



**ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN PRODUK AQUA
GALON ISI UNTUK MENENTUKAN PERSEDIAAN
(Studi Kasus Pada PT Tirta Usaha Cianjur)**

Skripsi

Dibuat oleh:

Widadi Wahyudi
021117082

**FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR**

APRIL 2022



**ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN PRODUK AQUA
GALON ISI UNTUK MENENTUKAN PERSEDIAAN
(Studi Kasus Pada PT Tirta Usaha Cianjur)**

Skripsi

Diajukan sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Manajemen
Program Studi Manajemen pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan
Bogor



Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis
(Dr. Hendro Sasongko, Ak.,MM.,CA)

Ketua Program Studi Manajemen
(Prof. Dr. Yohanes Indrayono, Ak.,MM.,CA)

**ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN PRODUK AQUA
GALON ISI UNTUK MENENTUKAN PERSEDIAAN
(Studi Kasus Pada PT Tirta Usaha Cianjur)**

Skripsi

Telah disidangkan dan dinyatakan lulus
Pada hari Senin, tanggal 25 April 2022

Widadi Wahyudi
0211 17 082

Menyetujui,

Ketua Penguji Sidang
(Sri Hidajati Ramdani, SE,MM)

Ketua Komisi Pembimbing
(Jaenudin, SE.,MM)

Anggota Komsi Pembimbing
(Tutus Rully, SE.,MM)







Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Widadi Wahyudi
NPM : 021117082
Judul Skripsi : Analisis Peramalan Penjualan Produk Aqua Galon isi Untuk Menentukan Persediaan (Studi Kasus pada PT. Tirta Usaha Cianjur)

Dengan ini saya menyatakan bahwa paten dan Hak Cipta dari produk skripsi di atas adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan Paten, Hak Cipta dan Karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.



Widadi Wahyudi

021117082

**©Hak Cipta milik Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan, Tahun
2022**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan.

Dilarang mengumumkan dan atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk apapun tanpa seizin Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan.

ABSTRAK

WIDADI WAHYUDI. 021117082. Analisis Peramalan Penjualan Produk Aqua Galon Isi Untuk Menentukan Persediaan (Studi kasus pada PT. Tirta Usaha Cianjur). Dibawah bimbingan : JAENUDIN dan TUTUS RULLY. 2022.

Perusahaan dalam melakukan kegiatan penjualan produknya perlu untuk menentukan jumlah persediaan dengan baik. Untuk mencapai keseimbangan antara kekurangan dan kelebihan persediaan dalam suatu periode perencanaan yang mengandung risiko dan ketidakpastiaan, dapat dilakukan peramalan penjualan agar diperoleh suatu perkiraan yang mendekati keadaan yang sebenarnya. Peramalan penjualan produk Aqua galon isi yang dilakukan oleh PT. Tirta Usaha Cianjur saat ini sudah dianggap baik oleh perusahaan, namun jumlah persediaan cenderung melebihi dari permintaan yang menyebabkan persediaan menumpuk digudang. Oleh karena itu, penelitian ini ditunjukkan untuk menganalisis metode peramalan penjualan Aqua galon isi yang paling sesuai untuk menentukan jumlah persediaan di PT. Tirta Usaha Cianjur.

Penelitian mengenai peramalan penjualan produk Aqua galon isi untuk menentukan persediaan di PT. Tirta Usaha Cianjur menggunakan jenis data kuantitatif yaitu merupakan data primer dan data sekunder, Metode yang akan digunakan untuk peramalan penjualan ialah menggunakan model *Time Series* dengan menggunakan metode analisis *Naïve Method*, *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Exponential smoothing* dan *Trend Projection* dengan dihitung menggunakan *software POM QM V5*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari kelima metode peramalan penjualan produk Aqua galon isi yang paling sesuai untuk menentukan jumlah persediaan di PT. Tirta Usaha Cianjur yaitu *Trend Projection (Least Square)* dengan nilai MAD sebesar 14.813,95, MSE sebesar 284.751.800, dan persentase MAPE sebesar 8,898% metode ini memiliki nilai kesalahan/*error* terkecil dibandingkan dengan metode lainnya. Maka, dengan ditambahkan persentase kebijakan *safety stock* sebesar 5% dari hasil peramalan penjualan, jumlah persediaan pada periode berikutnya menggunakan *Trend Projection (Least Square)* yaitu sebanyak 176.842 unit.

Kata kunci : Peramalan Penjualan, *Time Series*, Persediaan.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberi rahmat dan karunianya, Tidak lupa shalawat serta salam penulis curahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW beserta para keluarga dan sahabatnya, sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Analisis Peramalan Penjualan Produk Aqua Galon Isi untuk Menentukan Persediaan (Studi kasus pada PT. Tirta Usaha Cianjur)”**.

Dalam pembuatan Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan banyak kekurangan, baik dari segi materi, bahasa dan pembahasan yang semua itu disebabkan dari keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sehingga dapat dijadikan masukan yang bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan dan pengetahuan penulis agar bisa menjadi lebih baik.

Penyusun Skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini perkenankan penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. H. Bibin Rubini, Mpd. Selaku Rektor Universitas Pakuan.
2. Teristimewa kepada kedua orang tua saya yang amat sangat saya banggakan Bapak Ayi Muslim dan Ibu Iis Samsiah yang senantiasa selalu memberikan doa, kasih sayang dan dukungannya baik moral maupun materil sehingga penulis bisa menyelesaikan Skripsi ini.
3. Dr. Hendro Sasongko, Ak, MM., CA. Selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan.
4. Prof. Dr. Yohanes Indrayono, Ak., MM, CA. Selaku Ketua Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan.
5. Bapak Jaenudin, SE., MM selaku Ketua Komisi Pembimbing dan Ibu Tutus Rully, SE., MM. selaku Anggota Komisi Pembimbing, yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan motivasi dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini.
6. Ibu Sri Hidajati Ramdani, SE., MM selaku ketua penguji sidang dan Bapak Doni Wihartika, Spi., MM selaku anggota penguji sidang yang telah memberikan masukan sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
7. Seluruh Dosen Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan yang telah memberikan banyak ilmu serta pengalaman yang sangat berharga dan bermanfaat bagi penulis.
8. Kepada kang Hendrik Abdul Kholik dan Teh Helda yang senan tiasa membantu saya baik moral maupun materil sehingga penulis bisa menyelesaikan Skripsi ini.
9. Keluarga besar yang saya banggakan yang tak henti memberikan semangat dan kelancaran, memberikan motivasi yang luar biasa bagi saya untuk selalu berusaha melakukan yang terbaik dalam menjalani perkuliahan.

10. Manajemen kelas C 2017 yang selalu memberikan kenangan indah selama kuliah bagi saya.

11. Teman-teman Mahasiswa program studi manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis angkatan 2017.

Akhir kata, semoga semua bantuan, bimbingan, doa, dukungan dan semangat yang telah di berikan kepada saya mendapat balasan dari Allah SWT. Akhir kata semoga Skripsi ini memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi pijakan bagi penulis untuk berkarya lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Bogor, April 2022



Widadi Wahyudi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN & PERNYATAAN TELAH DISIDANGKAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PELIHMPAHAN HAK CIPTA	iv
LEMBAR HAK CIPTA	v
ABSTRAK	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah	4
1.2.1. Identifikasi Masalah	4
1.2.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Maksud Penelitian	4
1.3.2. Tujuan Penelitian	5
1.4. Kegunaan Penelitian	5
1.4.1. Kegunaan Praktis	5
1.4.2. Kegunaan Akademis	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Manajemen Operasi	6
2.1.1. Pengertian Manajemen Operasi	6
2.1.2. Ruang Lingkup Manajemen Operasi	6
2.2. Penjualan	9
2.2.1. Pengertian penjualan	9
2.2.2. Tujuan Penjualan	9
2.2.3. Jenis-jenis Penjualan	10
2.3. Peramalan	10
2.3.1. Pengertian Peramalan	10
2.3.2. Jenis-jenis Peramalan	11
2.3.3. Tujuan Peramalan	14
2.3.4. Metode Peramalan	14
2.3.5. Mengukur Kesalahan Peramalan	19
2.3.6. Memantau dan Mengendalikan Peramalan	21
2.4. Persediaan	21
2.4.1. Pengertian Persediaan	21
2.4.2. Jenis-jenis Persediaan	22
2.4.3. Fungsi Persediaan	23

2.4.4. Biaya Persediaan	24
2.5. Pengendalian Persediaan	26
2.5.1. Persediaan Pengaman (<i>safety stock</i>)	27
2.5.2. Titik Pemesanan Kembali (<i>reorder point</i>)	27
2.5.3. Tingkat Pelayanan (<i>services level</i>)	28
2.6. Penelitian sebelumnya dana kerangka pemikiran	29
2.6.1. Penelitian Sebelumnya	29
2.6.2. Kerangka pemikiran	32
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1. Jenis Penelitian	34
3.2. Objek, Unit Analisis dan Lokasi Penelitian	34
3.3. Jenis dan Sumber Data Penelitian	34
3.4. Operationalisasi Variabel	35
3.5. Metode Pengumpulan Data	35
3.6. Metode Pengolahan/Analisis Data	35
BAB IV HASIL PENELITIAN	
4.1. Gambaran Umum Perusahaan	41
4.1.1. Sejarah dan Perkembangan PT. Tirta Usaha Cianjur	41
4.1.2. Kegiatan Umum Usaha PT. Tirta Usaha Cianjur	42
4.1.3. Struktur Organisasi	42
4.1.4. Uraian Tugas	43
4.2. Pembahasan	47
4.2.1. Peramalan Penjualan Aqua Galon isi yang dilakukan oleh PT. Tirta Usaha Cianjur Saat ini	47
4.2.2. Analisis Peramalan Penjualan Aqua Galon isi untuk Menentukan Persediaan di PT. Tirta Usaha Cianjur	49
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Simpulan	62
5.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	64
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	66
LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

Table 1.1 : Penjualan dari seluruh jenis produk Air minum dalam kemasan (AMDK) PT.Tirta Usaha Cianjur tahun 2018-2020	2
Tabel 1.2 : Persediaan dan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2018 - 2020 PT.Tirta Usaha Cianjur	3
Tabel 2.1 : Penelitian Sebelumnya	29
Tabel 3.1 : Operasionalisasi Variabel	35
Tabel 4.1 : Persediaan dan Penjualan Aqua Galon isi PT. Tirta Usaha Cianjur Tahun 2020	47
Tabel 4.2 : Peramalan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020 dengan <i>Naïve Method</i>	49
Tabel 4.3 : Peramalan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020 dengan <i>Moving Average</i> Pergerakan 2 Bulan	50
Tabel 4.4 : Peramalan penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020 dengan <i>Moving Average</i> Pergerakan 3 Bulan.....	51
Tabel 4.5 : Peramalan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020 dengan <i>Weighted Moving Average</i> Pergerakan 2 Bulan dengan Bobot $t-1=0,6;t-2=0,4$	52
Tabel 4.6 : Peramalan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020 dengan <i>Weighted Moving Average</i> Pergerakan 3 Bulan dengan Bobot $t-1=0,5; t-2=0,3; t-3=0,2$	53
Tabel 4.7 : Peramalan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020 dengan <i>Exponential Smoothing</i> $\alpha=0,4$	54
Tabel 4.8 : Peramalan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020 dengan <i>Exponential Smoothing</i> $\alpha=0,5$	55
Tabel 4.9 : Peramalan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020 dengan <i>Exponential Smoothing</i> $\alpha=0,6$	56
Tabel 4.10 : Peramalan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020 dengan <i>Least Square</i>	57
Tabel 4.11 : Perbandingan Nilai Akurasi Hasil Peramalan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020.....	58
Tabel 4.12 : Jumlah Persediaan dengan <i>Safety Stock</i> dari Hasil Peramalan <i>Least Square</i> dan Nilai Akurasinya	59

Tabel 4.13 : Jumlah Persediaan dengan *Safety Stock* dari Hasil Peramalan *Least Square* dan *Weighted Moving Average* dengan pergerakan 3 bulan, Bobot $t-1=0,5$; $t-2=0,3$; $t-3=0,2$ dan Nilai Akurasinya 60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 : Metode Peramalan ..	15
Gambar 2.1 : Kerangka Pemikiran	33
Gambar 4.1 : Struktur Organisasi PT.Tirta Usaha Cianjur	43
Gambar 4.2 : Grafik Persediaan dan Penjualan Aqua Galon isi PT. Tirta Usaha Cianjur Tahun 2020.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat keterangan Riset dari PT. Tirta Usaha Cianjur

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Air minum berfungsi sebagai sumber asupan mineral, mengatur suhu tubuh, pembentuk sel, dan melancarkan pencernaan. Setiap hari, rata-rata manusia memerlukan asupan air sebanyak 2 (dua) liter. Melalui sebuah riset diketahui bahwa kekurangan 1-2 persen air saja bisa menyebabkan gangguan fungsi otak seperti kurangnya konsentrasi dan kemampuan berpikir. Kekurangan air di atas 2 persen, tubuh bisa mengalami sakit kepala, letih, lemah, gangguan pergerakan otot, hingga kematian. Kurang minum air juga dapat mengakibatkan sejumlah penyakit, diantaranya gangguan ginjal dan infeksi saluran kemih. Oleh karena itu, kehidupan ini tidak mungkin dapat dipertahankan tanpa air.

Tidak dapat dipungkiri, bahwa air minum adalah kebutuhan yang amat penting bagi kehidupan kita sehari-hari. Seiring dengan kemajuan zaman dan teknologi serta penemuan-penemuan baru dibidang marketing, konsumen sering dibingungkan dengan pertanyaan tentang air minum yang terbaik bagi keluarga mereka.

Industri air minum dalam kemasan (AMDK) dalam beberapa tahun terakhir ini memperlihatkan perkembangan yang sangat pesat. Hal ini terlihat dari jumlah perusahaan yang bergerak dalam industri ini yang jumlahnya mencapai lebih dari 100 perusahaan. Semakin meningkatnya polusi lingkungan, termasuk pencemaran air tanah oleh limbah hasil industri merupakan salah satu sebab meningkatnya permintaan terhadap air minum dalam kemasan (AMDK).

Persaingan yang terjadi adalah persaingan yang berkaitan dengan kualitas produk yang dihasilkan perusahaan, kemampuan perusahaan didalam memenuhi permintaan konsumen, serta kemampuan persaingan harga produk perusahaan. Hal tersebut mengharuskan setiap perusahaan harus memiliki manajemen yang baik agar mampu bersaing dengan perusahaan yang lain. Salah satu cara perusahaan dapat bersaing dengan perusahaan lain adalah dengan cara meningkatkan kualitas produk dan meningkatkan volume permintaan terhadap hasil produk perusahaan.

Peramalan penjualan sangat dibutuhkan untuk meningkatkan nilai produk baru dan juga untuk meningkatkan jumlah produksi. Heizer dan Render (2015) menyatakan peramalan merupakan suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam memprediksi peristiwa pada masa mendatang. Ramalan yang dilakukan umumnya akan berdasarkan pada data masa lampau yang dianalisis dengan menggunakan cara-cara tertentu. Data dari peramalan penjualan dapat digunakan untuk dasar perencanaan produksi.

Peramalan tidak hanya dilakukan untuk menentukan jumlah produk yang akan diproduksi dan dijual tetapi bermanfaat pula untuk perencanaan persediaan barang jadi. Ketersediaan barang jadi menjadi penting, sebagai salah satu alat untuk

mengantisipasi keadaan pasar sehingga produk senantiasa tersedia dan dapat memenuhi konsumen.

Persediaan bila ditentukan terlalu besar akan menghadapi berbagai resiko seperti besarnya beban bunga yang harus ditanggung, memperbesar biaya penyimpanan dan pemeliharaan digudang, memperbesar kemungkinan kerugian karena kerusakan dan turunnya kualitas bahan, sehingga semua ini akan memperkecil keuntungan yang akan didapat perusahaan.

Pengantisipasi permasalahan tersebut dilakukan prediksi terhadap kemungkinan-kemungkinan terjadinya penurunan atau kenaikan penjualan pada periode yang akan datang dengan diperolehnya informasi yang akurat sehingga perusahaan dapat mempersiapkan strategi-strategi yang akan di tempuh menghadapi kondisi tersebut Rangkuti, (2017).

PT. Tirta Usaha Cianjur merupakan perusahaan distributor yang bergerak dalam bidang Air minum dalam kemasan (AMDK) dengan merk AQUA dikemas dengan proses higienis dalam beberapa ukuran kemasan botol plastik; 330 ml, 450 ml, 600 ml, 750 ml, dan 1500 ml serta kemasan gelas plastik ukuran 240 ml dan kemasan gallon isi 19 liter. Penulis hanya menganalisis produk air minum dalam kemasan aqua jenis galon isi karena jenis produk ini merupakan produk dengan penjualan paling banyak dari pada jenis lainnya diperusahaan PT. Tirta Usaha. Berikut tujuh besar data penjualan yang ada diperusahaan PT Tirta Usaha Cianjur tahun 2018-2020. Hal tersebut dapat dilihat dari tabel di bawah ini:

Tabel 1.1 Penjualan dari seluruh jenis produk Air minum dalam kemasan (AMDK) PT.Tirta Usaha Cianjur tahun 2018-2020

No	Jenis Produk	Satuan	Penjualan 2018	Penjualan 2019	Penjualan 2020
1	AQ 240 ml	Box	1.370.335	1.280.225	1.460.265
2	AQ 330 ml	Box	1.609.545	1.710.435	1.650.540
3	AQ 450 ml	Box	1.595.295	1.560.270	1.580.350
4	AQ 600 ml	Box	1.880.075	1.905.756	1.950.455
5	AQ 750 ml	Box	1.230.150	1.330.065	1.350.115
6	AQ 1500 ml	Box	1.785.050	1.895.150	1.910.250
7	AQ Galon isi	Unit	1.900.045	1.920.469	2.014.033

Sumber : PT. Tirta Usaha Cianjur Tahun 2018-2020

Berdasarkan tabel di atas bisa kita lihat bahwa aqua galon isi selalu mendominasi disetiap tahunnya, ditiga tahun terakhir aqua galon isi merupakan produk dengan penjualan paling banyak dari pada jenis lainnya diperusahaan PT. Tirta Usaha Cianjur. Produk Aqua ini didistribusikan ke berbagai pasar dan untuk mendistribusikan produk ini dibagi menjadi 5 (lima) divisi pemasaran, antara lain adalah

1. Divisi AHS penjualannya meliputi: Perorangan, Kantor, Bank, Rumah sakit, sekolahan, perguruan tinggi atau universitas.

2. Retail : meliputi Warung kelontong, toko sembako.
3. On Promise meliputi : Toko grosir, warung makan, restoran cepat saji.
4. Mini market meliputi : Alfamart, Indomart, Alfamidi.
5. Super market meliputi : Yogya, Yomart dan Giant.

Untuk memenuhi kebutuhan pasar maka perusahaan harus mengetahui berapa peramalan penjualan yang akan datang sehingga perusahaan dapat menentukan persediaan barang sesuai dengan penjualan yang telah diramalkan. Peramalan penjualan dapat membantu perusahaan memperkecil biaya pengadaan barang, karena dengan mengetahui beberapa penjualan pada periode berikutnya perusahaan dapat menentukan persediaan barang secara tidak berlebihan, seiring berjalannya waktu PT. Tirta Usaha mengalami kegagalan dalam menentukan persediaan produk aqua galon isi dilihat dari data hasil penjualan pada tahun 2018-2020. Hal tersebut dapat dilihat dari tabel 1.2 di bawah ini:

Tabel 1.2 Persediaan dan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2018 – 2020
PT. Tirta Usaha Cianjur

Tahun 2018	Persediaan (Unit)	Penjualan (Unit)	Tahun 2019	Persediaan (Unit)	Penjualan (Unit)	Tahun 2020	Persediaan (Unit)	Penjualan (Unit)
Januari	172.594	166.367	Januari	173.412	157.288	Januari	197.577	188.839
Februari	163.086	147.167	Februari	156.644	145.933	Februari	173.487	160.919
Maret	187.497	150.545	Maret	145.685	137.016	Maret	161.426	144.188
April	152.505	149.544	April	185.682	179.870	April	168.994	152.357
Mei	182.257	174.231	Mei	195.797	183.218	Mei	189.054	175.681
Juni	162.907	152.762	Juni	170.614	142.255	Juni	197.896	182.359
Juli	183.274	172.269	Juli	184.823	168.721	Juli	181.275	143.734
Agustus	178.465	161.208	Agustus	167.201	156.763	Agustus	202.502	198.100
September	183.065	158.925	September	174.304	151.679	September	186.880	180.993
Oktober	175.654	164.511	Oktober	183.762	164.565	Oktober	173.251	156.690
November	165.341	150.449	November	165.731	154.601	November	187.712	170.018
Desember	159.817	152.067	Desember	190.508	178.560	Desember	182.067	160.155
Total	2.066.462	1.900.045	Total	2.094.163	1.920.469	Total	2.202.121	2.014.033

Sumber : PT. Tirta Usaha Cianjur Tahun 2018-2020

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa disetiap bulannya cenderung mengalami kelebihan persediaan produk adanya fluktuasi dalam persediaan dan penjualan Aqua galon isi sehingga dalam pengelolaan persediaan produk Aqua galon kurang efisien. Hal tersebut dikarenakan pada saat perayaan Idul Fitri atau lebaran pengiriman dari Pabrik di *stop* selama 10 hari karena mobil truk tidak boleh beroperasi selama lebaran. Pada saat pengiriman normal yang dikirim oleh Pabrik setiap harinya pemesanan barang dlebihkan sebesar 5 % dari target penjualan hanya saja perkiraan tersebut kurang akurat sehingga terjadi penumpukan *stock* persediaan barang digudang. Penyebab utama terjadinya permasalahan yang ada dikarenakan belum diterapkannya perhitungan peramalan penjualan dan pengendalian persediaan yang optimal di mana hanya memesan suatu barang tanpa memperhatikan jumlah

suatu permintaan akan produk tersebut sehingga sering terjadinya kelebihan stok atau *over stock* yang dapat menambah pengeluaran untuk biaya gudang dan hal tersebut juga dapat menimbulkan resiko rusaknya barang yang disimpan digudang akibat penyimpanan terlalu lama. Oleh karena itu penulis ingin mencari solusi untuk perusahaan dalam sistem peramalan penjualan dengan mencari metode yang cocok untuk digunakan perusahaan.

Proses penentuan *stock* persediaan ditentukan oleh banyaknya permintaan para pelanggan akan tetapi perusahaan tidak memperhatikan angka penjualan terhadap stok persediaan. Oleh karena itu persediaan yang minimal dapat ditentukan dengan melakukan jumlah pemesanan yang ekonomis, supaya jumlah pemesanan yang dapat memperkecil biaya pengadaan barang hal ini harus ditanggapi serius oleh pihak PT. Tirta Usaha supaya tidak terjadi masalah berlarut-larut. Atas dasar latar belakang penelitian diatas maka penulis mengambil judul “ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN PRODUK AQUA GALON ISI UNTUK MENENTUKAN PERSEDIAAN (studi kasus pada PT. Tirta Usaha Cianjur)

1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

1.2.1. Identifikasi Masalah

1. Volume penjualan dan persediaan dari tahun ke tahun selalu berfluktuasi.
2. Cenderung mengalami kelebihan *stock* persediaan di setiap tahunnya.

1.2.2. Perumusan Masalah

1. Bagaimana peramalan penjualan produk Aqua galon isi yang dilakukan PT. Tirta Usaha Cianjur ?
2. Bagaimana peramalan penjualan dengan menggunakan metode *Naïve Method, Moving Average, Weighted Moving Average, Exponential Smoothing, Trend Projection* dan Penentuan persediaan dengan menggunakan kebijakan *safety stock*?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1. Maksud Penelitian

Mendapatkan data dan informasi yang diperlukan untuk menganalisis peramalan penjualan Aqua galon isi untuk menentukan jumlah persediaan di PT. Tirta Usaha Cianjur. Sehingga permasalahan yang ada diharapkan dapat diselesaikan atau terpecahkan.

1.3.2. Tujuan Penelitian

1. Untuk menganalisis peramalan penjualan yang dilakukan di PT. Tirta Usaha Cianjur.
2. Untuk menganalisis peramalan penjualan dengan menggunakan metode *Naïve Method, Moving Average, Weighted Moving Average, Exponential Smoothing, Trend Projection* dan Penentuan persediaan dengan menggunakan kebijakan *safety stock*.

1.4. Kegunaan Penelitian

1.4.1. Kegunaan Praktis

1. Sebagai bahan pertimbangan bagi manajemen perusahaan dalam menentukan kebijakan-kebijakan perusahaan yang berkaitan dengan manajemen perusahaan khususnya dalam peramalan jumlah penjualan yang selanjutnya digunakan sebagai dasar perencanaan untuk menentukan persediaan yang akan datang.
2. Dapat membantu perusahaan dalam menentukan metode peramalan yang tepat dan untuk mengetahui tingkat penjualan pada periode yang akan datang.

1.4.2. Kegunaan Akademis

1. Menambah pengetahuan, memperluas pengetahuan dan cara pandang terhadap suatu masalah perekonomian terutama masalah peramalan penjualan dan persediaan
2. Dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang didapat dibangku kuliah khususnya tentang metode peramalan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Manajemen Operasi

2.1.1. Pengertian Manajemen Operasi

Manajemen operasi membahas bagaimana membangun dan mengelola operasi suatu organisasi mulai dari perencanaan sistem operasi hingga pengendalian sistem operasinya. Manajemen operasi sebagai ilmu yang sangat dipengaruhi oleh perkembangan dunia usaha. Dengan demikian, untuk kepentingan operasi jangka panjang pengetahuan manajemen operasi sangat penting untuk diketahui dan diterapkan dalam suatu organisasi.

Beberapa ahli mendefinisikan manajemen operasi atau produksi kedalam pengertian yang umum. Seperti yang dikemukakan Herjanto (2015), manajemen operasi merupakan: “Suatu kegiatan yang berhubungan dengan pembuatan barang, jasa atau kombinasinya melalui proses transformasi dari sumber daya produksi menjadi keluaran yang diinginkan.”

Selanjutnya menurut Rusdiana (2014) manajemen operasi adalah: “Proses pencapaian tujuan organisasi melalui pengarahan dan pengendalian serangkaian kegiatan yang menggunakan sumber-sumber daya yang dimiliki untuk mengubah input menjadi output barang dan jasa.

Sedangkan menurut Heizer dan Render (2015) diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati dan David Wijaya mengatakan bahwa: “Manajemen Operasi (*operations management-OM*) adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah masukan menjadi hasil.”

Berdasarkan beberapa definisi yang telah dipaparkan tersebut, penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa manajemen operasi adalah suatu kombinasi aktivitas untuk mengubah input seperti bahan baku, sumber daya dan lainnya menjadi output berupa barang dan jasa yang telah diberikan suatu nilai sehingga dapat berguna dan memiliki nilai tambah untuk memenuhi kebutuhan konsumen atau pelanggan yang dapat digunakan oleh perusahaan yang berguna untuk kegiatan produksi perusahaan.

2.1.2. Ruang Lingkup Manajemen Operasi

Ruang lingkup manajemen produksi dan operasi menurut K. M. Starr dalam Manahan P. Tampubolon (2018) yaitu mencakup perancangan atau penyiapan sistem produksi dan operasi, serta pengoperasian dari sistem produksi dan operasi. Pembahasan dalam perancangan atau desain dari sistem produksi dan operasi meliputi :

1. Seleksi dan rancangan atau desain hasil produksi (produk).

Kegiatan produksi dan operasi harus dapat menghasilkan produk, berupa barang atau jasa secara efektif dan efisien serta dengan mutu atau kualitas yang baik. Oleh karena itu setiap kegiatan produksi dan operasi harus dimulai dari penyeleksian dan perancangan produk yang akan dihasilkan. Kegiatan ini harus diawali dengan kegiatan-kegiatan penelitian atau riset, serta usaha-usaha pengembangan produk yang sudah ada. Dengan hasil riset dan pengembangan produk ini, maka diseleksi dengan diputuskan produk apa yang akan dihasilkan dan bagaimana desain dari produk tersebut. Untuk penyeleksian dan perancangan produk, perlu diterapkan konsep-konsep standarisasi, simplifikasi dan spealisasi. Akhirnya dalam pembahasan ini perlu dikaji hubungan timbal balik yang erat antara seleksi produk dan rancangan produk dengan kapasitas produk dan operasi.

2. Seleksi dan perancangan proses serta peralatan.
Setelah produk didesain, maka kegiatan yang harus dilakukan untuk merealisasikan usaha untuk menghasilkan usahanya adalah menentukan jenis proses yang akan dipergunakan serta peralatannya. Dalam hal ini kegiatan harus dimulai dari penyeleksian dan pemilihan akan jenis proses yang akan dipergunakan, yang tidak terlepas dari produk yang akan dihasilkan. Kegiatan selanjutnya adalah menentukan teknologi dan peralatan yang akan dipilih dalam pelaksanaan kegiatan produksi tersebut. Penyeleksian dan penentuan peralatan yang dipilih tidak hanya mencakup mesin dan peralatan, tetapi juga mencakup bangunan dan lingkungan kerja.
3. Pemilihan lokasi perusahaan dan unit produksi.
Kelancaran produksi dan operasi perusahaan sangat dipengaruhi oleh kelancaran mendapatkan sumber-sumber bahan dan masukan (*input*), serta ditentukan pula oleh biaya penyampaian atau suplai produk yang dihasilkan (*output*) berupa barang jadi atau jasa ke pasar. Oleh karena itu untuk menjamin kelancaran, maka sangat penting peranan dari pemilihan lokasi perusahaan. Perlu diperhatikan faktor jarak, kelancaran dan biaya pengangkutan dari sumber-sumber bahan dan masukan (*input*) serta biaya pengangkutan dari barang jadi ke pasar.
4. Rancangan tata letak (*layout*) dan arus kerja.
Kelancaran dalam proses produksi dan operasi ditentukan pula oleh salah satu faktor terpenting dalam perusahaan atau unit produksi, yaitu rancangan tata letak (*layout*) dan arus kerja. Rancangan tata letak harus mempertimbangkan beberapa faktor seperti kerja optimalisasi dari waktu pergerakan dalam proses, kemungkinan kerusakan yang terjadi karena pergerakan dalam proses akan meminimalisasi biaya yang timbul dari pergerakan dalam proses atau material handling.
5. Rancangan tugas pekerja.
Rancangan tugas pekerjaan merupakan bagian yang integral dari rancangan sistem. Dalam melaksanakan fungsi produksi dari operasi, maka organisasi

kerja harus disusun, karena organisasi kerja sebagai dasar pelaksanaan tugas pekerjaan, merupakan alat atau wadah kegiatan yang hendaknya dapat membantu pencapaian tujuan perusahaan atau unit produksi dan operasi tersebut. Rancangan tugas pekerjaan harus merupakan salah satu kesatuan dari human engineering dalam rangka untuk menghasilkan rancangan kerja yang optimal.

6. Strategi produksi dan operasi serta pemilihan kapasitas.

Sebenarnya rancangan sistem produksi dan operasi harus disusun dengan landasan strategi produksi dan operasi yang disiapkan terlebih dahulu. Dalam strategi produksi dan operasi harus terdapat pernyataan tentang maksud dan tujuan dari produksi dan operasi, serta misi kebijakan-kebijakan dasar atau kunci untuk lima bidang, yaitu proses, kapasitas, persediaan, tenaga kerja dan mutu atau kualitas. Semua hal tersebut merupakan landasan bagi penyusunan strategi produksi dan operasi, maka ditentukanlah pemilihan kapasitas yang akan dijalankan dalam bidang produksi dan operasi.

Manajemenn operasi memiliki tiga aspek yang saling berkaitan dalam ruang lingkup manajemen operasi menurut Rusdiana (2014:23), yaitu sebagai berikut:

1. Aspek struktural, yaitu aspek yang memperlihatkan konfigurasi komponen yang membangun sistem manajemen operasi dan interaksinya satu sama lain.
2. Aspek fungsional, yaitu aspek yang berkaitan dengan manajemen serta organisasi komponen struktural ataupun interaksinya mulai dari perencanaan, penerapan, pengendalian, dan perbaikan agar diperoleh kinerja yang optimum.
3. Aspek lingkungan, memberikan dimensi lain pada sistem manajemen operasi yang berupa pentingnya memperhatikan perkembangan dan kecenderungan yang terjadi di luar sistem.

Selanjutnya menurut pendapat Tampubolon (2018) ada empat fungsi penting dalam manajemen operasi yaitu:

1. Proses pengolahan, yaitu menyangkut metode dan teknik yang digunakan untuk pengolahan faktor masukan (*input factor*).
2. Jasa-jasa penunjang, yang merupakan sarana pengorganisasian yang perlu dijalankan, sehingga proses pengolahan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.
3. Perencanaan, yang merupakan penetapan keterkaitan dan pengorganisasian dari kegiatan operasional yang akan dilakukan dalam suatu kurun waktu atau periode tertentu.
4. Pengendalian dan pengawasan, yang merupakan fungsi untuk menjamin terlaksananya kegiatan sesuai dengan apa yang telah direncanakan, sehingga maksud dan tujuan penggunaan dan pengolahan masukan (*input*) yang secara nyata dapat dilaksanakan.

Jadi secara umum ruang lingkup manajemen operasi meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Merencanakan skala dan jenis produksi (Rencana Induk Produksi).
2. Melaksanakan produksi sesuai dengan Rencana Induk Produksi.
3. Mengendalikan proses produksi.

Berdasarkan uraian di atas dapat dikatakan bahwa manajemen operasi mencakup bidang yang cukup luas, dimulai dari penganalisisan dan penetapan keputusan saat sebelum dimulainya kegiatan operasi dan produksi yang umumnya bersifat keputusan-keputusan jangka panjang, serta keputusan-keputusan pada saat mempersiapkan dan melaksanakan kegiatan produksi dan serta pengoperasiannya yang umumnya bersifat keputusan-keputusan jangka pendek. Sehingga baik keputusan jangka panjang maupun jangka pendek harus saling bersinergi untuk mencapai tujuan yang diharapkan.

2.2. Penjualan

2.2.1. Pengertian Penjualan

Kegiatan penjualan merupakan bagian utama dalam perusahaan yang bergerak dibidang perdagangan. Karena kegiatan tersebut berkaitan langsung dengan pelanggan yang tentunya akan mempengaruhi berbagai kegiatan operasional dalam perusahaan dagang tersebut. Beberapa pengertian penjualan dikemukakan oleh para ahli sebagai berikut:

Menurut Basu Swasta (2012) “ Menjual adalah ilmu dan seni mempengaruhi pribadi yang dilakukan oleh penjual untuk mengajak orang lain agar bersedia membeli barang dan jasa yang ditawarkan”.

Menurut Winardi (2015) “Penjualan adalah berkumpulnya seorang pembeli dan penjual dengan tujuan melaksanakan tukar menukar barang dan jasa berdasarkan pertimbangan yang berharga misalnya pertimbangan uang”.

Menurut Rudianto (2019) “Penjualan merupakan sebuah aktivitas yang mengakibatkan arus barang keluar perusahaan sehingga perusahaan memperoleh penerimaan barang dan jasa yang ditawarkan”.

Berdasarkan definisi-definisi diatas dapat dijelaskan bahwa penjualan adalah kegiatan berkumpulnya pembeli dan penjual dengan tujuan melaksanakan tukar menukar barang dan jasa berdasarkan pertimbangan berharga sehingga perusahaan memperoleh penerimaan dari pelanggan.

2.2.2. Tujuan Penjualan

Umumnya tujuan penjualan adalah mendapatkan laba dan mempertahankan atau bahkan meningkatkan penjualan. Tujuan penjualan tersebut dapat tercapai apabila penjualan dapat dilaksanakan seperti apa yang telah di rencanakan. Dengan demikian, tidak berarti bahwa barang dan jasa yang terjual akan selalu menghasilkan laba, karena perlu di perhatikan proses dari penjualan yang dapat menentukan

berhasil tidaknya perusahaan dalam menerapkan strategi penjualan. Menurut Basu Swastha dan Irawan (2018;404), mengemukakan bahwa perusahaan mempunyai tiga tujuan dalam penjualan, yaitu :

1. Mencapai volume penjualan tertentu,
2. Mendapat laba tertentu,
3. Menunjang pertumbuhan perusahaan.

Usaha–usaha untuk mencapai ketiga tujuan tersebut tidak sepenuhnya hanya dilakukan oleh pelaksana penjualan atau para tenaga penjualan, akan tetapi dalam hal ini perlu adanya kerjasama dari beberapa pihak diantaranya adalah fungsionaris dalam perusahaan seperti bagian dari keuangan yang menyediakan dana, bagian produksi yang membuat produk, bagian personalia yang menyediakan tenaga kerja.

2.2.3. Jenis-Jenis Penjualan

Penjualan dapat dikelompokkan ke dalam beberapa jenis dan bentuknya. Jenis-jenis penjualan menurut Basu Swasha (2012;11-12) antara lain adalah sebagai berikut:

1. *Trade selling*. Penjualan yang dapat terjadi bilamana produsen dan pedagang besar mempersilakan pengecer untuk berusaha memperbaiki distribusi produk mereka. Hal ini melibatkan para penyalur dengan kegiatan promosi, peragaan, persediaan dan produk baru.
2. *Missionary Selling*. Penjualan berusaha ditingkatkan dengan mendorong pembeli untuk membeli barang – barang dari penyalur perusahaan.
3. *Technical Selling*. Berusaha meningkatkan penjualan dengan pemberian saran dan nasihat kepada pembeli akhir dari barang dan jasa.
4. *New Businies Selling*. Berusaha membuka transaksi baru dengan membuat calon pembeli seperti halnya yang dilakukan perusahaan asuransi.
5. *Responsive Selling*. Setiap tenaga kerja penjual dapat memberikan reaksi terhadap permintaan pembeli melalui route driving and retailing. Jenis penjualan ini tidak akan menciptakan penjualan yang besar, namun terjalinnya hubungan pelanggan yang baik yang menjurus pada pembelian ulang.

2.3. Peramalan

2.3.1. Pengertian Peramalan

Peramalan digunakan untuk memperkirakan penjualan untuk masa yang akan datang. Peramalan yang dibuat selalu diupayakan agar dapat meminimumkan pengaruh ketikpastian terhadap suatu perusahaan. Peramalan merupakan alat bantu yang sangat penting dalam perusahaan yang efektif dan efisien. Oleh karena itu, setiap perusahaan yang sedang melakukan kegiatan usaha harus memperkirakan apa yang akan terjadi dimasa yang akan datang.

selain itu, untuk mengetahui definisi peramalan yang baik, penulis mengemukakan pendapat para ahli, diantaranya : Heizer dan Render (2015:113)

yang diterjemahkan oleh Hendra Kurnia, Ratna Saraswati dan David Wijaya mengatakan bahwa: Peramalan (*forecasting*) adalah suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam memprediksi peristiwa pada masa yang akan datang. Peramalan akan melibatkan untuk mengambil data historis (seperti penjualan tahun lalu) dan memproyeksi mereka ke masa yang akan datang dengan menggunakan model matematika.

Tampubolon (2014) dalam buku “Manajemen Operasi dan Rantai Pemasok” mengemukakan bahwa: Peramalan (*forecasting*) merupakan penggunaan data untuk menguraikan kejadian yang akan datang di dalam menentukan sasaran yang dikehendaki, sedangkan prediksi (*prediction*) adalah estimasi sasaran yang akan datang dengan tingkat kemungkinan terjadi besar serta dapat diterima.

Menurut Utama, Asni, dan Priharta (2019) Peramalan merupakan teknik yang digunakan untuk memperkirakan suatu sistem di masa yang akan datang. Peramalan diperlukan oleh suatu perusahaan karena setiap keputusan yang diambil dapat memengaruhi keadaan di masa yang akan datang.

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut diatas, maka peramalan merupakan suatu proses dalam memperkirakan kejadian atau keadaan dimasa yang akan datang dengan melihat keadaan dimasa lalu dengan menggunakan metode ilmiah yang bersifat kualitatif dilakukan secara sistematis dengan tetap mempertimbangkan hal-hal yang bersifat kualitatif.

2.3.2. Jenis-jenis Peramalan

1. Berdasarkan Horizon Waktu

Menurut horizon waktunya, peramalan dapat dibagi menjadi tiga Utama, Asni, dan Priharta (2019) yaitu:

- a. Peramalan jangka pendek yang memberikan hasil peramalan satu tahun mendatang atau kurang.
- b. Peramalan jangka menengah untuk meramalkan keadaan satu hingga lima tahun ke depan.
- c. Peramalan jangka panjang yang digunakan untuk pengambilan keputusan mengenai perencanaan produk dan perencanaan pasar, pengeluaran biaya perusahaan, studi kelayakan pabrik, anggaran, purchase order, perencanaan tenaga kerja dan perencanaan kapasitas kerja, serta pengambilan keputusan yang berhubungan dengan kejadian lebih dari lima tahun yang akan datang.

2. Berdasarkan fungsi dan penjadwalan operasi di masa yang akan datang

Menurut Heizer dan Render (2015), perusahaan atau organisasi menggunakan 3 tipe peramalan utama dalam merencanakan operasional untuk masa mendatang.

- a. Peramalan ekonomi (*economic forecast*) menangani siklus bisnis dengan memprediksikan tingkat inflasi, dan uang yang beredar, mulai pembangunan perumahan, dan indikator perencanaan lainnya.
 - b. Peramalan teknologi (*techonological forecast*) berkaitan dengan tingkat perkembangan teknologi dimana dapat menghasilkan terciptanya produk baru yang lebih menarik, yang memerlukan perlengkapan yang baru.
 - c. Peramalan permintaan (*demand forecast*) adalah permintaan untuk produk atau jasa dari perusahaan. Peramalan mendorong keputusan sehingga para manajer memerlukan informasi dengan segera dan dan akurat mengenai permintaan yang sesungguhnya.
3. Berdasarkan jenis data peramalan yang di susun

Menurut Yudaruddin (2019) teknik peramalan dapat dibagi menjadi 2 bagian yaitu peramalan dengan pendekatan kuantitatif dan peramalan dengan pendekatan kualitatif. Kedua pendekatan ini dapat dilakukan secara bersama-sama maupun secara parsial. Tentu saja masing- masing pendekatan memiliki asumsi yang berbeda, sehingga perlu diketahui pada kondisi yang bagaimana pendekatan kuantitatif atau kualitatif ini dapat digunakan dalam peramalan yaitu sebagai berikut:

a. Peramalan Kuantitatif

Ada 3 kondisi yang memungkinkan pendekatan kualitatif dapat dilakukan yaitu pertama, tersedia informasi sebelumnya, misalnya data penjualan dalam kurun waktu 5 tahun terakhir. Kedua, seluruh informasi yang digunakan dapat di kuantitatifkan dalam bentuk data numerik, misalnya data penjualan produk XYZ sebanyak 500 unit. Ketiga, dapat diasumsikan bahwa pola data di masa lalu akan berlanjut di masa depan. Artinya peramalan yang dilakukan, memiliki tujuan agar pola di masa lampu memiliki kecenderungan sama dengan pola di masa depan. Khususnya asumsi yang ketiga ini, menjadi dasar tidak hanya bagi peramalan dengan pendekatan kuantitatif namun juga pada pendekatan kualitatif sebarapapun canggihnya teknik yang digunakan.

Teknik peramalan dengan pendekatan kauntitatif telah berkembang dengan sangat variatif. Perkembangannya didukung dari disiplin ilmu yang berbeda-beda dengan tujuan yang berbeda sehingga masing-masing teknik memiliki sifat, keakuratan dan biaya yang berbeda pula. Metode yang umumnya digunakan dalam peramalan dengan pendekatan kuantitatif adalah metode kuatitatif formal.

Metode kuantitatif formal adalah metode peramalan yang sangat mengandalkan alat-alat statistik. Metode ini disusun secara sistematis dan standar yang berupaya meminimalakan kesalahan peramalan. Ada beberapa metode formal yang seringkali membutuhkan data historis yang terbatas, murah dan mudah digunakan dan yang dapat diterapkan secara mekanis. Misalnya *time series* dan model *explanatory*.

b. Peramalan kualitatif

Peramalan dengan pendekatan kualitatif memang berbeda dengan pendekatan kuantitatif. Di satu sisi, pendekatan kualitatif tidak memerlukan data peramalan seperti peramalan dengan pendekatan kuantitatif. Bahan dasar yang dibutuhkan dalam peramalan dengan pendekatan kualitatif sangat tergantung dari penilaian subjektif peramal ditambah juga akumulasi dari pengetahuan dan pengalaman peramal sehingga dibutuhkan informasi dari orang yang sangat spesifik dengan kriteria tertentu. Contoh pendekatan kualitatif seperti teknik *Delphi*, *Historical Analogy*, dan lainnya.

Adanya keraguan dari sisi objektivitas dan akurasi, pendekatan kualitatif juga sering dikombinasikan dengan pendekatan kuantitatif. Hal ini karena teknik kualitatif sangat bervariasi dalam biaya, kompleksitas, dan nilai. Pendekatan kualitatif digunakan terutama untuk memberikan petunjuk, untuk membantu perencanaan, dan untuk melengkapi perkiraan kuantitatif, daripada untuk memberikan perkiraan numerik tertentu. Karena sifat dan biayanya, metode kualitatif dapat digunakan dengan sukses dalam hubungannya dengan metode kuantitatif di bidang-bidang seperti pengembangan produk, pengeluaran modal, perumusan tujuan dan strategi, dan merger, bahkan oleh organisasi menengah dan kecil. Apa pun kekurangan metode kualitatif, seringkali satu-satunya alternatif adalah tidak ada ramalan sama sekali.

Orang-orang yang tidak terbiasa dengan metode peramalan kuantitatif sering berpikir bahwa masa lalu tidak dapat menggambarkan masa depan secara akurat karena semuanya terus berubah. Namun, setelah terbiasa dengan data dan teknik peramalan, menjadi jelas bahwa meskipun tidak ada yang tetap persis sama, beberapa aspek sejarah memang berulang dalam arti tertentu. Penerapan metode yang tepat sering dapat mengidentifikasi hubungan antara variabel yang akan diramalkan dan waktu itu sendiri (atau beberapa variabel lainnya), sehingga memungkinkan peramalan yang lebih baik.

4. Berdasarkan sifat Penyusunannya

Menurut Irham (2016) berdasarkan sifat penyusunannya, peramalan dibagi menjadi 2 jenis, yaitu:

- a. Peramalan subjektif, yaitu peramalan yang didasarkan atas perasaan atau intuisi dari orang yang menyusunnya.
- b. Peramalan objektif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data yang relevan pada masa lalu, dengan menggunakan teknik-teknik dan metode-metode dalam penganalisaan data tersebut.

Adapun yang perlu diperhatikan dari penggunaan metode-metode tersebut, adalah baik tidaknya metode yang dipergunakan, sangat ditentukan oleh perbedaan atau penyimpangan antara hasil ramalan dengan kenyataan yang terjadi.

2.3.3. Tujuan Peramalan

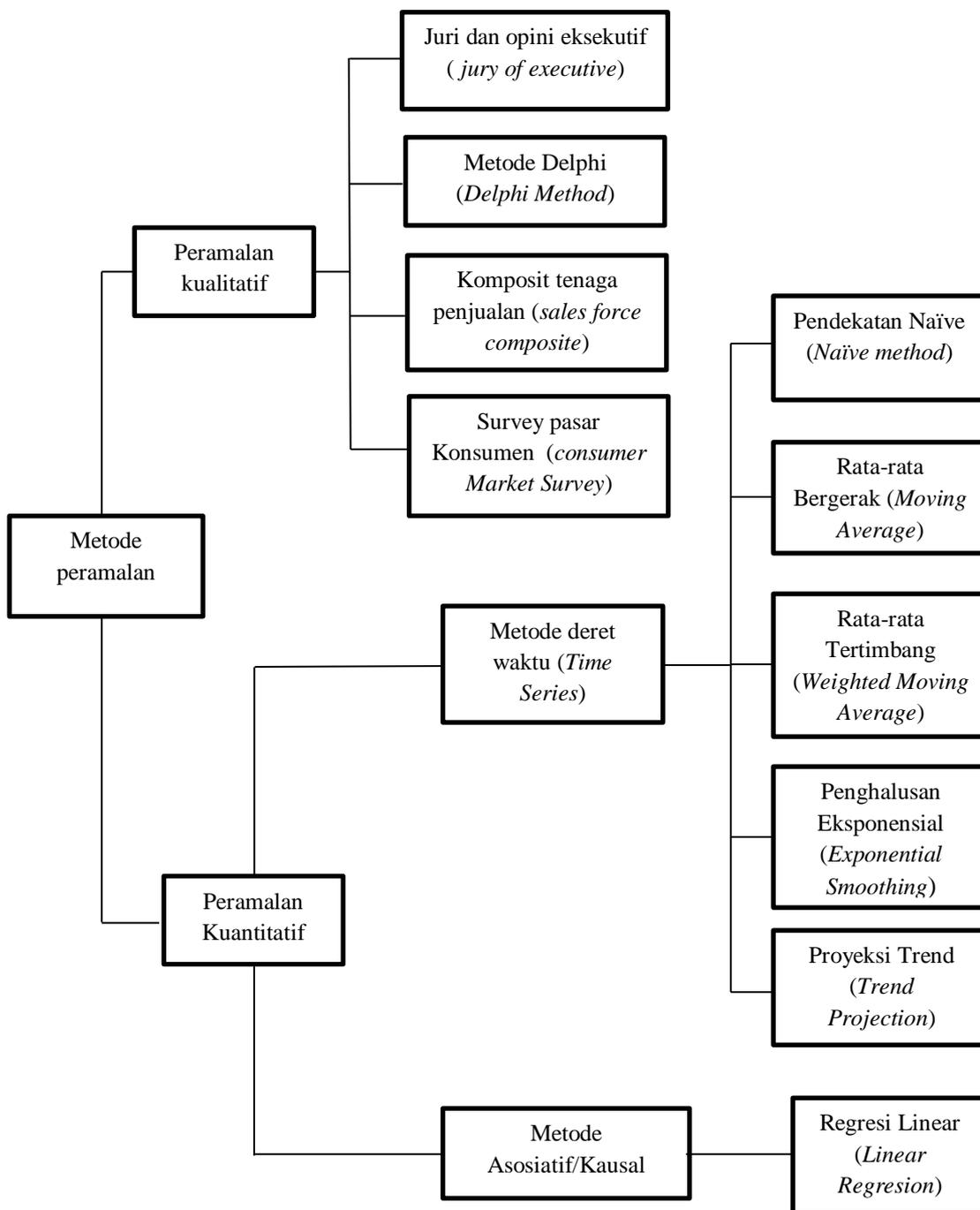
Menurut Rusdiana (2014), Peramalan bertujuan untuk mendapatkan ramalan yang dapat meminimumkan kesalahan meramal (*forecst error*) yang biasa diukur dengan *Mean Absolute Error (MAD)* dan *Mean Squre Error (MSE)*. Sehingga dengan adanya peramalan produksi manajemen perusahaan akan mendapatkan gambaran keadaan produksi dimasa yang akan datang, dan akan memberikan kemudahan manajemen perusahaan dalam menentukan kebijakan yang akan dibuat oleh perusahaan.

Sedangkan menurut Heizer dan Render (2015), Peramalan (*forecasting*) mempunyai tujuan antara lain:

1. Sebagai pengkaji kebijakan perusahaan yang berlaku disaat ini dimasa lalu dan juga melihat sejauh mana pengaruh dimasa datang.
2. Peramalan dibutuhkan karena terdapat *time lag* atau *delay* antara ketika suatu kebijakan perusahaan di tetapkan dengan ketika di implementasikan.
3. Peramalan adalah dasar penyusutan bisnis di suatu perusahaan sehingga bisa meningkatkan efektivitas sebuah rencana bisnis.

2.3.4. Metode peramalan

Melakukan aktivitas peramalan perlu didasari dengan metode yang tepat dan terstandarisasi, hal ini dilakukan untuk dapat memberikan proyeksi masa depan yang jelas dan dapat dipertanggung jawabkan dasar pemikirannya. Dengan dasar pemikiran atas proyeksi peramalan yang jelas, pihak manajemen dapat menggunakan dasar pemikiran tersebut sebagai dasar pengambilan keputusan yang berguna untuk mengantisipasi skenario kejadian di masa depan.



Gambar 1.1 Metode Peramalan Menurut Jay Heizer dan Barry Render

Sumber : Heizer & Render (2015)

2.3.4.1 Peramalan Kualitatif

Metode peramalan yang bersifat subyektif, karena dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti intuisi, emosi, dan pengalaman seseorang. Heizer & Render (2015) mengklasifikasikan peramalan kualitatif dalam beberapa metode, yaitu:

1. Juri dan opini eksekutif (*jury of executive*)
 Pada metode ini data diperoleh dengan mengambil pendapat dari sekelompok manajer level puncak an seringkali dikombinasikan dengan model-model statistik untuk menghasilkan estimasi permintaan kelompok.
2. Metode Delphi (*Delphi Method*)
 Teknik peramalan dengan menggunakan proses sebelum membuat peramalannya. Dalam metode ini karyawan menggunakan teknik menyebarkan kuesioner kepada para responden dan hasil survei tersebut dijadikan sebagai pengambilan keputusan sebelum peramalan dibuat.
3. Komposit tenaga penjualan (*sales force composite*)
 Dalam pendekatan ini, setiap tenaga penjualan mengestimasi jumlah penjualan yang dapat dicapai diwilayahnya. Kemudian ramalan ini dikaji kembali untuk memastikan apakah peramalan cukup realistis dan dikombinasikan pada tingkat wilayah dan nasional untuk memperoleh peramalan secara menyeluruh.
4. Survey pasar Konsumen (*consumer Market Survey*)
 Metode ini meminta masukan dari konsumen mengenai rencana pembelian mereka dimasa depan. Survei konsumen ini dapat dilakukan melalui percakapan informal dengan para konsumen.

2.3.4.2 Peramalan Kuantitatif

Heizer & Render (2015:120) menjelaskan bahwa metode forecast dilakukan dengan menggunakan model matematis yang beragam dengan data historis yang terkait dengan peramalan dan variabel sebab akibat untuk meramalkan permintaan. Metode peramalan kuantitatif juga dibagi menjadi dua jenis, yaitu *Time Series Forecasting* dan *Associative Forecasting Method*.

1. Metode deret waktu (*Time Series*)
 Didasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu yang merupakan data deret waktu (*time series*). Tujuan metode time series ialah menemukan pola dalam data deret waktu dan mengekstrapolasikan data tersebut ke masa depan. Metode-metode yang digunakan dalam peramalan times series terdiri dari beberapa metode yaitu :
 - a. Pendekatan Naïve (*Naïve method*)
Naive method merupakan teknik peramalan yang mengasumsikan forecast permintaan periode berikutnya sama dengan permintaan

pada periode sebelumnya, sehingga dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$F_t = Y_{t-1}$$

Keterangan:

F_t = Peramalan permintaan periode berikutnya

Y_{t-1} = Permintaan periode sebelumnya

b. Rata-rata Bergerak (*Moving Average*)

Moving average merupakan metode peramalan yang menggunakan rata-rata historis aktual di beberapa periode terakhir untuk peramalan periode berikutnya. Dalam peramalan ini, diasumsikan permintaan pasar tetap stabil. Secara matematis, *moving average* dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Pergerakan Rata - rata} = \frac{\Sigma \text{permintaan dalam periode } n \text{ sebelumnya}}{n}$$

Dimana n adalah jumlah periode dalam pergerakan rata-rata. Heizer dan Render, (2015)

c. Rata-rata Bergerak Tertimbang (*Weighted Moving Average*)

Ketika kecendrungan atau pola yang dapat dideteksi terjadi, bobot (*weights*) dapat digunakan untuk menempatkan lebih penekanan pada nilai saat ini. Praktik ini membuat teknik peramalan menjadi lebih responsif pada perubahan karena periode yang lebih baru akan lebih banyak tertimbang. Pergerakan rata-rata bobot dapat dicerminkan secara matematis sebagai berikut:

$$F_t = \frac{\Sigma(\text{Bobot untuk periode } n)(\text{Permintaan dalam periode } n)}{\Sigma \text{Bobot}}$$

d. Penghalusan eksponensial (*Exponential Smoothing*)

Exponential Smoothing merupakan metode peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan, di mana α adalah sebuah bobot atau konstanta penghalusan yang dipilih oleh peramal yang mempunyai nilai antara 0 dan 1 Heizer dan Render (2015). Secara sistematis, metode *exponential smoothing* dirumuskan sebagai berikut:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

Keterangan :

F_t = Peramalan yang baru

F_{t-1} = Peramalan periode sebelumnya

α = Penghalusan (atau bobot) konstan

A_{t-1} = Permintaan aktual periode sebelumnya

e. Proyeksi Kecendrungan (*Trend Projection*)

Metode peramalan dengan proyeksi trend (*Trend Projection*) ini mencocokkan garis trend kerangkaian titik data historis dan kemudian memproyeksi garis itu kedalam ramalan jangka menengah hingga jangka panjang Heizer dan Render (2015)

$$\hat{y} = a + bx$$

Keterangan :

\hat{y} = Ramalan jumlah Produksi (disebut sebagai variabel dependen/terikat)

a = Persilangan sumbu \hat{y}

b = Kemiringan garis regresi (atau tingkat perubahan pada y untuk perubahan yang terjadi di x)

x = Variabel independen/bebas (dalam kasus ini adalah waktu)

Untuk mencari nilai a dan b menggunakan rumus :

$$b = \frac{\Sigma xy - n\hat{x}\hat{y}}{\Sigma x^2 - n\hat{x}^2}$$

$$a = \hat{y} - b\hat{x}$$

Untuk menentukan nilai \hat{x} dan \hat{y} menggunakan rumus :

$$\hat{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

$$\hat{y} = \frac{\Sigma y}{n}$$

Keterangan :

b = Kemiringan garis regresi

Σ = Tanda penjumlahan Total

x = Nilai dari variabel independen yang diketahui

y = nilai dari variabel dependen yang di ketahui

\hat{x} = Rata-rata nilai x

$$\hat{y} = \text{Rata-rata nilai } y$$

$$n = \text{Jumlah data atau pengamatan}$$

2. Metode asosiatif/Kausal

Jenis kedua dari metode peramalan yang bersifat kuantitatif menurut Heizer & Render (2015:143) yaitu metode asosiatif atau kausal. Tidak seperti *time series forecasting*, model peramalan asosiatif mengasumsikan hubungan antara variabel terikat dan beberapa variabel bebas yang terkait dengan peramalan. Model peramalan asosiatif kuantitatif yang umum digunakan adalah analisis *regresi linear*. Model sistematis yang digunakan pada analisis *regresi linear* adalah dengan menggunakan metode kuadrat terkecil dari proyeksi tren yang dilakukan pada analisis *regresi linear*. Adapun variabel yang terikat untuk dapat melakukan peramalan yang akan tetap sama, yaitu dan variabel bebas adalah x . Berikut ini analisis persamaan dari metode *regresi linear*.

$$\hat{y} = a + bx$$

Keterangan

\hat{y} = nilai variabel terikat

x = variabel bebas yang mempengaruhi

a = perpotongan dengan sumbu y

b = kemiringan garis regresi

2.3.5. Mengukur Kesalahan Peramalan

Akurasi perhitungan dari keseluruhan peramalan disetiap model peramalan dapat dijelaskan dengan membandingkan nilai yang diramal dengan nilai aktual atau nilai yang sedang diamati. Menurut Heizer dan Render (2015:126), 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:

$$\text{Kesalahan Peramalan} = \text{Permintaan Aktual} - \text{Nilai Peramalan}$$

$$= A_t - F_t$$

Beberapa ukuran yang di gunakan dalam praktiknya untuk menghitung keseluruhan dalam kesalahan peramalan. Ukuran – ukuran ini dapat di gunakan untuk membandingkan model peramalan yang berbeda. Tiga ukuran yang paling terkenal adalah sebagai berikut :

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

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil

dibandingkan kenyataannya. Heizer dan Render (2015:126). Secara sistematis,

MAD dirumuskan sebagai berikut:

$$MAD = \Sigma \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right|$$

Keterangan :

A_t = Permintaan Aktual pada Periode $-t$

F_t = Peramalan permintaan pada periode $-t$

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

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

MSE merupakan cara kedua untuk mengukur kesalahan peramalan keseluruhan. MSE merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan yang diamati. Kekurangan penggunaan MSE adalah bahwa ia cenderung menonjolkan deviasi yang besar karena adanya pengkuadratan. Rumus untuk menghitung MSE adalah sebagai berikut :

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

Keterangan :

A_t = Permintaan aktual pada periode $-t$

F_t = Peramalan Permintaan pada periode $-t$

n = Jumlah Peramalan yang terlibat

3) Persentase kesalahan rata-rata Absolut (*Mean Absolute Percentage Error* = MAPE)

MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah.

Secara sistematis, MAPE di rumuskan sebagai berikut:

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

Keterangan :

A_t = Permintaan aktual pada periode $-t$

F_t = Peramalan permintaan pada periode $-t$

n = Jumlah Peramalan yang terlibat

2.3.6. Memantau dan Mengendalikan Peramalan

Suatu peramalan permintaan atau penjualan tidak mungkin 100% akurat, penjualan aktual bisa sangat berbeda dengan nilai yang diramalkan. Menurut Heizer dan Render (2015;202) salah satu cara mengawasi peramalan berjalan dengan baik adalah menggunakan sinyal penelusuran (*tracking signal*). *Tracking signal* adalah sebuah perhitungan seberapa baik suatu peramalan dalam memprediksikan nilai aktual. Sejalan dengan peramalan yang diperbarui setiap minggu, bulan atau kuartal, data permintaan baru yang tersedia dibandingkan dengan nilai peramalan. *Tracking signal* dihitung sebagai *Running Sum of the Forecast Error* (RSFE) dibagi dengan *Mean Absolute Deviation* (MAD).

$$\text{Tracking Signal} = \frac{\text{RSFE}}{\text{MAD}}$$

$$= \frac{\sum \text{Permintaan Aktual pada periode } i - \text{Permintaan Peramalan pada periode } i}{\text{MAD}}$$

Sinyal penelusuran positif menandakan permintaan lebih besar dari ramalan. Sinyal negatif berarti permintaan lebih sedikit dari ramalan. Sinyal penelusuran yang bagus adalah yang memiliki RSFE rendah, mempunyai kesalahan positif yang sama dengan kesalahan negatifnya dan pusat sinyal penelusurannya haruslah disekitar nol. Saat sinyal penelusuran melebihi batas kendali atas atau bawah, ada masalah dengan metode peramalan dan manajemen mungkin harus mengevaluasi kembali cara mereka meramalkan permintaan.

2.4. Persediaan

2.4.1. Pengertian Persediaan

Dalam suatu perusahaan baik itu perusahaan perdagangan maupun perusahaan manufaktur pasti selalu mengandalkan persediaan. Persediaan disebut juga inventori, yaitu semua item atau sumber daya yang disimpan (*stock*) untuk digunakan dalam proses bisnis perusahaan/organisasi dimana bentuknya dapat berupa bahan mentah, barang setengah jadi, barang jadi, atau komponen produksi lainnya untuk memenuhi kebutuhan pada masa yang akan datang. Rusdiana (2014).

Persediaan adalah salah satu aset termahal dari banyak perusahaan, dan mewakili sebanyak 50% dari keseluruhan modal yang diinvestasikan Heizer & Render (2014)

Ristono (2013), persediaan merupakan suatu teknik yang berkaitan dengan penetapan terhadap besarnya persediaan barang yang harus diadakan untuk menjamin kelancaran dalam kegiatan operasi produksi, serta menetapkan jadwal pengadaan dan jumlah pemesanan barang yang seharusnya dilakukan oleh perusahaan.

Sedangkan menurut Assauri (2016) Persediaan (*inventory*) adalah stok dari suatu item atau sumber daya yang digunakan dalam suatu organisasi

perusahaan. sistem inventory adalah sekumpulan kebijakan dan pengendalian, yang memonitor tingkat inventory, dan menentukan tingkat mana yang harus dijaga, bila stok harus diisi kembali dan berapa banyak yang harus dipesan. Inventory manufaktur umumnya adalah berupa item yang berkontribusi atau akan menjadi bagian dari output produk perusahaan.

Permasalahan yang sering terjadi pada perusahaan retail adalah tidak akuratnya dalam menentukan jumlah persediaan atau salah dalam perhitungan manual dimana terjadi kelebihan persediaan (persediaan lebih dari pada yang dibutuhkan) atau kekurangan persediaan (persediaan kurang dari apa yang dibutuhkan) Russel dan Taylor (2014)

2.4.2. Jenis-jenis Persediaan

Heizer dan Render (2015) mengklasifikasikan jenis-jenis persediaan sebagai berikut:

1. Persediaan bahan mentah (*raw material Inventory*) adalah bahan mentah yang belum diolah, yang akan diolah menjadi barang jadi, sebagai hasil utama dari barang yang bersangkutan. Persediaan ini dapat digunakan untuk memisahkan (yaitu, menyaring) pemasok dari proses produksi. Meskipun demikian, pendekatan yang lebih disukai adalah menghapus variabilitas pemasok dalam kualitas, jumlah, atau waktu pengiriman sehingga tidak diperlukan pemisahan.
2. Persediaan barang dalam proses (*work-in-process-WIP Inventory*) adalah Produk-produk atau komponen-komponen bahan mentah yang telah melewati beberapa proses perubahan, tetapi belum selesai. WIP itu ada karena untuk membuat produk diperlukan waktu (disebut juga waktu siklus).
3. Persediaan pasokan pemeliharaan/perbaikan/operasi (*Maintanance/repair/operaring-MRO*) Persediaan-persediaan yang untuk persediaan pemeliharaan, perbaikan, operasi yang dibutuhkan untuk menjaga agar mesin-mesin dan proses proses tetap produktif. MRO ada karena kebutuhan dan waktu untuk pemeliharaan dan perbaikan dari beberapa peralatan tidak dapat diketahui.
4. Persediaan barang jadi (*finish-goods inventory*) adalah produk yang telah selesai dan tinggal menunggu pengiriman. Barang jadi dapat di masukan ke persediaan karena permintaan pelanggan pada masa mendatang tidak diketahui.

Ketika Permintaan sulit diprediksi dalam presisi yang besar serta menjaga stock supaya resiko berkaitan dengan kehabisan persediaan (*stockout*) dapat dikelola, terdapat tiga model berikut :

1. Media Periode Tunggal (*single-period model*). Model ini digunakan pada waktu melakukan pembelian suatu kali atas suatu produk. Contohnya

ketika membeli kaus yang akan dijual karena ada suatu pertandingan olahraga tertentu.

2. Model Kuantitas Pesanan Tetap (*fixed-order quantity model*). Model ini digunakan ketika kita ingin menyimpan suatu produk dalam persediaan, dan setiap kali akan memasok ulang, telah ditentukan jumlah tertentu yang harus dipesan. Persediaan barang tersebut diawasi sampai volumenya turun ke level yang mana risiko akan habisnya persediaan cukup besar, sehingga terpaksa melakukan pemesanan.
3. Model Periode Waktu Tetap (*fixed-time period model*). Model ini serupa dengan model kuantitas pesanan tetap, yaitu digunakan ketika persediaan barang harus ada dan siap digunakan. Dalam model ini tidak dilakukan pengawasan terhadap tingkat persediaan dan pemesanan ketika volumenya menurun hingga mencapai kuantitas kritis, tetapi barang tersebut dipesan pada interval waktu tertentu, misalnya setiap Jum'at pagi. Model ini sangat sesuai ketika pemesanan sedang dilakukan atas sekelompok barang secara bersama. Contohnya adalah pengiriman beberapa jenis roti yang berbeda ke toko bahan makanan. Produk roti yang distok oleh pemasok tersebut pada sebuah toko mungkin ada 10 atau lebih. Pengiriman sepuluh produk tersebut pada waktu dan jadwal yang sama akan jauh lebih efisien daripada pengiriman masing-masing produk secara terpisah pada waktu yang berbeda Jacobs dan Chase (2014).

2.4.3. Fungsi Persediaan

Persediaan dapat memiliki berbagai fungsi yang dapat menambah fleksibilitas operasi perusahaan Heizer dan Render (2015) keempat fungsi persediaan adalah sebagai berikut :

1. Untuk memberikan pilihan barang agar dapat memenuhi permintaan pelanggan yang diantisipasi dan memisahkan perusahaan dari fluktuasi permintaan . Persediaan seperti ini digunakan secara umum pada perusahaan ritel.
2. Untuk memisahkan beberapa tahapan dari proses produksi. Contohnya, jika persediaan sebuah perusahaan berfluktuasi, persediaan tambahan mungkin diperlukan agar bisa memisahkan proses produksi dari pemasok.
3. Untuk mengambil keuntungan dari potongan jumlah kerana pembelian dalam jumlah besar dapat menurunkan biaya pengiriman barang.
4. Untuk menghindari inflasi dan kenaikan harga.

Persediaan memiliki peran yang sangat penting karena persediaan fisik banyak melibatkan investasi terbesar. Bila perusahaan menanamkan terlalu banyak dananya dalam persediaan, menyebabkan biaya penyimpanan yang berlebihan, dan mungkin memiliki “*Opportunity Cost*” (dana yang dapat ditanamkan dalam investasi yang lebih menguntungkan). Sebaliknya, bila perusahaan tidak mempunyai persediaan

yang cukup, dapat mengakibatkan meningkatkan biaya-biaya karena kekurangan bahan. Hasibuan (2016).

Tujuan dari pengelolaan persediaan adalah untuk menjaga ketersediaan barang agar bisa memenuhi kebutuhan pelanggan dan juga untuk efektifitas biaya. Secara traditional, perusahaan mengelola level persediaan untuk menjaga kebutuhan pelanggan dalam jangka panjang, untuk melindungi pasar terhadap beberapa produk dan maupun pesaing. Dengan banyaknya pesaing dan tingginya diversitas pasar dimana produk baru dan fitur produk baru secara masiv dan terus menerus diperkenalkan, dimana ini juga menambah biaya persediaan dari cepatnya produk menjadi usang, pada saat yang sama perusahaan secara terus menerus menginginkan biaya yang rendah agar dapat menyediakan produk dengan harga yang murah. Karna itu persediaan sangat jelas sekali adalah salah satu untuk menurunkan biaya perusahaan Russel dan Taylor (2014).

Manfaat ekonomis dari pengurangan persediaan adalah bukti dari statistik berikut ini ; Biaya penyimpanan persediaan rata-rata di Amerika Serikat adalah 30 sampai 35 persen dari nilai persediaan tersebut. Sebagai contoh, jika sebuah perusahaan menyimpan persediaan senilai \$20 juta, perusahaan akan mengeluarkan biaya yang lebih dari \$6 juta per tahun. Biaya-biaya ini terdiri atas biaya utama keusangan, biaya asuransi, dan biaya peluang bisa lebih dari \$3 juta, yang secara langsung dapat disimpulkan bahwa penghematan dari pengurangan persediaan menghasilkan peningkatan laba Jacobs dan Chase (2014).

2.4.4. Biaya Persediaan

Menurut Heizer dan Render (2015) Terdapat 3 biaya persediaan, yaitu :

1. Biaya penyimpanan (*holding cost*) adalah biaya yang terkait dengan menyimpan atau “membawa” persediaan selama waktu tertentu.
2. Biaya pemesanan (*ordering cost*) mencakup biaya dari persediaan, formulir, proses pesanan, pembelian, dukungan administrasi.
3. Biaya penyetelan (*setup cost*) adalah biaya untuk mempersiapkan sebuah mesin atau proses untuk membuat sebuah pesanan.

Biaya yang terkait dengan persediaan meliputi biaya penyimpanan (*holding cost*), biaya pemesanan (*ordering cost*) dan biaya kekurangan persediaan (*shortage cost*). Biaya penyimpanan (*holding cost*) adalah biaya yang dikeluarkan dalam mengelola penyimpanan persediaan. Biaya-biaya tersebut beragam pada jumlah persediaan dan bisa juga dari berapa lama item persediaan disimpan. Umumnya biaya penyimpanan akan bertambah secara linear dengan jumlah unit yang disimpan. Biaya penyimpanan bisa meliputi beberapa item dibawah ini :

- Fasilitas gudang (sewa, penyusutan, listrik, pemanas, pendingin, penerangan, keamanan, lemari pendingin, pajak, asuransi dll)
- Alat penyimpanan
- Tenaga kerja

- Pencatatan
- Pinjaman untuk pembelian persediaan (bunga kredit, pajak, asuransi)
- Produk gagal, busuk, rusak, barang usang, pencurian.

Cara yang paling sering digunakan dalam menghitung biaya penyimpanan adalah dengan menjumlah seluruh biaya pada item diatas dalam unit per priode waktu baik perbulan maupun tahunan.

Biaya pemesanan (*ordering cost*) biaya yang dikeluarkan sebelum barang dari persediaan masuk ke penyimpanan. Secara umum biaya pemesanan bertambah secara linear sesuai dengan jumlah pemesanan. Biaya yang terdapat pada setiap daftar pesanan meliputi transportasi, pengiriman, penerimaan barang, inspeksi, pemeliharaan, pencatatan dan biaya audit.

Biaya pemesanan berlawanan dengan biaya penyimpanan. Ketika pesanan menambah kapasitas jumlah yang dipesan maka diharapkan bisa mengurangi biaya pemesanan, karna pemesanan dalam jumlah yang besar akan menambah biaya penyimpanan.

Secara umum ketika jumlah pemesanan bertambah maka biaya pemesanan berkurang dan biaya penyimpanan bertambah.

Biaya kehabisan persediaan (*shortgage*) adalah biaya yang disebabkan oleh kehabisan stok, dimana terjadi ketika permintaan pelanggan tidak bisa terpenuhi dikarenakan ketidakcukupan persediaan. Ketika keabisan stok maka biaya yang ditimbulkan adalah akan kehilangan profit bagi perusahaan.

Kekurangan persediaan bisa menyebabkan kekecewaan dan kehilangan pelanggan dimana akan menyebabkan kerugian secara permanen dimasa depan. Beberapa studi memperkirakan 8% dari pembeli tidak menemukan ketersediaan produk yang mereka ingin beli dan ini berdampak pada total kerugian dari kehilangan penjualan sebesar 3% Russel dan Taylor (2014).

Menurut Jacobs & Chase terkait biaya persediaan meliputi beberapa hal meliputi :

1. Biaya penyimpanan (*holding cost* atau *carrying cost*). Kategori yang luas ini termasuk biaya fasilitas penyimpanan, penanganan. Asuransi, pencurian, kerusakan, keusangan, depresiasi, pajak, dan biaya peluang modal. Tentu saja, karena biaya penyimpanan tinggi, tingkat persediaan sebaiknya tetap rendah dan sering dilakukan pengisian kembali.
2. Biaya pengaturan (atau perubahan produksi). Untuk membuat setiap produk yang berbeda melibatkan pemilihan bahan baku yang diperlukan, penetapan waktu dan bahan baku yang sesuai, serta pemindahan stok bahan baku sebelumnya.

Jika tidak terdapat biaya atau kerugian waktu terkait pengubahan dari satu produk ke produk yang lain, aka nada banyak lot kecil yang diproduksi. Ini akan mengurangi tingkat persediaan, sehingga terdapat penghematan biaya. Tantangan saat ini adalah mencoba untuk mengurangi biaya

pengaturan ini untuk memungkinkan ukuran lot yang lebih kecil. (Ini adalah tujuan dari sistem JIT.)

3. Biaya pemesanan. Biaya ini merupakan biaya manajerial dan biaya administrasi untuk mempersiapkan pesanan pembelian atau produksi. Biaya pemesanan meliputi biaya yang terkait dengan seluruh proses yang terperinci, seperti penghitungan barang dan kuantitas pesanan. Biaya yang berhubungandengan pemeliharaan system yang dibutuhkan untuk menelusuri pesanan juga termasuk dalam biaya pemesanan.
4. Biaya kekurangan. Ketika stok suatu barang berkurang, sebuah pesanan untuk barang tersebut harus menunggu sampai stoknya diisi kembali atau dibatalkan, hal ini disebut kehabisan stok (*stockout*). Backorder terjadi ketika pesanan tersebut ditunda dan dipenuhi pada waktu lain saat persediaan untuk jenis tersebut diisi kembali. Terhadap *trade-off* antara penyimpanan stok untuk memuaskan permintaan dan biaya yang diakibatkan oleh *stockout* dan backorder. Keseimbangan ini terkadang sulit diperoleh karena tidak mungkin untuk mengestimasi laba yang hilang, pengaruh hilangnya pelanggan, dan *penalty* atas keterlambatan. Sering kali, biaya kekurangan yang diasumsikan kurang lebih seperti terkaan, meskipun dapat dilakukan dengan menentukan kisaran biaya tersebut Jacobs dan Chase (2014).

Jumlah pemesanan dengan metode EOQ akan mengurangi biaya persediaan keseluruhan dari biaya pesan dan biaya simpan. Jika jumlah pemesanan dinaikan maka biaya penyimpanan akan berkurang dan juga sebaliknya jika banyak persediaan barang yang disimpan maka akan mengurangi biaya pada pemesanan. Pengaruh dari jumlah pesanan yang optimal adalah dengan menyilangkan dua biaya tersebut saling berlawanan untuk mencapai titik efisiensi biaya yang optimal Russel dan Taylor (2014).

2.5. Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan merupakan sistem yang digunakan perusahaan sebagai laporan untuk manajemen puncak maupun manajer persediaan sebagai alat ukur kinerja persediaan dan dapat digunakan untuk membantu membuat kebijakan persediaan. Di dalam laporan tersebut berisi tingkat persediaan yang diinginkan, biaya operasi persediaan dan tingkat investasi sebagai bahan perbandingan terhadap periode lainnya.

Sistem pengendalian persediaan adalah tingkat persediaan dengan menentukan berapa banyak pesanan (*level replenishment*) dan kapan melakukan pesanan. Ada dua jenis tipe dalam sistem persediaan : pertama adalah sistem berkelanjutan (jumlah pemesanan tetap), dan sistem priodik (waktu pemesanan tetap). Pada sistem berkelanjutan pesanan ditentukan dengan jumlah yang sama secara konstan ketika *inventory on hand* berkurang pada level tertentu. Sedangkan pada periodik sistem,

pesanan ditentukan sebagai jumlah variabel setelah ditentukan interval pesanan secara spesifik Russel dan Taylor (2014).

2.5.1 Persediaan Pengaman (*Safety Stock-SS*)

Permintaan yang tidak pasti meningkatkan kemungkinan kehabisan persediaan. Salah satu metode untuk mengurangi resiko kehabisan persediaan adalah menyimpan unit unit tambahan dalam persediaan, persediaan seperti ini biasanya disebut persediaan pengaman. Persediaan pengaman melibatkan penambahan sejumlah unit sebagai penyangga sampai titik pemesanan ulang. Heizer dan Render (2015).

Sedangkan menurut Ristono (2013) persediaan pengaman (*Safety Stock*) adalah persediaan yang dilakukan untuk mengantisipasi unsur ketidakpastian permintaan dan penyediaan, apabila persediaan pengaman tidak mampu mengantisipasi ketidak pastian tersebut, akan terjadi kekurangan persediaan (*stockout*).

Selama waktu tunggu, sisa persediaan barang akan habis pada tingkat permintaan tetap, pada masa waktu pemesanan sampai barang datang, pada saat yang sama juga persediaan yang ada akan habis. Secara realistis selama waktu tunggu pemintaan menyebabkan ketidakpastian dalam persediaan. Level Persedian bisa jadi akan berkurang secara cepat selama waktu tunggu. Persediaan pengaman ditambahkan pada waktu tertentu untuk memenuhi permintaan yang terjadi selama waktu tunggu Russel dan Taylor, (2014).

Jadi, *safety stock* merupakan persediaan barang dagangan yang ada dalam perusahaan. Demi menjaga keberlangsungan proses operasional bagi tiap perusahaan bila terjadi sesuatu yang tidak diharapkan perusahaan, seperti kehabisan persediaan ataupun bila tiba-tiba terjadi pesanan yang tidak terduga. Dapat kita ketahui bahwa permintaan dalam dunia perdagangan tentu berfluktuasi, oleh karena itu khususnya perusahaan dagang memerlukan adanya *safety stock*.

Adapun dibawah ini merupakan rumus cara menghitung persediaan pengaman (*safety stock*) yang dapat dijelaskan dan diuraikan sebagai berikut:

$$Safety\ stock = z \times a$$

Keterangan:

Safety stock = Persediaan pengaman

z = Standar normal deviasi (*standard level*)

a = Standar deviasi dari tingkat kebutuhan

2.5.2 Titik Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Menurut Heizer dan Render (2015), titik pemesanan ulang (*Reorder Point*) yaitu tingkat persediaan dimana ketika persediaan telah mencapai tingkat itu, pemesanan harus dilakukan kembali.

Aspek dalam manajemen persediaan adalah penentuan kapan akan melakukan pemesanan adalah faktor penentu dalam system persediaan yang berkelanjutan disebut reorder point, adalah level persediaan dalam menentukan jumlah yang harus dipesan. Russel dan Taylor (2014).

Rumus untuk menentukan ROP adalah sebagai berikut:

$$ROP = d \times L$$

Keterangan:

ROP = adalah titik pemesanan kembali.

d = adalah pemakaian bahan baku perhari (unit/hari).

L = adalah lead time atau waktu tunggu.

Jadi *reorder point* merupakan saat dimana perusahaan harus melakukan pemesanan kembali untuk mengisi persediaan.

2.5.3 Tingkat Pelayanan (*Services Level*)

Ketika sulit untuk menentukan biaya saat kehabisan stok barang seorang manajer akan membuat kebijakan agar persediaan pengaman tetap tersedia untuk menjaga tingkat pelayanan. Service level adalah komplemen dari probabilitas kehabisan persediaan. Misal, jika probabilitas kehabisan persediaan adalah 0,05, maka tingkat pelayanan (*service level*) adalah 95% Heizer dan Render (2015).

Beberapa cara dalam menentukan jumlah persediaan pengaman, salah satu metode yang paling populer dalam menentuka persediaan pengaman adalah dengan menentukan tingkat pelayanan tertentu. Tingkat pelayanan (*service level*) adalah probabilitas dimana jumlah persediaan on hand selama waktu tunggu cukup untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan yang diharapkan. Russel dan Taylor (2014).

Service level merupakan probabilitas yang menyatakan bahwa perusahaan dapat memenuhi permintaan. Semakin besar *service level* yang dimiliki akan semakin baik, karena semakin kecil kemungkinan perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan.

2.6. Penelitian Sebelumnya dan Kerangka Pemikiran

2.6.1. Penelitian Sebelumnya

Tabel 2.1 Penelitian sebelumnya

No	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Variabel yang diteliti	Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian
1.	Budhi Santri Kusuma, (2015). Analisa Peramalan Permintaan Air Minum Dalam Kemasan Pada PT. XYZ Dengan Metode <i>Least Square</i> dan <i>Standard Error of Estimate</i> .	Peramalan Permintaan	Akurasi/keakuratan	Dengan menggunakan peramalan (<i>Forecasting</i>) metode <i>least square</i> dan <i>Standart Error of Estimate</i> .	Dengan penggunaan metode <i>Least Square</i> untuk meramalkan penjualan air minum dalam kemasan di periode yang akan datang dengan berdasarkan data penjualan tahun 2014 maka PT XYZ harus memproduksi AMDK untuk tahun 2015 sebesar 1248 agar kebutuhan pelanggan dapat dipenuhi.
2.	Aris Natalia, (2015). Analisis Peramalan Penjualan dan Pengendalian Persediaan pada PT. Bentoro Adisandi	Peramalan Penjualan dan Persediaan	Akurasi/keakuratan	Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah <i>Forecasting</i> dan untuk persediaan menggunakan metode <i>Materials Requirement Planning</i> (MRP) teknik LFL, EOQ, POQ, PPB.	Berdasarkan hasil perhitungan metode peramalan yang paling tepat untuk meramalkan penjualan PADDLE POP TRICO 48X60ML di perusahaan PT. Bentoro Adisandi adalah metode <i>linear regression</i> , sedangkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, teknik pengendalian persediaan yang sebaiknya diterapkan PT.

No	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Variabel yang diteliti	Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian
					Bentoro Adisandi adalah teknik POQ.
3.	Dita Meliana, Suharto, Putri Endah Suwarni, (2019). Analisis Peramalan Penjualan Air Minum Dalam Kemasan 240ml Pada PT Trijaya Tirta Darma (GREAT) dengan metode <i>Single Moving Average</i> dan <i>Exponential Smoothing</i>	Peramalan Penjualan	Volume permintaan periode sebelumnya	Metode Peramalan yang digunakan ada <i>Single Moving Average Exponensial Smoothing</i> . Dan menghitung kesalahan peramalan menggunakan MAPE, MAD dan MSE.	Dari hasil peramalan angka yang diperoleh maka dipilih metode yang tepat yaitu metode <i>Exponential Smoothing</i> dengan alpha 0.2, karena metode tersebut memiliki tingkat error yang kecil dibandingkan dengan metode yg lain. Peramalan yang baik adalah peramalan yang memiliki tingkat <i>error</i> terkecil.
4.	Rizka Fernanda Rumai Damayanti, Alaidin Rapani, (2017). Peramalan Penjualan Air Minum isi Ulang 19 Liter Pada Usaha Depot Tirta Asri Untuk Meningkatkan Volume Penjualan Tahun 2016 di Daerah Tajur Halang Bogor dengan Metode <i>Forecasting</i>	Peramalan Penjualan	Akurasi/keakuratan	Metode <i>forecasting</i> yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari enam metode, diantaranya adalah: <i>linear regression, exponential smoothing with trend, exponential smoothing, weighted moving average, moving average, naive</i>	Dari keenam metode tersebut, metode yang tepat untuk meramalkan penjualan bulan Mei 2016 yang akan datang pada depot air minum isi ulang Tirta Asri Tajur Halang Bogor adalah metode <i>Linear Regression</i> . Hal tersebut dikarenakan tingkat kesalahan atau MAD pada metode tersebut lebih kecil dibandingkan dengan lima metode lainnya

No	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Variabel yang diteliti	Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian
				<i>method</i> yang dihitung menggunakan aplikasi Pom Qm.	
5.	Haryadi Sarjono, Stela Maries, (2021). Perhitungan Peramalan dan Persediaan Stok Gas Elpiji Pada Koperasi	Peramalan Penjualan dan persediaan.	Akurasi/keakuratan	Menghitung peramalan permintaan menggunakan 11 metode, salah satunya adalah <i>Multiplicativ Decomposition CMA</i> . Sedangkan metode persediaan yang digunakan adalah <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> , <i>Economic Order Interval (EOI)</i> , <i>Min-Max System</i> , P Model dan Q Model.	Hasil penelitian didapat model persediaan yang paling tepat digunakan adalah metode <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> karena menghasilkan total biaya yang paling kecil jika dibandingkan dengan metode <i>Economic Order Interval</i> , <i>Min Max Inventory</i> , P Model dan Q Model. Kesimpulannya untuk periode selanjutnya sebaiknya menjual sebanyak 51.290 tabung gas untuk elpiji 3kg, sesuai hasil perhitungan peramalan.

Kelima jurnal tersebut membahas mengenai peramalan baik peramalan penjualan, peramalan permintaan dan peramalan produksi serta pengendalian persediaan. Metode yang di gunakan dari kelima peneliti tersebut ada yang menggunakan metode yang sama dan ada juga yang berbeda yaitu metode peramalan *time series* yang terdiri atas metode *Naive Method*, *Moving Average*, metode *Ekponential Smoothing*, *Weighted Moving Average*, *Trend Projection* dan *linear*

Regresien Perhitungan kesalahan peramalan yang digunakan peneliti MAPE, MAD dan MSE sedangkan untuk menghitung persediaan ada yang menggunakan metode EOQ dan ada juga yang menggunakan kebijakan *Safety Stock*. Hal ini didasarkan pada peneliti terdahulu yang dilakukan oleh. Dita Meliana, Suharto, Putri Endah Suwarni, (2019). Mengenai Analisis Peramalan Penjualan Air Minum Dalam Kemasan 240ml Pada PT Trijaya Tirta Darma (*GREAT*) dengan metode *Single Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Berdasarkan hasil perhitungan Metode peramalan yang digunakan oleh perusahaan adalah Dari hasil peramalan angka angka yang diperoleh maka dipilih metode yang tepat yaitu metode *Exponential Smoothing* dengan α 0.2, karena metode tersebut memiliki tingkat *error* yang kecil dibandingkan dengan metode yg lain. Peramalan yang baik adalah peramalan yang memiliki tingkat *error* terkecil.

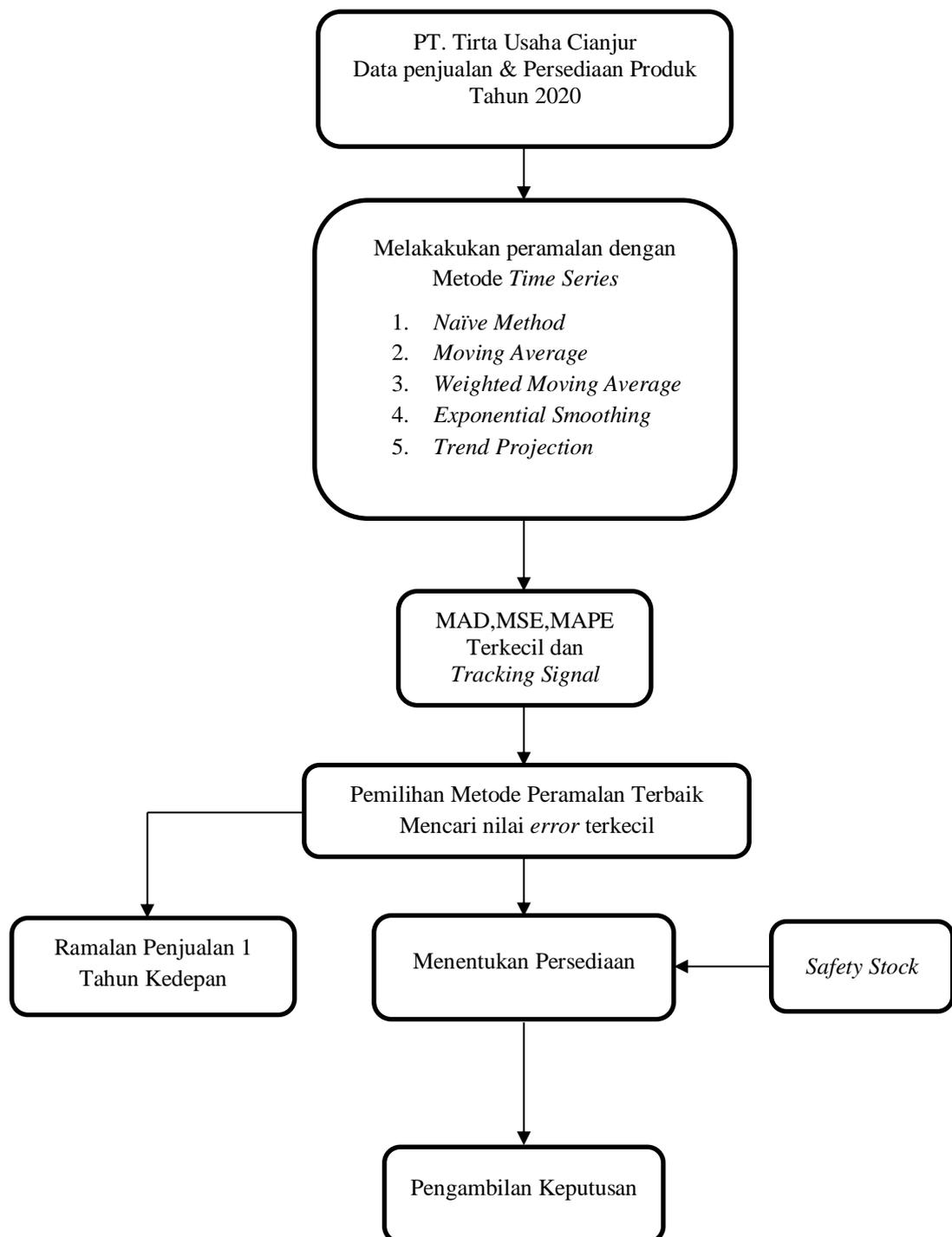
2.6.2. Kerangka Pemikiran

Pertama kali yang dilakukan dalam penelitian mengenai peramalan penjualan produk Aqua galon isi untuk menentukan persediaan adalah menentukan objek penelitian yang akan diteliti berdasarkan jenisnya yaitu Aqua galon isi. Penjualan Aqua galon isi mengalami fluktuasi dari bulan ke bulan entah itu naik atau turun, sehingga perusahaan memerlukan suatu peramalan untuk mengetahui berapa besarnya penjualan produk tersebut pada periode yang akan datang. Untuk membuat peramalan tersebut dibutuhkan data historis yaitu berupa data penjualan produk pada periode sebelumnya yaitu data penjualan selama 3 tahun terakhir. Akan tetapi yang akan peneliti lakukan adalah data 1 tahun yaitu data di tahun 2020.

Peramalan dilakukan menggunakan metode *Time Series* yang terdiri atas metode *Naive Method*, *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Ekponential Smoothing* dan *Trend Projection*. Berdasarkan beberapa metode peramalan yang akan digunakan dihitung tingkat kesalahan peramalan menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dipilih metode peramalan yang mempunyai kesalahan peramalannya (nilai *error*) yang terkecil kemudian melakukan kontrol nilai menggunakan *Tracking Signal*.

Kebutuhan persediaan akan diprediksi menggunakan kebijakan *Safety Stock*. Hal ini dikarenakan tingkat permintaan telah diketahui berdasarkan ramalan penjualan dan diasumsikan konstan 1 tahun kedepan. *Lead Time* diketahui dan bersifat konstan yaitu 1 bulan serta persediaan diterima dengan segera.

Hasil penelitian nanti akan memperlihatkan jumlah aqua galon yang dibutuhkan satu tahun kedepan. Peramalan jumlah aqua galon isi yang dihasilkan menggambarkan pula berapa persediaan yang optimal sehingga dapat meminimalisir biaya. Secara garis besar, uraian diatas merupakan suatu kerangka pemikiran digambarkan pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran

Sumber : Diolah Peneliti 2021

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan peneliti ini adalah jenis penelitian deskriptif eksploratif dengan metode penelitian mengenai analisis peramalan penjualan produk aqua galon isi untuk menentukan persediaan (studi kasus pada PT Tirta Usaha Cianjur).

3.2. Objek, Unit Analisis, dan Lokasi Penelitian

Objek penelitian didalam penelitian ini adalah peramalan penjualan sebagai variabel bebas (*Independent Variabel*), sedangkan untuk variabel terikatnya (*Dependend Variabel*) adalah menentukan persediaan.

Unit Analisis yang digunakan peneliti ini adalah Kepala bagian Pengadaan & Gudang dari organisasi perusahaan di PT Tirta Usaha Cianjur.

Lokasi penelitian ini dilakukan di PT Tirta Usaha Cianjur sebuah perusahaan distributor yang bergerak dibidang air minum dalam kemasan (AMDK) yang beralamat di Jl. Nasional III, Desa Gekbrong, Kecamatan Gekbrong, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat.

3.3. Jenis dan Sumber Data Penelitian

Jenis data yang digunakan dalam penelitian dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu : data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil penelitian langsung secara empirik kepada pelaku langsung atau terlibat langsung dengan menggunakan teknik pengumpulan data tertentu. Dan data sekunder diperoleh dari pihak lain dan sumber umum (buku teks, ensiklopediaa, internet, majalah, surat kabar, jurnal, buletin, dsb).

Sedangkan sumber data yang diperoleh dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data Primer, diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak perusahaan.
2. Data Sekunder, diperoleh dari berbagai buku literatur, artikel, jurnal ilmiah, serta situs/website di internet. Data yang di peroleh yaitu berupa pendapat yang dikemukakan oleh para ahli serta kejadian-kejadian yang sedang terjadi baru-baru ini.

3.4. Operasionalisasi Variabel

Tabel 3.1 Operasionalisasi Variabel
Analisis Peramalan Penjualan produk Aqua Galon isi untuk menentukan persediaan
(Studi Kasus Pada PT. Tirta Usaha Cianjur)

Variabel	Sub variabel	Indikator	Skala pengukuran
Peramalan penjualan	Penjualan produk	Volume Penjualan Periode Sebelumnya Unit Penjualan	Rasio
Persediaan	Pengendalian persediaan	Perkiraan Penjualan Kebijakan <i>Safety Stock</i>	Rasio Rasio

3.5. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data didalam penelitian ini di lakukan dengan cara :

1. Studi Literatur yaitu pengumpulan data dengan cara mempelajari buku tentang peramalan penjualan dan pengendalian persediaan dan bacaan lainnya guna memperoleh informasi yang berhubungan dengan teori-teori dan konsep-konsep yang berkaitan dan berhubungan dengan masalah yang akan di teliti.
2. Penelitian Lapangan (*field Research*) yang di lakukan dengan cara : Wawancara melakukan tanya jawab langsung yang ditunjukan kepada Manajer bagian Operasional, karyawan bagian pemasaran dan staff bagian persediaan untuk memperoleh gambaran tentang obyek penelitian tersebut.

3.6. Metode Pengolahan/Analisis Data

Data dan informasi yang terkumpul diolah dan dianalisis lebih lanjut dengan cara:

1. Analisis deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan dan memperoleh gambaran secara mendalam mengenai peramalan penjualan produk Aqua galon isi untuk menentukan persediaan.
2. Menghitung Peramalan Penjualan menggunakan metode (*Time Series*)
 - a. Pendekatan Naif (*Naïve method*)
Naif method merupakan teknik peramalan yang mengasumsikan *forecast* permintaan periode berikutnya sama dengan permintaan pada periode sebelumnya, sehingga dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$F_t = Y_{t-1}$$

Keterangan:

F_t = Peramalan penjualan Aqua galon isi periode berikutnya

Y_{t-1} = Penjualan Aqua galon isi periode Sebelumnya.

b. Rata-rata Bergerak (*Moving Average*).

Rata-rata bergerak merupakan suatu metode peramalan yang menggunakan n rata-rata periode terakhir data untuk meramalkan periode berikutnya. Rata-rata bergerak berguna jika kita dapat mengasumsikan bahwa permintaan pasar akan stabil sepanjang masa yang kita ramalkan.

Perhitungan rata-rata bergerak sederhana dinyatakan sebagai berikut:

$$F_t = \frac{\Sigma \text{Penjualan Aqua galon isi periode } n \text{ sebelumnya}}{n}$$

Keterangan :

F_t = Peramalan penjualan Aqua galon isi periode berikutnya

n = Jumlah periode dalam rata-rata bergerak. ($n=2$; $n=3$)

c. Rata-rata Bergerak dengan Bobot (*Weighted Moving Average*)

Rata-rata bergerak dengan bobot menempatkan penekanan yang lebih pada nilai terkini dalam rata-rata bergerak. Praktik ini membuat teknik peramalan lebih tanggap terhadap perubahan karena periode yang lebih dekat mendapatkan bobot yang lebih berat. Langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam metode rata-rata bergerak pembobotan adalah sebagai berikut:

- 1) Tentukan bobot pada setiap periode, semakin dekat dengan saat sekarang, maka bobot semakin besar.
- 2) Hitung peramalan penjualan Aqua galon isi periode berikutnya dengan rumus berikut:

$$F_t = \frac{\Sigma((\text{Bobot untuk periode } n)(\text{Penjualan Aqua galon isi dalam periode } n))}{\Sigma \text{Bobot}}$$

d. Penghalusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*).

Penghalusan eksponensial merupakan teknik peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan dimana titik data dibobotkan oleh fungsi eksponensial. Metode ini menggunakan pencatatan data masa lalu yang sangat sedikit. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- 1) Hitung peramalan penjualan Aqua galon isi yang telah dilakukan pada periode sebelumnya
- 2) Tentukan besarnya konstanta eksponensial ($\alpha=0,50$; $\alpha=0,70$; $\alpha=0,90$)
- 3) Lakukan perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru

- 4) Setiap data diberi bobot, data yang lebih baru diberi nilai/bobot yang lebih besar.

Perhitungan penghalusan eksponensial dapat di tulis secara matematis sebagai berikut:

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

Keterangan :

F_t = Peramalan penjualan Aqua galon isi diperiode berikutnya,

F_{t-1} = Peramalan penjualan Aqua galon isi diperiode sebelumnya

α = Penghalusan (atau bobot) konstan ($0 \leq \alpha \leq 1$)

A_{t-1} = Penjualan Aqua galon isi aktual di periode sebelumnya

e. Rumus Proyeksi Kecendrungan (*Trend Projection*)

Teknik ini mencocokkan garis tren pada serangkaian data masa lalu, kemudian memproyeksikan garis pada masa datang untuk peramalan jangka menengah atau jangka panjang. Jika diputuskan untuk membuat garis tren lurus dengan metode statistik, dapat diterapkan metode kuadrat terkecil. Pendekatan ini menghasilkan sebuah garis lurus yang meminimalkan jumlah kuadrat dari deviasi vertikal garis pada setiap hasil pengamatan aktual. Garis kuadrat terkecil dijelaskan dengan titik potong sumbu y (dimana grafik bersilangan dengan sumbu y) dan kemiringannya (sudut garisnya). Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- 1) Tentukan yang menjadi variabel y (peramalan penjualan), x (waktu), dan n (banyaknya data)
- 2) Masukkan data-data yang ada ke setiap masing-masing sub
- 3) Kemudian masing-masing sub dianalisis agar mendapatkan hasil perhitungan

$$\hat{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\hat{y} = \frac{\sum y}{n}$$

- 4) Setelah mendapatkan perhitungan, kemudian dapat dicari nilai a dan b menggunakan rumus berikut:

Untuk garis kemiringan b dapat ditemukan dengan persamaan:

$$b = \frac{\sum xy - n\hat{x}\hat{y}}{\sum x^2 - n\hat{x}^2}$$

Untuk titik potong sumbu y, a, dihitung sebagai berikut:

$$a = \hat{y} - b\hat{x}$$

Keterangan :

b = Kemiringan garis regresi

Σ = Tanda penjumlahan Total

x = Nilai dari variabel independen yang diketahui

y = nilai dari variabel dependen yang di ketahui

\hat{x} = Rata-rata nilai x

\hat{y} = Rata-rata nilai y

n = Jumlah data atau pengamatan

- 5) Kemudian dapatkan fungsi peramalan penjualan Aqua galon isi
- 6) Setelah dihitung titik potong sumbu y dan kemiringannya, maka dapat dinyatakan garis tren pada proyeksi tren dengan persamaan berikut:

$$\hat{y} = a + bx$$

Keterangan :

\hat{y} = nilai terhitung dari variabel peramalan penjualan

a = Persilangan sumbu \hat{y}

b = Kemiringan garis regresi (tingkat perubahan pada y untuk perubahan yang terjadi di x)

x = Variabel waktu.

3. Mengukur Akurasi hasil dari peramalan

a. Rata-rata Deviasi Mutlak (MAD – *Mean Absolute Deviation*) :

Ukuran pertama kesalahan peramalan keseluruhan untuk sebuah model adalah MAD. Nilai ini dihitung dengan mengambil jumlah nilai absolut dari setiap kesalahan peramalan dibagi dengan jumlah periode data (n). Adapun langkah-langkah untuk menghitung kesalahan/*error* MAD adalah sebagai berikut:

- 1) Membulatkan alpha sebesar 0,1 dan 0,5 terhadap data penjualan Aqua galon isi aktual periode sebelumnya dan peramalannya
- 2) Jadikan nilai absolut positif dengan menghitung selisih antara data aktual dengan peramalan
- 3) Kemudian hitung nilai kesalahannya
- 4) Selanjutnya dapat dihitung nilai rata-rata sesuai dengan rumus berikut:

$$MAD = \frac{\sum |\text{Aktual} - \text{Peramalan}|}{n}$$

b. Rata-rata di kuadratkan (MSE – *Mean Square Error*)

MSE merupakan cara kedua untuk mengukur kesalahan peramalan keseluruhan. MSE merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan diamati. Adapun langkah-langkah menghitung kesalahan/error MSE adalah sebagai berikut:

- 1) Membulatkan alpha sebesar 0,1 dan 0,5 terhadap data penjualan Aqua galon isi aktual periode sebelumnya dan peramalannya
- 2) Jadikan nilai absolut positif dengan menghitung selisih antara data aktual dengan peramalan
- 3) Kemudian hitung nilai kesalahannya
- 4) Selanjutnya dapat dihitung nilai rata-rata sesuai dengan rumus berikut:

$$MSE = \frac{\sum (\text{Kesalahan peramalan})^2}{n}$$

c. (MAPE – *Mean Absolute Percent Error*)

MAPE dihitung sebagai rata-rata diferensiasi absolut antara nilai yang diramalkan dan aktual, dinyatakan sebagai persentase nilai aktual. Jika terdapat nilai yang diramal dan aktual untuk n periode, langkah-langkah dalam menghitung kesalahan/error MAPE adalah sebagai berikut:

- 1) Membulatkan alpha sebesar 0,1 dan 0,5 terhadap data penjualan Aqua galon isi aktual periode sebelumnya dan peramalannya
- 2) Jadikan nilai absolut positif dengan menghitung selisih antara data aktual dengan peramalan
- 3) Kemudian hitung nilai kesalahannya, dengan rumus berikut:

$$A = \frac{\sum \text{Kesalahan persen absolut}}{n}$$

4. Setelah dilakukan analisis peramalan penjualan dengan menggunakan beberapa metode seperti *Naive Method*, *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan *Trend Projection*. Selanjutnya dapat diketahui metode peramalan penjualan apa yang terbaik dari hasil perhitungan MAD, MSE, dan MAPE yang menunjukkan nilai kesalahan/error terkecil dari beberapa metode peramalan.
5. Melakukan kontrol nilai *Tracking Signal*
Tracking Signal adalah sebuah perhitungan seberapa baiknya suatu peramalan dalam memprediksikan nilai-nilai aktual. *Tracking signal* dihitung sebagai *Running Sum of the Forecast Error* (RSFE) atau *Cumulative error* dibagi

dengan *Mean Absolute Deviation* (MAD). Berikut langkah-langkah dalam melakukan kontrol terhadap nilai *Tracking Signal*:

- 1) Hasil peramalan penjualan Aqua galin isi dengan metode terbaik dijumlahkan dengan beberapa metode persediaan yaitu EOQ dan kebijakan persentase *Safety Stock* hasil *trial and error*
- 2) Hitung nilai *tracking signal* dengan rumus berikut:

$$\text{Tracking Signal} = \frac{\text{Cummulative Error}}{\text{MAD}}$$

- 3) Nilai *tracking signal* yang baik adalah nilai yang mendekati 0, tidak melewati batas kontrol atas 4 dan batas kontrol bawah -4, hal tersebut menunjukkan peramalan berada dalam batas yang dapat diterima. Sebaliknya, apabila nilai *tracking signal* melewati batas kontrol atas atau bawah +/-4 menunjukkan peramalan berada dalam batas yang tidak dapat diterima.

6. Kebijakan *Safety Stock*

Dibawah ini merupakan rumus cara menghitung persediaan pengaman (*safety stock*) yang dapat dijelaskan dan diuraikan sebagai berikut:

$$\text{safety stock} = z \times a$$

Keterangan:

<i>Safety stock</i>	= Persediaan pengaman
<i>z</i>	= Standar normal deviasi (<i>standard level</i>)
<i>a</i>	= Standar deviasi dari tingkat kebutuhan

7. Hasil peramalan penjualan Aqua Galon isi dengan metode terbaik dijumlahkan dengan persentase kebijakan *safety stock* yang tepat, maka didapatkan jumlah persediaan Aqua galon isi di PT. Tirta Usaha Cianjur untuk periode berikutnya.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Gambaran Umum Perusahaan

4.1.1. Sejarah dan Perkembangan PT. Tirta Usaha

PT. Tirta Usaha merupakan salah satu perusahaan distributor yang bergerak dalam bidang air minum dalam kemasan (AMDK) dengan merk Aqua yang terletak di kabupaten Cianjur. Perusahaan ini berdiri pada bulan Januari 2001 di Desa Gekbrong, Kecamatan Gekbrong, Cianjur tepatnya di Jl. Nasional III.

Produk yang didistribusikan yaitu produk air minum dalam kemasan (AMDK) dengan merk Aqua yang dikemas dengan higienis dalam beberapa ukuran kemasan botol plastik yaitu; ukuran 330 ml, 450 ml, 600 ml, 750 ml, 1500 ml, serta kemasan gelas plastik ukuran 240 ml dan kemasan galon isi 19 liter.

Aqua didirikan oleh Tirta Utomo, warga asli wonosobo yang setelah keluar bekerja dari Pertamina mendirikan usaha air minum dalam kemasan (AMDK) Tirta berjasa atas perkembangan bisnis atau usaha AMDK di Indonesia, karena sebagai pionier maka Almarhum berhasil menanamkan nilai-nilai dengan cara pandang bisnis AMDK di Indonesia terutama yang dirasakan oleh perusahaan PT. Tirta Usaha Cianjur.

Aqua untuk saat ini merupakan *market leader* dalam medan persaingan berbagai produk air mineral di Indonesia. Posisinya yang kuat disebabkan oleh faktor Aqua sebagai produk air mineral yang pertama kali hadir di Indonesia serta strategi promosi dan pemasaran yang gencar. Metode promosi yang digunakan adalah melalui iklan di media elektronik dan cetak, mensponsori berbagai acara, serta instalasi iklan *billboard* secara luas.

Dalam pemasarannya, grup distribusi Aqua memiliki jaringan distribusi air mineral yang terluas di Indonesia, yang mana menembus sampai hampir ke setiap sudut kepulauan. Jumlah titik stok (gudang) semakin diperbanyak secara agresif sejak tahun 2005, sehingga mampu menyediakan penetrasi pasar yang lebih luas melalui rantai suplai dan penghantaran.

Gudang stok ditempatkan pada area-area yang memiliki outlet retail yang banyak, termasuk pasar tradisional, sehingga setiap gudang dapat melayani masing-masing are geografis dalam waktu yang sesingkat mungkin.

Peningkatan mutu dan kepuasan pelanggan merupakan komitmen dari PT. Tirta Usaha Cianjur sebagai perusahaan pendistribusian air minum dalam kemasan (AMDK) dengan menetapkan kebijakan mutu sebagai berikut :

1. Memenuhi kebutuhan, memberi kepuasan dan pelayanan yang baik bagi pelanggan.
2. Berupaya mengelola perusahaan secara professional dengan melibatkan tanggung jawab seluruh karyawan.

3. Menjamin kepuasan pelanggan
4. Membantu pemerintah untuk menciptakan lapangan pekerjaan.

4.1.2. Tujuan Umum Usaha PT. Tirta Usaha

PT. Tirta Usaha Cianjur didirikan memiliki dua tujuan baik secara umum maupun secara khusus. Secara umum tujuan yang dilakukan oleh PT. Tirta Usaha Cianjur adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengiriman produk yang dilakukan oleh sales perusahaan.
2. Pengiriman produk dari pabrik untuk kemudian di distribusikan ke konsumen sesuai pesanan.
3. Memindahkan produk dari gudang ke dalam kendaraan untuk di distribusikan ke konsumen.
4. Membuat laporan mengenai produk yang masuk dan keluar di akhir aktivitas perusahaan.
5. Membuat rencana promosi untuk meningkatkan penjualan produk.
6. Melakukan evaluasi setiap bagian mengenai kinerja karyawan.
7. Melakukan promosi dengan menjadi sponsor berbagai *event* yang telah disetujui oleh manager perusahaan.

Tujuan Khusus :

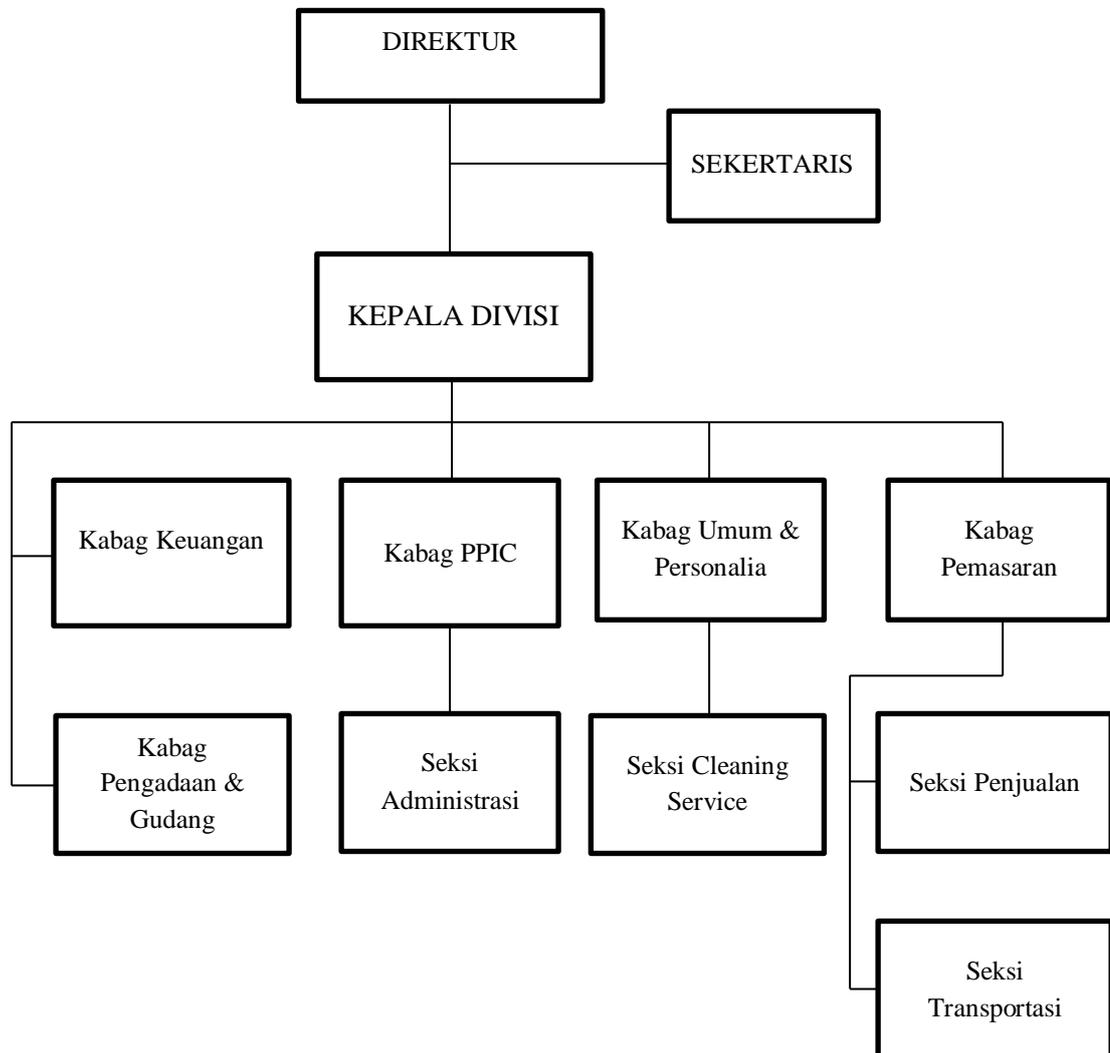
Untuk memperoleh keuntungan yang digunakan sebagian sumber penghasilan perusahaan guna kelangsungan hidup perusahaan dan untuk kelangsungan hidup semua karyawan.

4.1.3. Struktur Organisasi

Suatu organisasi tidak akan baik apabila di dalamnya tidak ada pembagian kerja yang jelas. Penetapan wewenang yang jelas dan pertanggung jawaban yang sesuai dengan tugasnya sehingga pelaksanaan pekerjaan menjadi simpang siur dan saling melempar tanggung jawab.

Dalam hubungannya dengan tipe organisasi yang kita kenal maka PT. Tirta Usaha menggunakan struktur organisasi garis. Pada organisasi tiap-tiap tugas terletak pada satu tangan serta satu garis wewenang langsung dari pimpinan ke bawahan.

Adapun stuktur organisasi PT. Tirta Usaha Cianjur sebagai berikut :



Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT Tirta Usaha Cianjur

4.1.4. Uraian Tugas

Sesuai dengan struktur organisasi yang telah disusun, maka setiap bagian mempunyai tugas dan tanggung jawab tersendiri demi lancarnya kinerja perusahaan. Dibawah ini menguraikan tugas-tugas dari tiap-tiap bagian yaitu:

1. Direktur

Uraian tugas Direktur adalah :

- a) Menentukan misi dan tujuan Organisasi
- b) Memilih eksekutif
- c) Mendukung eksekutif dan tinjauan terhadap kinerjanya
- d) Memastikan perencanaan organisasi yang efektif

- e) Memastikan sumber daya yang mencukupi
- f) Menentukan dan memantau program dan jasa organisasi
- g) Menentukan *image* organisasi ke public
- h) Bertindak sebagai *Court of Appeal* (pengendalian perkara)
- i) Mengukur kinerjanya sendiri.

2. Sekertaris

Uraian Tugas Sekertaris adalah:

- a) Mengatur dan mencatat hasil rapat
- b) Melakukan pencatatan administarsi
- c) Berkomunikasi ke berbagai pihak
- d) Memastikan persediaan perlengkapan perusahaan
- e) Melakukan supervisi terhadap staf dan karyawan baru
- f) Mengorganisir dan menyampaikan pesan ke berbagai pihak
- g) Membantu bagian eksekutif mengerjakan tugas.

3. Kepala Divisi

Uraian Tugas Kepala Divisi adalah:

- a) Menyusun usulan pemecahan masalah yang terkait dengan kualitas proses dan hasil distribusi.
- b) Menjalankan tugas-tugas lainnya dalam upaya pencapaian target perusahaan.
- c) Menganalisa permasalahan yang timbul pada kualitas proses dan hasil distribusi.
- d) Menyusun dan menyiapkan dokumen dan data distribusi.
- e) Memonitor kualitas material serta hasil distribusi.
- f) Melakukan pemeriksaan terhadap jalannya proses distribusi untuk memastikan kesesuaian prosedur.

4. Kepala bagian PPIC

Uraian tugas bagian PPIC adalah:

- a) Gerakan yang efektif efisien dan biaya dan penyimpanan barang dan mengkonfigurasi jaringan distribusi yang sesuai.
- b) pesanan Koordinasi penawaran dan permintaan dan informasi yang terkait dengan siklus pesanan.
- c) Pemantauan kinerja dan strategi untuk meningkatkan sistem yang ada.
- d) Mengalokasikan sumber daya yang tersedia.
- e) Mengkoordinasikan semua kegiatan untuk mencapai biaya terendah logistik.

5. Kepala Bagian Keuangan

Uraian Tugas kepala bagian keuangan adalah:

- a) Mengendalikan seluruh kegiatan yang berkaitan dengan keuangan agar sesuai dengan anggaran perusahaan.
- b) Mengendalikan piutang perusahaan

- c) Bertanggung jawab atas pengeluaran dan masuknya keuangan perusahaan.
6. Kepala Bagian umum dan personalia
- Uraian Tugas kepala bagian umum dan personalia adalah :
- a) Melakukan persiapan dan seleksi tenaga kerja
 - b) Rekrutmen tenaga kerja
 - c) Seleksi tenaga kerja
 - d) Pengembangan dan evaluasi karyawan
 - e) Memberikan kompensasi dan proteksi pada pegawai
 - f) Pengelolaan hubungan antara manajemen dengan karyawan untuk mendorong terciptanya iklim kerja yang kondusif bagi kedua belah pihak
 - g) Mengurusi segala hal yang ada kaitannya dengan para karyawan atau para pekerja, yang meliputi tingkat kedisiplinan, tingkat kehadiran dan juga mengurus perihal karyawan yang sakit atau sedang mengalami musibah
 - h) Merencanakan pelaksanaan pelatihan yang sesuai dengan hasil evaluasi yang telah dilakukan.
7. Kepala Bagian Pengadaan dan Gudang
- Uraian tugas kepala bagian pengadaan dan gudang adalah:
- a) Mempersiapkan data barang kebutuhan pabrik yang akan dibeli
 - b) Mengadakan negosiasi dengan *supplier*
 - c) Menyimpan dan memelihara dokumen yang ada pada seksi pembelian
 - d) Mencatat daftar sub kontrak berterima.
8. Kepala Bagian Pemasaran
- Uraian tugas kepala bagian pemasaran adalah:
- a) Bertanggung jawab terhadap pendistribusian produk
 - b) Memajukan perluasan pasar
 - c) Membuat perencanaan pemasaran produk, termasuk cara pengirimannya
 - d) Melaksanakan tindakan koreksi dan pencegahan serta mengevaluasi perbaikan yang diperlukan.
9. Seksi Administarsi
- Uraian tugas seksi administarsi adalah:
- a) Mencatat order dari customer
 - b) Merangkum dan melakukan koreksi terhadap laporan pemasaran
 - c) Melaksanakan kegiatan surat menyurat
 - d) Melaksanakan tindakan koreksi pada kartu debitur.
10. Seksi Penjualan
- Uraian tugas seksi Penjualan adalah:

- a) Menyiapkan produk yang akan didistribusikan
- b) Mengadakan kontrak/negosiasi dengan para pembeli/pelanggan
- c) Menjamin barang yang didistribusikan sampai ke pelanggan

11. Seksi *Cleaning Service*

Uraian tugas seksi *cleaning service* adalah:

- a) Menyimpan dan memelihara dokumen yang ada pada seksi penjualan
- b) Bertanggung jawab terhadap kebersihan seluruh lokasi perusahaan
- c) Menyimpan dan memelihara peralatan kebersihan.

12. Seksi Transportasi

Uraian tugas seksi Transportasi adalah:

- a) Mengirim produk ke konsumen sesuai instruktur kepala bagian pemasaran
- b) Melakukan perawatan mobil
- c) Menjamin bahwa mobil dalam keadaan baik dan siap untuk dioperasikan.

4.2. Pembahasan

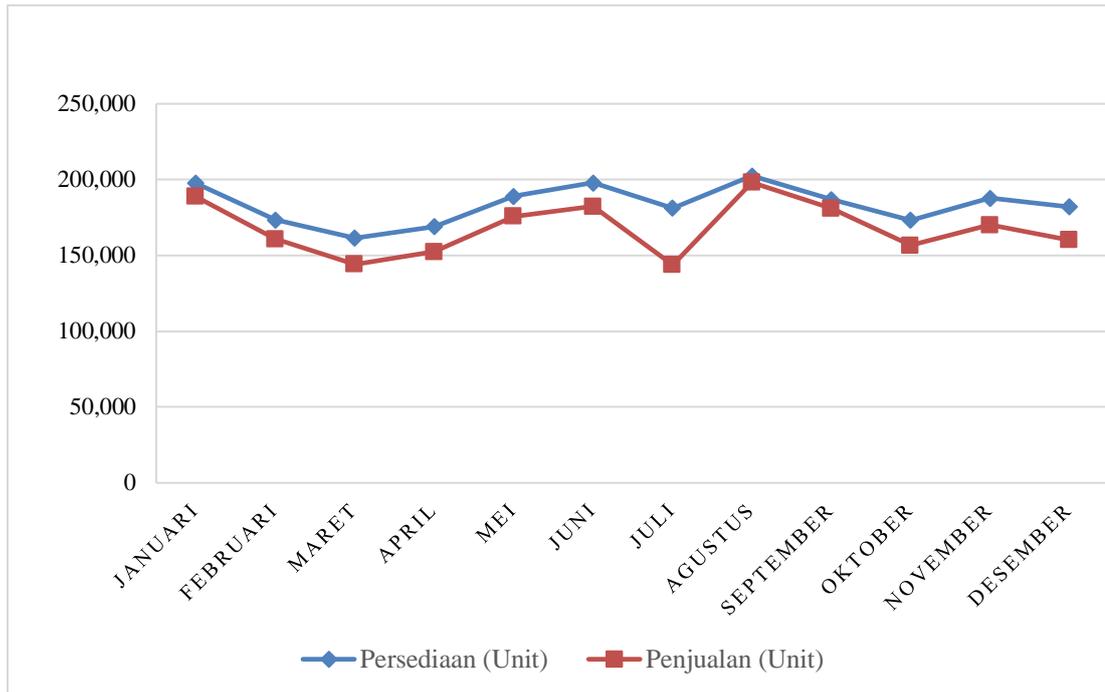
4.2.1. Peramalan Penjualan Aqua galon isi yang dilakukan oleh PT. Tirta Usaha Cianjur saat ini

Pada umumnya, dalam suatu perusahaan perlu adanya pengaturan terhadap jumlah persediaan baik bahan-bahan atau produk jadi, sehingga kebutuhan penjualan kepada pelanggan dapat dipenuhi. Untuk menentukan atau merencanakan jumlah produk yang akan dijual tersebut sangat ditentukan oleh jumlah atau besarnya jumlah produk yang akan dijual tersebut sangat ditentukan oleh jumlah atau besarnya permintaan aan suatu produk. Maka dari itu perusahaan dapat melakukan peramalan penjualan produknya untuk meredam ketidakpastian permintaan atau penjualan produk tersebut. Berikut data yang menunjukkan jumlah persediaan dan penjualan Aqua galon isi PT. Tirta Usaha Cianjur pada tahun 2020.

Tabel 4.1 Persediaan dan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020
PT. Tirta Usaha Cianjur

Tahun 2020	Persediaan (Unit)	Penjualan (Unit)
Januari	197.577	188.839
Februari	173.487	160.919
Maret	161.426	144.188
April	168.994	152.357
Mei	189.054	175.681
Juni	197.896	182.359
Juli	181.275	143.734
Agustus	202.502	198.100
September	186.880	180.993
Oktober	173.251	156.690
November	187.712	170.018
Desember	182.067	160.155
Total	2.202.121	2.014.033

Sumber : PT. Tirta Usaha Cianjur Tahun 2020



Gambar 4.2 Grafik Persediaan dan Penjualan Aqua Galon isi PT. Tirta Usaha Cianjur Tahun 2020

Berdasarkan data di atas, dapat diketahui bahwa penentuan jumlah persediaan Aqua galon isi yang dilakukan PT. Tirta Usaha Cianjur saat ini kurang sesuai dengan jumlah permintaan/penjualan Aqua galon isi. Jumlah persediaan Aqua galon isi di gudang bahwa disetiap bulannya cenderung mengalami kelebihan persediaan produk adanya fluktuasi dalam persediaan dan penjualan galon isi sehingga dalam pengelolaan persediaan produk aqua galon kurang efisien. Hal tersebut dikarenakan pada saat perayaan Idul Fitri atau lebaran pengiriman dari Pabrik di *stop* selama 10 hari karena mobil truk tidak boleh beroperasi selama lebaran. Pada saat pengiriman normal yang dikirim oleh Pabrik setiap harinya pemesanan barang diletakkan sebesar 5 % dari target penjualan hanya saja perkiraan tersebut kurang akurat sehingga terjadi penumpukan *stock* persediaan barang digudang. Penyebab utama terjadinya permasalahan yang ada dikarenakan belum diterapkannya perhitungan peramalan penjualan dan pengendalian persediaan yang optimal dimana hanya memesan suatu barang tanpa memperhatikan jumlah suatu permintaan akan produk tersebut sehingga sering terjadinya kelebihan stok atau *over stock* yang dapat menambah pengeluaran untuk biaya gudang dan hal tersebut juga dapat menimbulkan resiko rusaknya barang yang disimpan digudang akibat penyimpanan terlalu lama.

4.2.2. Analisis Peramalan Penjualan Produk Aqua Galon isi untuk Menentukan Persediaan Pada PT. Tirta Usaha Cianjur

Untuk mengetahui metode peramalan penjualan aqua galon isi yang paling sesuai dalam rangka menentukan jumlah persediaan di PT. Tirta Usaha Cianjur, dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode *time series* yang terdiri atas metode *Naive Method*, *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Ekspsonensial Smoothing* dan *Trend Projection*. Berdasarkan beberapa metode peramalan yang akan digunakan di hitung tingkat kesalahan peramalan menggunakan *Mean Absolute Deviation (MAD)*, *Mean Square Error (MSE)* dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* dipilih metode peramalan yang mempunyai kesalahan peramalannya (nilai error) yang terkecil kemudian melakukan kontrol nilai menggunakan *Tracking Signal*. Kebutuhan persediaan yang optimal akan diprediksi menggunakan *Economic Order Quantity (EOQ)* dengan menggunakan kebijakan *Safety Stock*.

Berikut disajikan tabel perhitungan kelima metode tersebut:

1. Pendekatan Naif (*Naïve method*)

Pendekatan Naif merupakan teknik peramalan yang mengasumsikan *forecast* permintaan periode berikutnya sama dengan permintaan pada periode sebelumnya. Dengan menggunakan *software* POM QM V5, dilakukan pengolahan data dengan pendekatan Naif untuk peramalan penjualan Aqua galon isi tahun 2020. Maka hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Peramalan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020 dengan *Naive Method*

Periode	Penjualan (Unit)	<i>Forecast</i>	<i>Error</i>	$ Error $	$Error^2$	$ Pct Error $
Januari	188.839					
Februari	160.919	188.839	-27.920	27.920	779.526.400	17,350%
Maret	144.188	160.919	-16.731	16.731	279.926.400	11,604%
April	152.357	144.188	8.169	8.169	66.732.560	5,362%
Mei	175.681	152.357	23.324	23.324	544.009.000	13,276%
Juni	182.359	175.681	6.678	6.678	44.595.680	3,662%
Juli	143.734	182.359	-38.625	38.625	1.491.891.000	26,873%
Agustus	198.100	143.734	54.366	54.366	2.955.662.000	27,444%
September	180.993	198.100	-17.107	17.107	292.649.400	9,452%
Oktober	156.690	180.993	-24.303	24.303	590.635.800	15,510%
November	170.018	156.690	13.328	13.328	177.635.600	7,839%
Dsemer	160.155	170.018	-9.863	9.863	97.278.770	6,158%
TOTAL	2.014.033		-28.684	240.414	7.320.543.000	144,530%
AVERAGE	167.836,10		-2.607,64	21.855,82	665.503.900	13,139%
Next period forecast		160.155	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	28.520,06	

Sumber: Data diolah Peneliti Tahun 2022

Dari hasil Peramalan Penjualan Aqua Galon isi dengan menggunakan Pendekatan naif, maka didapatkan nilai MAD = 21.855,82, MSE = 665.503.900, dan persentase MAPE = 13,139 %. Pendekatan naif baik untuk digunakan perusahaan apabila penjualan periode berikutnya kurang lebih selalu sama dengan penjualan pada periode sebelumnya.

2. Rata-rata Bergerak (*Moving Average*)

Rata-rata bergerak merupakan suatu metode peramalan yang menggunakan n rata-rata periode terakhir data untuk meramalkan periode berikutnya. Dengan menggunakan *software* POM QM V5, dilakukan pengolahan data dengan metode Rata-rata bergerak untuk peramalan penjualan Aqua galon isi tahun 2020. Maka hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut:

a. Rata-rata bergerak dengan pergerakan 2 bulan

Tabel 4.3 Peramalan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020 dengan *Moving Average* Pergerakan 2 Bulan

Periode	Penjualan (Unit)	<i>Forecast</i>	<i>Error</i>	$ Error $	$Error^2$	$\frac{ Pct Error }{Error }$
Januari	188.839					
Februar	160.919					
Maret	144.188	174.879	-30.691	30.691	941.937.500	21,285%
April	152.357	152.553,50	-196,5	196,5	38.612,25	0,129%
Mei	175.681	148.272,50	27.408,50	27.408,50	751.225.900	15,601%
Juni	182.359	164.019	18.340	18.340	336.355.600	10,057%
Juli	143.734	179.020	-35.286	35.286	1.245.102.000	24,550%
Agustus	198.100	163.046,50	35.053,50	35.053,50	1.228.748.000	17,695%
September	180.993	170.917	10.076	10.076	101.525.800	5,567%
Oktober	156.690	189.546,50	-32.856,50	32.856,50	1.079.550.000	20,969%
November	170.018	168.841,50	1.176,50	1.176,50	1.384.152,00	0,692%
Desember	160.155	163.354	-3.199	3.199	10.233.600	1,997%
TOTAL	2.014.033		-10.174,50	194.283,50	5.696.100.000	118,543%
AVERAGE	167.836,10		-1.017,45	19.428,35	569.610.000	11,854%
<i>Next period forecast</i>		165.086,50	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	26.683,56	

Sumber: Data Diolah Peneliti Tahun 2022

Dari hasil peramalan penjualan Aqua galon isi dengan menggunakan metode Rata-rata Bergerak dengan pergerakan 2 Bulan, maka didapatkan nilai MAD = 19.428,35, MSE = 569.610.000, dan Persentase MAPE = 11,854%. Metode Rata-rata Bergerak dapat berguna bagi perusahaan apabila perusahaan dapat mengasumsikan bahwa permintaan/penjualan akan stabil sepanjang masa yang diramalkan.

b. Rata-rata bergerak dengan pergerakan 3 bulan

Tabel 4.4 Peramalan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020 dengan *Moving Average* Pergerakan 3 Bulan

Periode	Penjualan (Unit)	<i>Forecast</i>	<i>Error</i>	<i> Error </i>	<i>Error</i> ²	<i> Pct Error </i>
Januari	188.839					
Februari	160.919					
Maret	144.188					
April	152.357	164.648,70	-12.291,67	12.291,67	151.085.200	8,068%
Mei	175.681	152.488	23.193	23.193	537.915.300	13,202%
Juni	182.359	157.408,70	24.950,33	24.950,33	622.518.800	13,682%
Juli	143.734	170.132,30	-26.398,33	26.398,33	696.871.700	18,366%
Agustus	198.100	167.258	30.842	30.842	951.229.000	15,569%
September	180.993	174.731	6.262	6.262	39.212.640	3,460%
Oktober	156.690	174.275,70	-17.585,67	17.585,67	309.255.800	11,223%
November	170.018	178.594,30	-8.576,33	8.576,33	73.553.410	5,044%
Desember	160.155	169.233,70	-9.078,67	9.078,67	82.422.280	5,669%
TOTAL	2.014.033		11.316,66	159.178	3.464.064.000	94,283%
AVERAGE	167.836,10		1.257,41	17.686,45	384.896.000	10,476%
<i>Next period forecast</i>		162.287,70	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	22.245,59	

Sumber : Data diolah Peneliti Tahun 2022

Dari hasil peramalan penjualan Aqua galon isi dengan menggunakan metode Rata-rata bergerak dengan pergerakan 3 bulan, maka didapat nilai MAD = 17.686,45, MSE = 384.896.000, dan Persentase MAPE = 10,476%. Metode Rata-rata Bergerak dapat berguna bagi perusahaan apabila perusahaan dapat mengasumsikan bahwa permintaan/penjualan akan stabil sepanjang masa yang diramalkan.

3. Rata-rata Bergerak dengan Bobot (*Weighted Moving Average*)

Rata-rata bergerak dengan bobot merupakan metode peramalan yang menenmpatkan penekan lebih pada nilai terkini dalam rata-rata bergerak. Praktik ini membuat teknik permalan lebih tanggap terhadap perubahan karena periode yang lebih dekat mendapatkan bobot yang lebih berat. Dengan menggunakan *software* POM QM V5, dilakukan pengolahan data dengan metode Rata-rata Bergerak dengan bobot untuk peramalan penjualan Aqua galon isi Tahun 2020. Maka hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut:

- a. Rata-rata bergerak dengan Bobot dengan pergerakan 2 Bulan dengan bobot $t-1=0,6$; $t-2=0,4$

Tabel 4.5 Peramalan Penjualan Aqua Galon Isi Tahun 2020 dengan *Weighted Moving Average* Pergerakan 2 Bulan dengan Bobot $t-1=0,6$; $t-2=0,4$.

Periode	Penjualan (Unit)	Forecast	Error	Error	Error ²	Pct Error
Januari	188.839					
Februari	160.919					
Maret	144.188	172.087	-27.899	27.899	778.354.200	19,349%
April	152.357	150.880,4	1.476,61	1.476,609	2.180.375,0	0,969%
Mei	175.681	149.089,4	26.591,59	26.591,59	707.112.800	15,136%
Juni	182.359	166.351,4	16.007,59	16.007,59	256.243.100	8,778%
Juli	143.734	179.687,8	-35.953,8	35.953,8	1.292.675.000	25,014%
Agustus	198.100	159.184	38.916	38.916	1.514.455.000	19,645%
September	180.993	176.353,6	4.639,406	4.639,406	21.524.090	2,563%
Oktober	156.690	187.835,8	-31.145,8	31.145,8	970.060.700	19,877%
November	170.018	166.411,2	3.606,797	3.606,797	13.008.980	2,121%
Desember	160.155	164.686,8	-4.531,797	4.531,797	20.537.180	2,83%
TOTAL	2.014.033		-8.292,391	190.768,4	5.576.152.000	116,283%
AVERAGE	167.836,1		-829,2391	19.076,84	557.615.200	11,628%
Next period forecast		164.100,2	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	26.401,12	

Sumber : Data diolah peneliti Tahun 2022

Dari hasil peramalan penjualan Aqua galon isi dengan menggunakan metode Rata-rata Bergerak dengan Bobot dengan pergerakan 2 bulan dengan bobot $t-1=0,6$; $t-2=0,4$, maka didapatkan nilai MAD = 19.076,84, MSE = 557.615.200 dan Persentase MAPE = 11,628 %. Metode Rat-rata Bergerak dengan Bobot baik untuk digunakan apabila perusahaan memerlukan peramalan yang lebih tanggap terhadap perubahan penjualan pada setiap periode.

- b. Rata-rata bergerak dengan bobot dengan pergerakan 3 bulan dengan bobot $t-1=0,5$; $t-2=0,3$; $t-3=0,2$.

Tabel 4.6 Peramalan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020 dengan *Weighted Moving Average* Pergerakan 3 Bulan dengan Bobot $t-1=0,5$; $t-2=0,3$; $t-3=0,2$

Periode	Penjualan (Unit)	Forecast	Error	Error	Error ²	Pct Error
Januari	188.839					
Februari	160.919					
Maret	144.188					
April	152.357	158.137,5	-5.780,5	5.780,50	33.414.180	3,794%
Mei	175.681	151.618,7	24.062,3	24.062,30	578.994.100	13,697%
Juni	182.359	162.385,2	19.973,8	19.973,81	398.953.200	10,953%
Juli	143.734	174.355,2	-30.621,2	30.621,20	937.658.100	21,304%
Agustus	198.100	161.710,9	36.389,1	36.389,09	1.324.166.000	18,369%
September	180.993	178.642	2.351	2.351	5.527.201	1,299%
Oktober	156.690	178.673,3	-21.983,3	21.983,30	483.265.300	14,03%
November	170.018	172.262,9	-2.244,9	2.244,91	5.039.604	1,32%
Desember	160.155	168.214,6	-8.059,6	8.059,59	64.957.050	5,032%
TOTAL	2.014.033		14.086,7	151.465,70	3.831.975.000	89,798%
AVERAGE	167.836,1		1.565,189	16.829,52	425.775.000	9,978%
Next period forecast		162.420,9	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	23.397,12	

Sumber : Data diolah Peneliti Tahun 2022

Dari hasil peramalan penjualan Aqua galon isi dengan menggunakan metode Rata-rata Bergerak dengan Bobot pergerakan 3 bulan dengan bobot $t-1=0,5$; $t-2=0,3$; $t-3=0,2$ maka didapatkan nilai MAD = 16.829,52, MSE = 425.775.000, dan Persentase MAPE = 9,978%. Metode Rata-rata Bergerak dengan Bobot baik untuk digunakan apabila perusahaan memerlukan peramalan yang lebih tangap terhadap perubahan penjualan pada setiap periode.

4. Penghalusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*)

Penghalusan eksponensial merupakan teknik peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan dimana titik data dibobotkan oleh fungsi eksponensial. Dengan menggunakan *software* POM QM V5, dilakukan pengolahan data dengan metode Penghalusan Eksponensial untuk peramalan penjualan Aqua galon isi Tahun 2020. Maka hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut:

a. Penghalusan Eksponensial dengan $\alpha=0,4$

Tabel 4.7 Peramalan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020 dengan *Exponential Smoothing*

Periode	Penjualan (Unit)	Forecast	Error	Error	Error ²	Pct Error
Januari	188.839					
Februari	160.919	188.839	-27.920	27.920	779.526.400	17,350%
Maret	144.188	177.671	-33.483	33.483	1.121.111.000	23,222%
April	152.357	164.277,80	-11.920,80	11.920,80	142.105.400	7,824%
Mei	175.681	159.509,50	16.171,52	16.171,52	261.517.900	9,205%
Juni	182.359	165.978,10	16.380,91	16.380,91	268.334.100	8,983%
Juli	143.734	172.530,50	-28.796,45	28.796,45	829.235.700	20,035%
Agustus	198.100	161.011,90	37.088,13	37.088,13	1.375.529.000	18,722%
September	180.993	175.847,10	5.145,88	5.145,88	26.480.030	2,843%
Oktober	156.690	177.905,50	-21.215,47	21.215,47	450.096.100	13,54%
November	170.018	169.419,30	598,719	598,719	358.464,20	352%
Desember	160.155	169.658,80	-9.503,77	9.503,77	90.321.560	5,934%
TOTAL	2.014.033		-57.454,34	208.224,60	5.344.615.000	128,010%
AVERAGE	167.836,10		-5.223,12	18.929,51	485.874.100	11,637%
Next period forecast		165.857,30	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	24.368,96	

Sumber : Data diolah peneliti Tahun 2022

Dari hasil peramalan penjualan Aqua galon isi dengan menggunakan metode penghalusan Eksponensial dengan bobot $\alpha=0,4$, maka didapatkan nilai MAD = 18.929,51, MSE = 485.874.100, dan Persentase MAPE = 11,637%. Metode Penghalusan Eksponensial dapat digunakan perusahaan untuk melakukan peramalan dengan baik apabila pemilihan konstanta penghalusannya tepat, nilai α tinggi dapat dipilih saat rata-rata penjualan cenderung berubah, dan nilai α rendah dapat dipilih saat rata-rata penjualan cukup stabil.

b. Penghalusan Eksponensial dengan $\alpha=0,5$ Tabel 4.8 Peramalan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020 dengan *Exponential Smoothing* $\alpha=0,5$

Periode	Penjualan (Unit)	Forecast	Error	Error	Error ²	Pct Error
Januari	188.839					
Februari	160.919	188.839	-27.920	27.920	779.526.400	17,35%
Maret	144.188	174.879	-30.691	30.691	941.937.500	21,285%
April	152.357	159.533,5	-7.176,5	7.176,5	51.502.150	4,71%
Mei	175.681	155.945,3	19.735,75	19.735,75	389.499.800	11,234%
Juni	182.359	165.813,1	16.545,88	16.545,88	273.766.000	9,073%
Juli	143.734	174.086,1	-30.352,06	30.352,06	921.247.700	21,117%
Agustus	198.100	158.910,0	39.189,97	39.189,97	1.535.854.000	19,783%
September	180.993	178.505,0	2.487,984	2.487,984	6.190.067,0	1,375%
Oktober	156.690	179.749	-23.059	23.059	531.717.500	14,716%
November	170.018	168.219,5	1.798,5	1.798,5	3.234.602,0	1,058%
Desember	160.155	169.118,8	-8.963,75	8.963,75	80.348.820	5,597%
TOTAL	2.014.033		-48.404,23	207.920,4	5.514.824.000	127,299%
AVERAGE	167.836,1		-4.400,39	18.901,85	501.347.600	11,573%
Next period forecast		164.636,9	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	24.753,96	

Sumber : Data diolah peneliti Tahun 2022

Dari hasil peramalan penjualan Aqua galon isi dengan menggunakan metode penghalusan Eksponensial dengan bobot $\alpha=0,5$, maka didapatkan nilai MAD = 18.901,85, MSE = 501.347.600, dan Persentase MAPE = 11,573%. Metode Pengalusan Eksponensial dapat digunakan perusahaan untuk melakukan peramalan dengan baik apabila pemilihan konstanta penghalusannya tepat, nilai α tinggi dapat dipilih saat rata-rata penjualan cenderung berubah, dan nilai α rendah dapat dipilih saat rata-rata penjualan cukup stabil.

c. Penghalusan Eksponensial dengan $\alpha=0,6$ Tabel 4.9 Peramalan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020 dengan *Exponential Smoothing* $\alpha=0,6$

Periode	Penjualan (Unit)	Forecast	Error	Error	Error ²	Pct Error
Januari	188.839					
Februari	160.919	188.839	-27.920	27.920	779.526.400	17,35%
Maret	144.188	172.087	-27.899	27.899	778.354.200	19,349%
April	152.357	155.347,6	-2.990,59	2.990,59	8.943.651	1,963%
Mei	175.681	153.553,2	22.127,77	22.127,77	489.638.000	12,595%
Juni	182.359	166.829,9	15.529,11	15.529,11	241.153.200	8,516%
Juli	143.734	176.147,4	-32.413,36	32.413,36	1.050.626.000	22,551%
Agustus	198.100	156.699,3	41.400,66	41.400,66	1.714.014.000	20,899%
September	180.993	181.539,7	-546,734	546,734	298.918,5	0,302%
Oktober	156.690	181.211,7	-24.521,69	24.521,69	601.313.200	15,65%
November	170.018	166.498,7	3.519,328	3.519,328	12.385.670	2,07%
Desember	160.155	168.610,3	-8.455,266	8.455,266	71.491.520	5,279%
TOTAL	2.014.033		-42.169,78	207.323,5	5.747.745.000	126,525%
AVERAGE	167.836,1		-3.833,616	18.847,59	522.522.300	11,502%
Next period forecast		163.537,1	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	25.271,29	

Sumber : Data diolah Peneliti Tahun 2022

Dari hasil peramalan penjualan Aqua galon isi dengan menggunakan metode penghalusan Eksponensial dengan bobot $\alpha=0,6$, maka didapatkan nilai MAD = 18.847,59, MSE = 522.522.300, dan Persentase MAPE = 11,502%. Metode Pengalusan Eksponensial dapat digunakan perusahaan untuk melakukan peramalan dengan baik apabila pemilihan konstanta penghalusannya tepat, nilai α tinggi dapat dipilih saat rata-rata penjualan cenderung berubah, dan nilai α rendah dapat dipilih saat rata-rata penjualan cukup stabil.

5. Proyeksi Kecendrungan (*Trend Projection*)

Teknik ini mencocokkan garis tren pada serangkaian data masa lalu, kemudian memproyeksikan garis pada masa yang akan datang untuk peramalan jangka menengah atau jangka panjang. Dengan menggunakan *software* POM QM V5, dilakukan pengolahan data dengan Proyeksi kecendrungan (*Least Square*) untuk peramalan penjualan Aqua galon isi Tahun 2020. Maka hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.10 Peramalan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020 dengan *Least Square*

Periode	Penjualan (Unit)	x	x ²	x * y	Forecast	Error	Error	Error ²	Pct Error
Jan	188.839	1	1	188.839	167.342,0	21.497,03	21.497,03	462.122.400	11,384%
Feb	160.919	2	4	321.838	167.431,8	-6.512,797	6.512,797	42.416.520	4,047%
Mar	144.188	3	9	432.564	167.521,6	-23.333,64	23.333,64	544.458.800	16,183%
Apr	152.357	4	16	609.428	167.611,5	-15.254,48	15.254,48	232.699.300	10,012%
May	175.681	5	25	878.405	167.701,3	7.979,688	7.979,688	63.675.410	4,542%
Jun	182.359	6	36	1.094.154	167.791,2	14.567,84	14.567,84	212.222.100	7,989%
Jul	143.734	7	49	1.006.138	167.881	-24.147	24.147	583.077.600	16,8%
Ags	198.100	8	64	1.584.800	167.970,8	30.129,17	30.129,17	907.767.000	15,209%
Sep	180.993	9	81	1.628.937	168.060,7	12.932,33	12.932,33	167.245.100	7,145%
Okt	156.690	10	100	1.566.900	168.150,5	-11.460,52	11.460,52	131.343.400	7,314%
Nov	170.018	11	121	1.870.198	168.240,3	1.777,656	1.777,656	3.160.062,0	1,046%
Des	160.155	12	144	1.921.860	168.330,2	-8.175,188	8.175,188	66.833.690	5,105%
TOTAL	2.014.033	78	650	13.104.060		0,094	177.767,3	3.417.021.000	106,775%
AVERAGE	167.836,1	6,5	54,167	1.092.005,0		0,008	14.813,95	284.751.800	8,898%
Next period forecast					168.420,0	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
Intercept	167.252,1						Std err	18.485,19	
Slope	89,839								

Sumber : Data diolah Peneliti Tahun 2022

Dari hasil Peramalan Penjualan Aqua galon isi dengan menggunakan *Least Square*, ditentukan bahwa jumlah permalan penjualan Aqua Galon isi periode berikutnya dapat digunakan persamaan $y = 167.252,1 + 89,839 x$, artinya peningkatan peramalan penjualan setiap bulan yaitu sebesar 89,839 unit. Dan akurasi hasil peramalan menunjukkan nilai MAD = 14.813,95, MSE = 284.751.800, dan Persentase MAPE = 8,898%. Metode *Least Square* baik untuk digunakan perusahaan dalam meramalkan penjualan pada kondisi apapun karena menghasilkan ketepatan statistik yang besar dan sangat teliti.

Setelah perhitungan peramalan penjualan Aqua galon isi dilakukan menggunakan beberapa metode, selanjutnya untuk menentukan metode peramalan penjualan apa yang terbaik atau paling sesuai dalam menentukan jumlah persediaan Aqua Galon isi di PT. Tirta Usaha Cianjur dapat diperhatikan Nilai MAD, MSE, dan MAPE dari masing-masing metode peramalan untuk mengetahui nilai kesalahan/*error* yang terkecil. Untuk membandingkannya secara jelas, berikut tabel yang menunjukkan nilai akurasi dari hasil peramalan penjualan Aqua galon isi setiap metode:

Tabel 4.11 Perbandingan Nilai Akurasi Hasil Peramalan Penjualan Aqua Galon isi Tahun 2020

Metode Peramalan		Nilai Akurasi		
		MAD	MSE	MAPE
<i>Naïve Method</i>		21.855,82	665.503.900	13,139%
<i>Moving Average</i>	Peregerakan 2 bulan	19.428,35	569.610.000	11,854%
	Pergerakan 3 bulan	17.686,45	384.896.000	10,476%
<i>Weighted Moving Average</i>	Pergerakan 2 bulan, Bobot t-1 = 0,6; t-2 = 0,4	19.076,84	557.615.200	11,628%
	Pergerakan 3 bulan, Bobot t-1 = 0,5; t-2 = 0,3; t-3 = 0,2	16.829,52	425.775.000	9,978%
<i>Exponential Smoothing</i>	$\alpha = 0,4$	18.929,51	485.874.100	11,637%
	$\alpha = 0,5$	18.901,85	501.347.600	11,573%
	$\alpha = 0,6$	18.847,59	522.522.300	11,502%
<i>Trend Projection/Least Square</i>		14.813,95	284.751.800	8,898%

Sumber : Data diolah Peneliti Tahun 2022

Dari data di atas dapat dianalisis dan diketahui tingkat akurasi hasil peramalan penjualan Aqua galon isi yang memiliki nilai kesalahan/*error* terkecil yaitu *Trend Projection (Least Square)* dengan Nilai MAD sebesar 14.813,95, MSE sebesar 284.751.800 dan Persentase MAPE sebesar 8,898 %. Dan *Weighted Moving Average* dengan pergerakan 3 bulan, Bobot t-1=0,5; t-2=0,3; t-3=0,2 dengan nilai MAD sebesar 16.829,25, MSE sebesar 425.775.000 dan Persentase MAPE sebesar 9,978 %. Nilai tersebut merupakan nilai yang terkecil apabila dibandingkan dengan nilai akurasi hasil peramalan metode lainnya. Jadi, metode *Least Square* dan *Weighted Moving Average* dengan pergerakan 3 bulan, Bobot t-1=0,5; t-2=0,3; t-3=0,2 merupakan metode peramalan penjualan Aqua Galon isi terbaik atau paling sesuai untuk menentukan jumlah persediaan di PT. Tirta Usaha Cianjur.

Dalam menentukan jumlah persediaan Aqua galon isi pada periode berikutnya, hasil peramalan penjualan Aqua galon isi yang terbaik dijumlahkan dengan kebijakan *safety Stock*. Dalam menentukan besarnya persentase *safety Stock* yang akan digunakan, dilakukan analisis nilai akurasi pada hasil peramalan yang sudah dijumlahkan dengan pilihan persentase *safety Stock* hasil *trial and error*. Untuk lebih jelasnya berikut tabel jumlah persediaan dengan *safety Stock* dari kedua metode terbaik dan nilai akurasinya.

Tabel 4.12 Jumlah Persediaan dengan *Safety Stock* dari Hasil Peramalan *Least Square* dan Nilai Akurasinya

Periode	Penjualan (Unit)	Forecast	Track Signal	Jumlah Persediaan dengan SS 5 %	Track Signal
Januari	188.839	167.342	1	175.709,1	1
Februari	160.919	167.431,8	1,07	175.803,39	-1,091
Maret	144.188	167.521,6	-0,488	175.897,68	0,83
April	152.357	167.611,5	-1,418	175.992,075	1,28
Mei	175.681	167.701,3	-1,048	176.086,365	-0,286
Juni	182.359	167.791,2	-0,071	176.180,76	1,174
Juli	143.734	167.881	-1,557	176.275,05	1,37
Agustus	198.100	167.970,8	0,275	176.369,34	-0,281
September	180.993	168.060,7	1,028	176.463,735	1,075
Oktober	156.690	168.150,5	0,381	176.558,025	1,029
November	170.018	168.240,3	0,53	176.652,315	-0,688
Desember	160.155	168.330,2	0	176.746,71	0,539
<i>Next Period</i>		168.420,0		176.841,1	
MAD		14.813,95		15.986,42	
MSE		284.751.800		355.175.500	
MAPE		8,898%		10,032%	

Sumber : Data diolah Peneliti Tahun 2022

Dari tabel di atas dapat diketahui metode *Least Square* telah menghasilkan peramalan penjualan dengan nilai akurasi yang baik, ditunjukkan dengan nilai MAD, MSE dan MAPE yang kecil, juga nilai *Tracking Signal* yang bergeser dari -1,557 hingga 1,028 tidak melewati batas kontrol atas maupun bawah +/-4, hal tersebut menunjukkan bahwa akurasi peramalan berada dalam batas yang dapat diterima. Namun, untuk mengantisipasi kekurangan persediaan karena penjualan yang tidak menentu, diperlukan adanya *safety stock*.

Penentuan jumlah persediaan dengan menambahkan *safety stock* 5 % dari hasil peramalan penjualan merupakan kebijakan awal dari perusahaan. Setelah dilakukan perhitungan dan kontrol terhadap *Tracking Signal*, dapat diketahui penentuan jumlah persediaan dengan *Safety Stock* 5 % menghasilkan nilai *Tracking Signal* yang bergeser dari 1 hingga -1,091 tidak melewati batas kontrol atas maupun bawah +/-4, artinya nilai akurasi berada dalam batas yang dapat diterima. Sedangkan *Safety Stock* dibawah 5% baik juga untuk perusahaan namun persentase yang kecil

tidak berpengaruh signifikan terhadap penambahan persediaan Aqua galon isi. Berdasarkan hasil percobaan perhitungan, semakin kecilnya penentuan *Safety Stock* dalam metode ini sebenarnya menghasilkan nilai akurasi yang semakin baik, karena pada dasarnya peramalan penjualan Aqua galon isi dengan metode *Least Square* ini telah menghasilkan nilai akurasi yang baik, sehingga apabila tidak dilakukan penambahan *Safety Stock* pun penentuan jumlah persediaan Aqua galon isi dari hasil peramalan ini sudah baik.

Tabel 4.13 Jumlah Persediaan dengan *Safety Stock* dari Hasil Peramalan *Weighted Moving Average* dengan pergerakan 3 bulan, Bobot $t-1=0,5$; $t-2=0,3$; $t-3=0,2$ dan Nilai Akurasinya

Periode	Penjualan (Unit)	Forecast	Track Signal	Jumlah Persediaan dengan SS 5 %	Track Signal
Januari	188.839				
Februari	160.919				
Maret	144.188				
April	152.357	158.137,5	-1	166.044,375	-1
Mei	175.681	151.618,7	1,225	159.199,635	-2
Juni	182.359	162.385,2	2,304	170.504,46	-1,698
Juli	143.734	174.355,2	0,38	183.072,96	-0,152
Agustus	198.100	161.710,9	1,884	169.796,445	-0,606
September	180.993	178.642	2,335	187.574,1	0,616
Oktober	156.690	178.673,3	1,21	187.606,965	1,246
November	170.018	172.262,9	1,235	180.876,045	1,041
Desember	160.155	168.214,6	0,837	176.625,33	0,265
<i>Next Period</i>		162.420,9		180.096,7	
MAD		16.829,52		9.490,121	
MSE		425.775.000		110.588.400	
MAPE		9,978%		5,422%	

Sumber : Data diolah Peneliti Tahun 2022

Dari tabel di atas dapat diketahui metode *Weighted Moving Average* dengan pergerakan 3 bulan, Bobot $t-1=0,5$; $t-2=0,3$; $t-3=0,2$ telah menghasilkan peramalan penjualan dengan nilai akurasi yang baik, ditunjukkan dengan nilai MAD, MSE dan MAPE yang kecil, juga nilai *Tracking Signal* yang bergeser dari -1 hingga 2,335 tidak melewati batas kontrol atas maupun bawah ± 4 , hal tersebut menunjukkan bahwa akurasi peramalan berada dalam batas yang dapat diterima. Namun, untuk mengantisipasi kekurangan persediaan karena penjualan yang tidak menentu, diperlukan adanya *safety stock*.

Penentuan jumlah persediaan dengan menambahkan *safety stock* 5 % dari hasil peramalan penjualan merupakan kebijakan awal dari perusahaan. Setelah dilakukan perhitungan dan kontrol terhadap *Tracking Signal*, dapat diketahui penentuan jumlah persediaan dengan *Safety Stock* 5 % menghasilkan nilai *Tracking*

Signal yang bergeser dari -2 hingga 1,246 tidak melewati batas kontrol atas maupun bawah +/-4, artinya nilai akurasi berada dalam batas yang dapat diterima.

Untuk menentukan jumlah persediaan Aqua galon isi pada periode berikutnya berdasarkan peramalan penjualan Aqua galon isi menggunakan *Least Square*, hasil peramalan periode berikutnya sebanyak 168.420,0 unit dijumlahkan dengan kebijakan *Safety Stock* sebesar 5% dari hasil peramalan ($5\% \times 168.420,2$ unit). Maka jumlah persediaan Aqua galon isi pada periode berikutnya yaitu sebanyak 176.841,21 unit (dibulatkan menjadi 176.842 unit). Sedangkan penentuan jumlah persediaan Aqua galon isi pada periode berikutnya berdasarkan peramalan penjualan Aqua galon isi menggunakan *Weighted Moving Average* dengan pergerakan 3 bulan, Bobot $t-1=0,5$; $t-2=0,3$; $t-3=0,2$, hasil peramalan periode berikutnya 162.420,9 unit dijumlahkan dengan kebijakan *Safety Stock* sebesar 5% dari hasil peramalan ($5\% \times 162.420,9$ unit). Maka jumlah persediaan Aqua galon isi pada periode berikutnya yaitu sebanyak 170.541,945 unit (dibulatkan menjadi 170.542 unit).

Hal ini didasarkan pada peneliti terdahulu yang dilakukan oleh. Dita Meliana, Suharto, Putri Endah Suwarni, (2019). Mengenai Analisis Peramalan Penjualan Air Minum Dalam Kemasan 240ml Pada PT Trijaya Tirta Darma (*GREAT*) dengan metode *Single Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Berdasarkan hasil perhitungan Metode peramalan yang digunakan oleh perusahaan adalah Dari hasil peramalan angka angka yang diperoleh maka dipilih metode yang tepat yaitu metode *Exponential Smoothing* dengan α 0.2, karena metode tersebut memiliki tingkat *error* yang kecil dibandingkan dengan metode yg lain. Peramalan yang baik adalah peramalan yang memiliki tingkat *error* terkecil.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan bahwa:

1. PT. Tirta Usaha Cianjur sejauh ini belum menggunakan metode peramalan. Dilihat dari data yang ada, persediaan dan penjualan Aqua galon isi yang dilakukan perusahaan pada bulan Januari sampai dengan bulan Desember Tahun 2020 mengalami ketidakstabilan. Jumlah persediaan cenderung mengalami kelebihan dari penjualan. sehingga sering terjadinya kelebihan stok atau *over stock* yang dapat menambah pengeluaran untuk biaya gudang dan hal tersebut juga dapat menimbulkan resiko rusaknya barang yang disimpan digudang akibat penyimpanan terlalu lama. Hal tersebut tentu menghambat kegiatan penjualan perusahaan.
2. Hasil menunjukkan bahwa dari kelima metode yaitu *Naive Method*, *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Ekponential Smoothing* dan *Trend Projection (Least Square)*, metode peramalan yang memiliki nilai kesalahan/*error* terkecil yaitu *Least Square* dengan nilai MAD sebesar 14.813,95, MSE sebesar 284.751.800, dan persentase MAPE sebesar 8,898%. Maka, metode *Least Square* merupakan metode peramalan penjualan Aqua galon isi yang terbaik atau paling sesuai untuk menentukan jumlah persediaan Aqua galon isi di PT. Tirta Usaha Cianjur.

Untuk menentukan jumlah persediaan Aqua galon isi pada periode berikutnya berdasarkan peramalan penjualan Aqua galon isi menggunakan *Least Square*, hasil peramalan periode berikutnya sebanyak 168.420,0 unit dijumlahkan dengan kebijakan *Safety Stock* sebesar 5% dari hasil peramalan ($5\% \times 168.420,2$ unit). Maka jumlah persediaan Aqua galon isi pada periode berikutnya yaitu sebanyak 176.841,21 unit (dibulatkan menjadi 176.842 unit).

5.2. Saran

Berdasarkan simpulan diatas dan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis akan memberikan saran yang dapat memberikan manfaat kepada PT.Tirta Usaha Cianjur dalam melakukan peramalan penjualan Aqua galon isi untuk menentukan persediaan, yaitu sebagai berikut:

1. PT. Tirta Usaha Cianjur sebaiknya lebih efektif lagi dalam melakukan peramalan penjualan, perusahaaa tidak hanya mempertimbangkan untuk dapat selalu memenuhi kebutuhan penjualan Aqua galon isi kepada pelanggan, tetapi juga mempertimbangkan risiko kerusakan barang atau risiko lainnya apabila menyimpan persediaan terlalu banyak. Sebaiknya, perusahaan cukup

melakukan peramalan penjualan dengan metode terbaik atau paling sesuai untuk perusahaan dan menambah *safety stock* sesuai dengan analisis dalam penelitian ini. Dengan begitu, antara kelebihan dan kekurangan persediaan akan lebih seimbang dan tidak memiliki perbedaan yang terlalu signifikan.

2. Peramalan penjualan produk Aqua galon isi dengan menggunakan metode kuantitatif yaitu *Trend Projection (Least Square)* dapat diterapkan dan dijadikan dasar pengambilan keputusan mengenai perencanaan penjualan dan pengendalian persediaan oleh pihak perusahaan. Hal ini dikarenakan metode tersebut memiliki tingkat kesalahan yang terkecil dibandingkan dengan metode lainnya. Penentuan jumlah persediaan dengan menambahkan kebijakan *safety stock* 5 % dari hasil peramalan penjualan. Bila hasil yang diperoleh pada penulisan ini dianggap kurang tepat atau terdapat kesalahan perhitungan, maka perusahaan dapat melakukan pengujian ulang atau melakukan peramalan dengan metode lainnya yang tidak ada dalam penelitian ini. Sebab pada dasarnya, hasil peramalan penjualan suatu perusahaan yang lebih baik akan memberikan kemudahan pada perusahaan itu sendiri dalam menyusun perencanaan kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan penjualannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2020). *Penentuan Metode Peramalan Pada Produksi Part New Granada Bowl ST di PT. X. JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(1), 31-39.
- Ajeng, S. (2011). *Peramalan penjualan untuk perencanaan pengadaan persediaan buah durian di Rumah Durian Harum Bintaro Jakarta*.
- Aquilano, Nicholas J., Chase, Richard B dan Jacobs, F Robert. (2014). *Operations and Supply Chain Management. 14th Edition*. Singapore: McGraw-Hill Education.
- Aris Natalia, (2015). *Analisis Peramalan Penjualan dan Pengendalian Persediaan pada PT. Bentoro Adisandi*
- Assauri S. (2016). *Manajemen Operasi Produksi (Pencapaian Sasaran Organisasi Berkesinambungan)*. Edisi 3. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Auliasari, K., km. mk. (2020). Penerapan Metode Peramalan untuk Identifikasi Permintaan Konsumen. *INFORMAL: Informatics Journal*, 4(3), 121-129.
- Budhi Santri Kusuma, (2015). Analisa Peramalan Permintaan Air Minum Dalam Kemasan Pada PT. XYZ Dengan Metode *Least Square* dan *Standard Error of Estimate*
- Daryanto, dan Mulyo R. (2012). *Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Gava Media
- Diana K.S, (2013), *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Dita Meliana, Suharto, & Putri Endah Suwarni (2019). Analisis Peramalan Penjualan Air Minum Dalam Kemasan 240ml Pada PT Trijaya Tirta Darma (GREAT) dengan metode *Single Moving Average* dan *Exponential Smoothing*
- Herjanto E., 2015., *Manajemen Operasi*, Edisi Revisi, Jakarta: Penerbit Gramedia
- Heizer, J. dan Render, B. (2015). *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*. Terjemahan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya. Edisi 11. Jakarta: Salemba Empat.
- Hernadewita, H., Hadi, Y. K., Syaputra, M. J., & Setiawan, D. (2020). Peramalan Penjualan Obat Generik Melalui Time Series Forecasting Model Pada Perusahaan Farmasi di Tangerang: Studi Kasus. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 1(2), 35-49.

- Haryadi Sarjono, & Stela Maries (2021). Perhitungan Peramalan dan Persediaan Stok Gas Elpiji Pada Koperasi
- Irham F., (2016). *Manajemen Produksi dan Operasi*, Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Malayu S.P. Hasibuan., (2016). *Manajemen Dasar Pengertian dan Masalah*, Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- Manahan P. Tampubolon. (2014). *Manajemen Operasi & Rantai Pemasok (Operation and Supply-chain Management)*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- _____, _____”., (2018)., *Manajemen Operasi dan Rantai Pemasok*, Jakarta: Penerbit Mitra Wacana Media.
- Maricar, M.A., (2019) “Analisa Perbandingan Nilai Akurasi *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ”, *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, 13(2), pp. 36-45.
- Kusumawardani, N, et al. (2019). Analisis *Forecasting Demand* dengan metode *Linear Exponential Smoothing* (Studi pada produk Batik Fendy, Klaten)
- Ristono A. (2013). *Manajemen Persediaan*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Damayanti, R.F.R & Rafani, A. (2017). Peramalan Penjualan Air Minum isi Ulang 19 Liter Pada Usaha Depot Tirta Asri Untuk Meningkatkan Volume Penjualan Tahun 2016 di Daerah Tajur Halang Bogor dengan Metode *Forecasting*
- Rudy W. 2015. Analisis pengendalian persediaan barang berdasarkan metode EOQ di toko Era Baru Samarinda, *eJournal Ilmu Administrasi Bisnis*, 2015, 2(1): 162-173. ISSN 2355 – 5408.
- Rusdiana, A. (2014). *Manajemen Operasi*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Russel, Roberta S.dan Taylor III, Bernard W. (2014). *Operations and Supply Chain Management*. Singapore: John Wiley & Sons.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan RD*. Bandung: Penerbit CV. Alpha Betha.
- Utama R.E., Asni N., dan Priharta A., (2019). *Manajemen Operasi*. UM Jakarta Press
- Yudaruddin R., (2019). *Forecasting : Untuk kegiatan Ekonomi dan Bisnis*. Samarinda: RV Pustaka Horizon.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Widadi Wahyudi
Alamat : Kp. Gunung Sari RT 03/ RW 06 Desa Karyasari,
Kecamatan Leuwiliang, Kabupaten Bogor
Tempat dan tanggal lahir : Bogor, 19 Desember 1997
Agama : Islam
Pendidikan

- SD : MI Tarbiyatul Falah Karyasari
- SMP : MTS Darul Ihsan Karyasari
- SMA : SMAN 1 Cibungbulang
- Perguruan Tinggi : Universitas Pakuan

Bogor, 5 April 2022

Peneliti,



(Widadi Wahyudi)

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Widadi Wahyudi

Nomor Mahasiswa : 021117082

Program Studi : Manajemen

Menyatakan benar saya telah menghubungi instansi/ perusahaan yang saya jadikan lokasi penelitian, dan dari pihak perusahaan telah menyatakan kesanggupan untuk menerima dilakukannya riset/observasi tersebut.

Adapun dari pihak perusahaan yang menerima :

Nama : Dhatu Subakti

Jabatan : Kepala Gudang

Nama Perusahaan : PT. Tirta Usaha Cianjur

Alamat Perusahaan : Jl. Nasional III, Desa Gekbrong, Kecamatan Gekbrong,
Kabupaten Cianjur, Jawa Barat 43261

Judul Penelitian : Analisis Peramalan Penjualan Produk Aqua Galon isi
untuk Menentukan Persediaan (Studi Kasus pada PT. Tirta
Usaha Cianjur)

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Cianjur, 25 September 2020

Yang menyatakan



(Dhatu Subakti)