maksimum} - \text{rata-rata bulanan}) \times \text{lead time} \dots\dots\dots (9)$$

SS : Persediaan pengamanan

Lead Time : Jeda antara waktu pemesanan hingga barang tiba dihitung bulanan

2. Persediaan minimum ialah perhitungan dalam menentukan jumlah persediaan dengan tujuan untuk agar mengetahui pada jumlah stok berapa suatu produk akan dipesan kembali. Adapun rumus dalam perhitungan persediaan minimum yaitu sebagai berikut (10):

$$\text{Min} = (\text{rata-rata permintaan bulanan} \times \text{lead time}) + \text{SS} \dots \dots \dots (10)$$

Keterangan:

Min : Persediaan minimum

Lead Time : Jeda antara waktu pemesanan hingga produk tiba

Safety stock : Persediaan pengaman

3. Persediaan maksimum adalah perhitungan untuk menentukan jumlah persediaan dengan maksud untuk mengetahui berapa jumlah suatu produk yang dapat tersedia di dalam gudang. Berikut ini merupakan rumus dari persediaan maksimum, yaitu (11):

$$\text{Max} = 2(\text{lead time} \times \text{rata-rata permintaan bulanan}) + \text{SS} \dots \dots \dots (11)$$

Keterangan:

Max : Persediaan maksimum

Lead Time : Jeda antara waktu pemesanan hingga produk tiba

Safety stock : Persediaan pengaman

Maka dari pernyataan diatas, dapat disimpulkan bahwa metode *min-max* ini adalah metode untuk menetapkan jumlah persediaan maksimum dan minimum. Persediaan minimum ialah penentuan berapa banyak persediaan yang harus tersisa di dalam gudang untuk mencegah terjadinya ketidaksesuaian waktu pengiriman dan lainnya. Pada persediaan minimum ini juga dapat memastikan jumlah suatu produk dapat kembali dipesan. Sementara itu, persediaan maksimum adalah jumlah yang boleh disimpan dalam persediaan secara maksimum.

## 2.9 Penelitian Terdahulu

Pada bagian ini dipaparkan beberapa peneliti terdahulu yang dimana penelitian terdahulu ini berkaitan dengan nama peneliti, judul penelitian, metode, dan hasil yang berkaitan dengan penelitian yang sedang penulis teliti. Maka hal tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut ini.

**Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu**

| No. | Nama Peneliti                 | Judul Penelitian                                                     | Metode Penelitian                                                                     | Hasil Penelitian                                                                        |
|-----|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | M.<br>Halilurrahman<br>(2023) | Analisis<br><i>Forecasting Demand</i><br>Produk Filter<br>Oil dengan | Penelitian ini<br>menggunakan<br>metode <i>moving average</i> ,<br><i>exponential</i> | Berdasarkan hasil<br>dari uji pola data<br>yang telah<br>dilakukan,<br>menunjukkan pola |

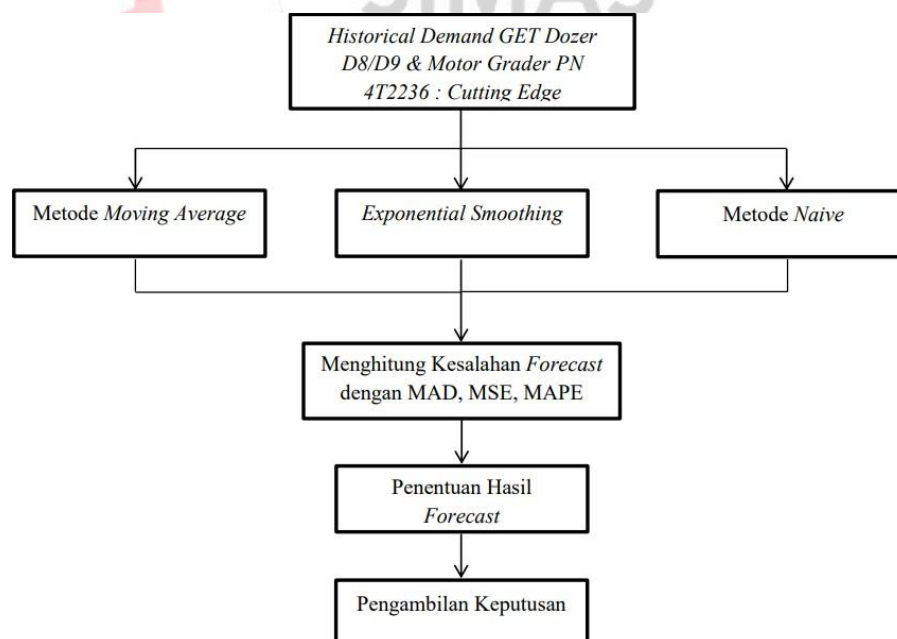
| No. | Nama Peneliti                                                                     | Judul Penelitian                                                                                                                                                            | Metode Penelitian                                                                                                                                                                                                                                      | Hasil Penelitian                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                   | metode <i>time series</i><br>Terhadap Pengendalian Persediaan di PT United Tractors Tbk, Site Binungan                                                                      | <i>smoothing</i> , dan <i>naive</i> .                                                                                                                                                                                                                  | data yang tidak <i>stasioner</i> .<br>Diperoleh metode peramalan terbaik yaitu <i>naive</i> karena memiliki rata-rata nilai kesalahan ( <i>error</i> ) terkecil.                                                                  |
| 2.  | Desky Arlentyanda (2022)                                                          | Analisis Peramalan Permintaan Cireng untuk Menentukan Jumlah Produksi Yang Optimal dengan Metode <i>Time Series</i> (Studi Kasus pada Usaha Cireng Aneka Rasa Banjarnegara) | Analisis perhitungan pada penelitian ini menggunakan <i>moving average</i> dan <i>eksponensial smoothing</i> dengan bantuan POM-QM untuk aplikasi windows V5 agar diketahui yang mana metode untuk menentukan jumlah optimal produksi bagi perusahaan. | Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil metode yang disarankan penulis yaitu <i>exponential smoothing</i> karena memiliki tingkat kesalahan terendah dibandingkan dengan <i>moving average</i> . |
| 3.  | Nabila Azzahra, Salsabila C. A, Nevandra Putra, Sena Wijayanto, M. Yoka F, (2022) | Peramalan Jumlah Produksi Tebu Menggunakan Metode <i>Time series Model Moving Averages</i>                                                                                  | Penelitian ini menggunakan model <i>moving average</i> yang terdiri dari : <i>Single Moving Average</i> (SMA) dan                                                                                                                                      | Dari penelitian ini, hasil peramalan yang paling efektif yaitu dengan menggunakan model <i>Weighted Moving Average</i> (WMA) dengan hasil nilai akurasi                                                                           |

| No. | Nama Peneliti         | Judul Penelitian                                                                                              | Metode Penelitian                                                                                                                                                                                                  | Hasil Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                       |                                                                                                               | <i>Weighted Moving Average</i> (WMA) dengan akurasi peramalan menggunakan <i>Mean Square Error</i> (MSE) dan <i>Mean Absolute Error</i> (MAE) sebagai pemilihan model terbaik yang akan digunakan untuk peramalan. | peramalan terkecil.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4.  | H. Anton Prabu (2022) | Analisis Peramalan Permintaan Jelly Long Pelangi dalam Merencanakan Besaran Produksi pada PD. Trapicoool Jaya | Data yang diolah pada penelitian ini yaitu data tahun 2019 dengan metode pengolahan data yang digunakan adalah <i>naive approach</i> , <i>moving average</i> , dan <i>exponential smoothing</i> .                  | Hasil penelitian peramalan permintaan pada PD. Trapicoool Jaya, diperoleh hasil peramalan terbaik adalah metode <i>naive approach</i> karena memiliki nilai MAD, MSE, MFE, dan MAPE yang lebih kecil yaitu dengan MAD sebesar 0,27 MSE sebesar 1,327 MFE sebesar -2,7 dan MAPE sebesar 0,165. |
| 5.  | Nisa Ayunda,          | Analisa                                                                                                       | Menggunakan                                                                                                                                                                                                        | Mendapatkan hasil                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| No. | Nama Peneliti           | Judul Penelitian                                          | Metode Penelitian                                                                                                                     | Hasil Penelitian                                                                                                                     |
|-----|-------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | Faizah, Sujarwo, (2021) | Peramalan Data Time Series dengan Aplikasi Windows POM-QM | <i>Analisis time series</i> dengan metode <i>moving average</i> , <i>weighted moving average</i> , dan <i>exponential smoothing</i> . | peramalan yang efektif dengan menerapkan metode <i>exponential smoothing</i> , karena memiliki tingkat indeks <i>error</i> terkecil. |

## 2.10 Kerangka Berpikir

Didalam kerangka berpikir dalam penelitian ini memiliki sumber yang berdasar dari pemikiran yang disusun sebagaimana gambar dibawah ini dimana sebagai acuan penulis dalam mencari solusi masalah secara sistematis serta logis.



Gambar 2. 4 Kerangka Berpikir

Sumber: (Data Diolah, 2024)

Berdasarkan data yang ada pada gambar diatas maka dapat dijabarkan seperti berikut ini:

1. Berdasarkan wawancara yang telah dilaksanakan sebelumnya, sehingga penulis mendapatkan *historical demand* pada *commodity* GET yaitu *cutting edge* dengan PN 4T2236.

2. Setelah mendapatkan data, kemudian data diolah menggunakan analisis *time series* dengan menentukan hasil terbaik menggunakan metode *moving average*, *exponential smoothing* dan metode *naive*.
3. Langkah ketiga dalam menentukan hasil terbaik dari penggunaan tiga metode diatas dengan menghitung nilai kesalahan *forecast*, semakin kecil kesalahan/*error* pada metode-metode tersebut maka semakin efektif pula metode tersebut.
4. Setelah melihat hasil akhir dari ketiga metode dalam analisis *time series* diatas, maka selanjutnya adalah penentuan hasil peramalan terbaik.
5. Langkah terakhir dalam mencari solusi masalah secara sistematis dan logis adalah dengan pengambilan keputusan melihat dari pengolahan data yang telah dilakukan.

