

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

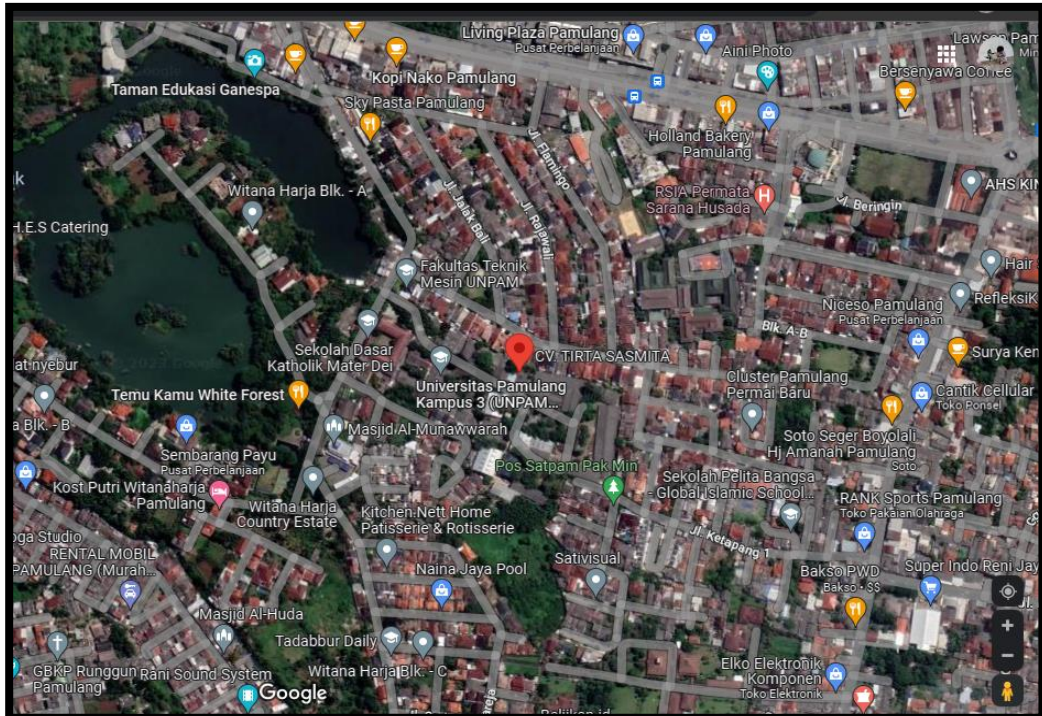
4.1.1 Profil Perusahaan

CV Tirta Sasmita merupakan perusahaan yang terhubung dengan Universitas Pamulang dan berfokus pada produksi air minum dalam kemasan (AMDK). Didirikan pada tahun 2018, perusahaan ini awalnya hanya menyediakan air mineral untuk kebutuhan Universitas Pamulang, namun kini telah memperluas distribusinya kepada masyarakat umum. Berdasarkan akta notaris yang disahkan pada 24 Juli 2019, Nomor 7, oleh Notaris Paramita Martiana Suryandi, S.H., CV Tirta Sasmita secara resmi berdiri. Tujuan pendirian perusahaan ini adalah untuk memenuhi tingginya permintaan air minum di lingkungan Universitas Pamulang, mengingat air minum adalah kebutuhan dasar yang selalu diperlukan. Dengan melihat tren masyarakat yang kini lebih memilih air minum dalam kemasan (AMDK) karena kepraktisannya, CV Tirta Sasmita menyadari adanya potensi usaha yang sangat menjanjikan.

Visi perusahaan adalah CV Tirta Sasmita berkomitmen untuk menjadi produsen air minum dalam kemasan terkemuka, inovatif, modern, dan terbesar di Indonesia. Misinya mencakup penyediaan solusi terbaik bagi pelanggan melalui produk berkualitas tinggi, harga yang kompetitif, dan pengiriman tepat waktu. Selain itu, perusahaan berfokus pada peningkatan produktivitas dan efisiensi, serta optimalisasi keuntungan dan laba bagi pemegang saham. CV Tirta Sasmita juga bertanggung jawab sosial dan berusaha menciptakan nilai tambah serta membangun kepercayaan di antara pemegang saham. Visi dan misi ini menggambarkan tekad perusahaan untuk menyediakan air minum berkualitas dengan harga terjangkau, sekaligus memenuhi kebutuhan masyarakat sekitar.

4.1.2 Lokasi Perusahaan

Perusahaan CV Tirta Sasmita yang bertempat di Jalan Witana Harja No. 27 Kav. 51H, Kota Tangerang Selatan, Banten, 15417.

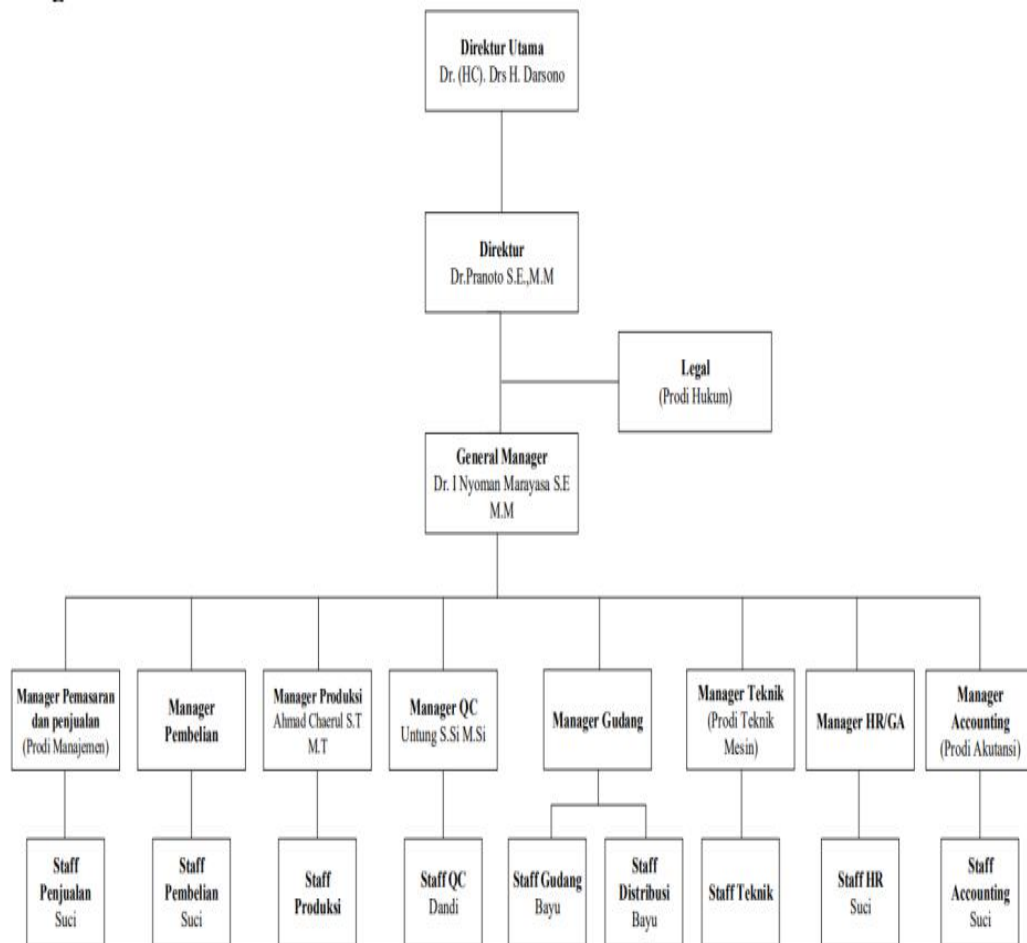


(Sumber : Google Maps, 2024)

Gambar 4. 1 Lokasi CV Tirta Sasmita

4.1.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi adalah suatu sistem yang menggambarkan cara suatu perusahaan, lembaga, atau organisasi diatur dan dikelola. Ini mencakup pembagian tugas, kewenangan, tanggung jawab, serta hubungan antar berbagai bagian atau unit dalam organisasi. Struktur organisasi memainkan peran penting karena memengaruhi efisiensi operasional, pengelolaan sumber daya, dan komunikasi dalam organisasi. Berikut struktur organisasi CV Tirta Sasmita :



(Sumber : CV Tirta Sasmita, 2024)

Gambar 4. 2 Struktur Organisasi CV Tirta Sasmita

Dari gambar di atas , berikut ini adalah keterangan bekerja Untuk setiap posisi :

1. Direktur Utama

Tanggung jawab utama meliputi penetapan kebijakan dan peraturan perusahaan, mengelola keuntungan dan kerugian, merencanakan serta mengatur aliran pendapatan dan aset perusahaan, serta menyusun strategi untuk mencapai visi dan misi perusahaan.

2. Direktur

Tugas utama mencakup mendukung Direktur Senior, mengelola operasional, produksi, proyek, dan kualitas produk, serta mengembangkan keterampilan karyawan. Selain itu, juga menetapkan sasaran perusahaan dan merancang strategi untuk mencapainya.

3. Manajer Umum

Tugas utama mencakup memimpin perusahaan, memotivasi karyawan, mengelola operasi harian, serta mengarahkan bisnis sesuai visi dan misi. Selain itu, merencanakan dan memantau kebijakan perusahaan untuk memastikan pelaksanaannya optimal, serta memastikan setiap departemen menjalankan strategi perusahaan dengan efektif dan efisien.

4. Manajer Pemasaran

Tugas utama meliputi merancang materi promosi, mengatur saluran pemasaran, mengeksplorasi peluang baru, menguji potensi pasar, serta mengevaluasi keberhasilan kampanye yang telah dijalankan.

5. Manajer Produksi

Tanggung jawab utama mencakup menetapkan target produksi sesuai kebutuhan gudang, mengawasi proses produksi dari bahan baku hingga produk jadi, menyusun laporan bulanan untuk Direktur, dan mengembangkan serta terlibat dalam jaringan pemasaran.

6. Manajer Pengendalian Kualitas (QC)

Tugas utama mencakup mengawasi seluruh kegiatan produksi untuk memastikan kualitas produk, memperbaiki barang yang tidak sesuai standar, mengelola dokumen inspeksi dan uji produk, serta memastikan setiap produk yang diproduksi memenuhi standar kualitas yang ditetapkan.

7. Departemen Distribusi

Tugas utama mencakup menerima barang dari gudang sesuai nota pengiriman, menerima faktur dan surat jalan untuk pembelian online, mengirim barang dengan tanda tangan pembeli, menyerahkan nota pengiriman asli, mengirim salinan pertama untuk pembiayaan, serta menyimpan salinan kedua dalam stok. Juga termasuk mengirim barang sesuai invoice dan nota pengiriman serta menerima pembayaran online sesuai invoice pajak.

8. Manajer SDM (Sumber Daya Manusia)

Tugas utama mencakup memantau pengembangan SDM dan perencanaan bisnis, mengelola perekrutan, seleksi, promosi, serta menyusun peraturan dan program pelatihan, dan mengelola sistem remunerasi karyawan.

9. Manajer Akuntansi

Tugas utama mencakup pengelolaan catatan dan evaluasi transaksi keuangan, menyusun laporan keuangan, berkoordinasi dalam pengembangan anggaran tahunan, serta memantau pelaksanaan anggaran agar sesuai dengan tujuan dan kebijakan yang ditetapkan.

4.2 Pembahasan

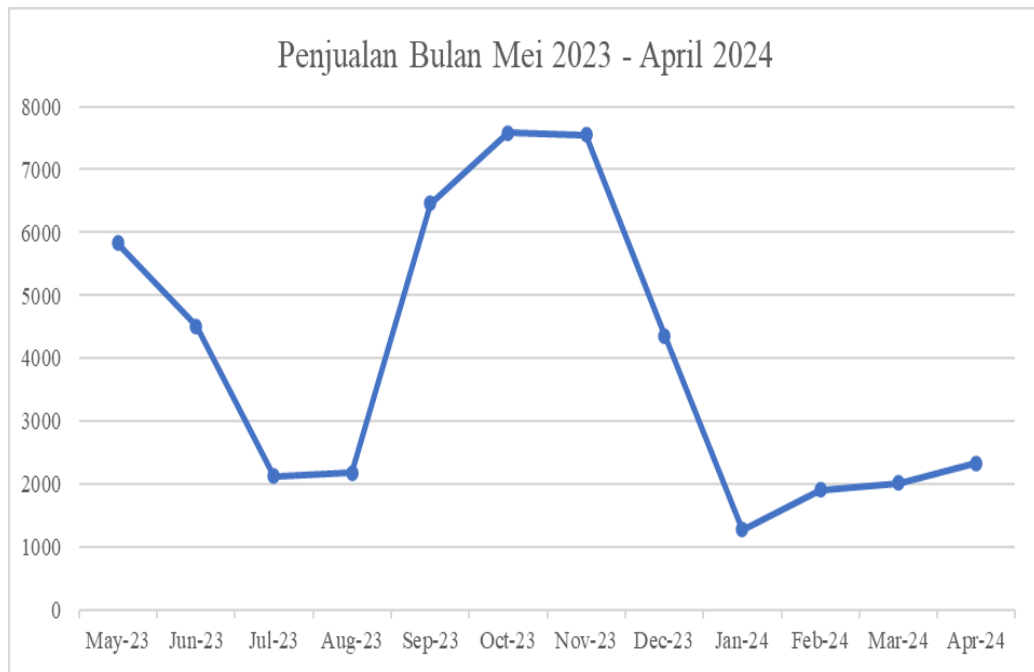
4.2.1 Data Penjualan Produk

Untuk menganalisis dan memprediksi penjualan produk air minum dalam kemasan, akan digunakan metode deret waktu seperti Moving Average, Weighted Moving Average, dan Exponential Smoothing. Data yang digunakan untuk memperkirakan pendapatan disajikan dalam tabel 4.1

Tabel 4. 1 Data Penjualan Mei 2023 - April 2024

Bulan	Penjualan
Mei 2023	5.832
Juni 2023	4.513
Juli 2023	2.134
Agustus 2023	2.185
September 2023	6.463
Oktober 2023	7.576
November 2023	7.549
Desember 2023	4.359
Januari 2024	1.284
Februari 2024	1.912
Maret 2024	2.018
April 2024	2.332

Peramalan bertujuan untuk mengestimasi ketersediaan barang. Agar metode peramalan dapat diterapkan dengan efektif, penting untuk memahami struktur data yang ada sebelum melakukan estimasi. Pola dan tren yang ada dapat lebih mudah dikenali jika data disajikan dalam bentuk grafik garis.



Gambar 4. 3 Grafik Data Penjualan Mei 2023 - April 2024

Pada **Gambar 4.3** menunjukkan adanya perubahan permintaan dari Mei 2023 hingga April 2024. Pada Oktober 2023, penjualan mencapai titik tertinggi, namun mengalami penurunan signifikan pada Januari tahun berikutnya.

4.2.1 Peramalan

Diagram tersebut mengilustrasikan model data penjualan. Metode moving average, weighted moving average, dan exponential smoothing digunakan sebagai prediksi karena keandalannya pada menangkap tren serta fluktuasi data secara akurat. Dengan menggunakan kalkulasi prakiraan ini, bisnis dapat mengoptimalkan manajemen persediaan dan kepegawaian.

1. Peramalan *Moving Average*

Peramalan *Moving Average* 2 Periode menghitung rata-rata data dua periode terakhir, dipilih karena memberikan keseimbangan antara sensitivitas terhadap perubahan data aktual dan stabilitas peramalan, terutama pada pola data yang fluktuatif.

$$\begin{aligned}
 MA_t &= \frac{1}{2} \sum_{i=0}^{n-1} D_{t-i} \\
 &= \frac{5832+4513}{2} \\
 &= 5.172,5
 \end{aligned}$$

Tabel 4. 2 Perhitungan *Moving Average*

Bulan	Permintaan (A_t)	Peramalan (F_t)	Error (A-F)	[Error] [A-F]	Error ² (A-F) ²	[Pct Error] ([A-F]/ A_t)
Mei 23	5.832					
Juni 23	4.513					
Juli 23	2.134	5.172,5	-3.038,5	3.038,5	9232.482	142,4%
Agustus 23	2.185	3.323,5	-1.138,5	1.138,5	1.296.182,0	52,1%
September 23	6.463	2.159,5	4.303,5	4.303,5	18.520.110	66,6%
October 23	7.576	4324	3.252	3252	10.575.500	43%
November 23	7.549	7.019,5	529,5	529,5	280.370,3	7,0%
December 23	4.359	7.562,5	-3.203,5	3.203,5	10.262.410	73,5%
Januari 24	1.284	5.954	-4.670	4.670	21.808.900	363,7%
Februari 24	1.912	2.821,5	-909,5	909,5	827.190,3	47,6%
Maret 24	2.018	1.598	420	420	176.400	20,8%
April 24	2.332	1.965	367	367	134.689	15,7%
Total	48.157		-4.088	21.832	73.114.250	832,3%
Average	4.013,1		-408,8	2.183,2	7.311.425	83,2%
Next Periode		2.175	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	3.023,1	

(Sumber: Penulis, 2024)

- MAD

$$= \frac{(\sum |A-F|)}{n} = \frac{21832}{10} = 2183$$

- MSE

$$= \frac{\sum (A-F)^2}{n} = \frac{73.114.250}{10} = 7.311.425$$

- MAPE

$$= \frac{(\sum |A-F|/A_t)}{n} = \frac{832\%}{10} = 83\%$$

Mengonfirmasi hasil peramalan

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Error (E)} &= \text{Permintaan} - \text{Peramalan} \\
 &= 2.134 - 5.173 \\
 &= -3.039
 \end{aligned}$$

2) Akumulasi Kesalahan = Kesalahan Bulan Lalu + Error pada Periode Berjalan

$$\begin{aligned}
 &= 0 + (- 3.039) \\
 &= - 3.039
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3) \text{ Absolut Error} &= [\text{Error}] \text{Kesalahan Bulan Lalu} + [\text{Error}] \text{Error} \\
 &\text{pada Periode Berjalan} \\
 &= 0 + 3.039 \\
 &= 3.039
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4) \text{ MAD} &= \frac{\text{Akumulasi Kesalahan}}{n} \\
 &= \frac{3.039}{1} \\
 &= 3.039
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5) \text{ Tracking Signal} &= \frac{\text{Akumulasi Kesalahan}}{\text{MAD}} \\
 &= \frac{-3039}{3.039} \\
 &= -1
 \end{aligned}$$

Di bawah ini, **Tabel 4.3** menampilkan rekap perhitungan *Tracking Signal* metode *Moving Average*.

Tabel 4. 3 Hasil *Tracking Signal Moving Average*

Bulan	Permintaan (D_t)	F	E_t	Kum Error	Kum Abs Error	Kum Abs	MAD	TS
Mei 23	5832							
Juni 23	4513							
Juli 23	2134	5172,5	-3038,5	-3038,5	3038,5	3038,5	3038,5	-1
Agustus 23	2185	3323,5	-1138,5	-4177	1138,5	4177	2088,5	-2
September 23	6463	2159,5	4303,5	126,5	4303,5	8480,5	2826,8	0,04
October 23	7576	4324	3252	3378,5	3252	11732,5	2933,1	1,15
November 23	7549	7019,5	529,5	3908	529,5	12262	2452,4	1,59
December 23	4359	7562,5	-3203,5	704,5	3203,5	15465,5	2577,6	0,27
Januari 24	1284	5954	-4670	-3965,5	4670	20135,5	2876,5	-1,38
Februari 24	1912	2821,5	-909,5	-4875	909,5	21045	2630,6	-1,85
Maret 24	2018	1598	420	-4455	420	21465	2385	-1,87
April 24	2332	1965	367	-4088	367	21832	2183,2	-1,87

(Sumber: Penulis, 2024)

Berdasarkan **Tabel 4.3**, Metode Moving Average menunjukkan performa yang stabil dengan nilai Tracking Signal (TS) yang tetap berada dalam batas kontrol ± 4 , menandakan bahwa model ini tidak memiliki bias signifikan. Metode ini efektif untuk data tanpa pola musiman yang kuat, memberikan hasil peramalan yang cukup dapat diandalkan. Namun, karena rata-rata dihitung dari periode sebelumnya, model ini kurang responsif terhadap perubahan data terbaru, sehingga tidak ideal untuk data dengan fluktuasi tinggi..

2. Peramalan *Weighted Moving Average*

Peramalan *Weighted Moving Average* 2 Periode menghitung nilai peramalan berdasarkan dua periode terakhir dengan memberikan bobot lebih besar pada data yang lebih baru. Metode ini dipilih karena memberikan keseimbangan antara respons terhadap perubahan data terbaru dan kestabilan peramalan, sehingga lebih efektif untuk menangkap tren dalam pola data yang fluktuatif atau berubah dengan cepat.

$$WMA_t = \sum_{i=0}^{n-1} w_i D_{t-i}$$

$$= \frac{(5832 \times 1) + (4513 \times 2)}{3} = 4.952,67$$

Tabel 4. 4 Peramalan Metode *Weighted Moving Average*

Bulan	Permintaan (A_t)	Peramalan (F_t)	Error (A-F)	[Error] [A-F]	Error ² (A-F) ²	[Pct Error] ([A-F]/ A_t)
Mei 23	5.832					
Juni 23	4.513					
Juli 23	2.134	4.952,67	-2.818,67	2.818,67	7.944.884,0	132,08%
Agustus 23	2.185	2.927	-742	742	550.564	33,96%
September 23	6.463	2.168	4.295	4.295	18.447.020	66,46%
October 23	7..576	5.037	2.539	2.539	6.446.521	33,51%
November 23	7.549	7.205	344	3.44	118.336	4,56%
December 23	4.359	7.558	-3.199	3.199	10.233.600	73,39%
Januari 24	1.284	5.422,33	-4.138,33	4.138,33	17.125.800	322,3%
Februari 24	1.912	2.309	-397	397	157.609	20,76%
Maret 24	2.018	1.702,67	315,33	315,33	99.435,14	15,63%

Bulan	Penjualan (A_t)	Peramalan (F_t)	Error (A-F)	[Error] [A-F]	Error ² (A-F) ²	[Pct Error] ([A-F]/ A_t)
April 24	2.332	1.982,67	349,33	349,33	122.033,7	14,98%
<i>TOTALS</i>	48.157		-3.452,33	19.137,67	61.245.810	717,63%
<i>AVERAGE</i>	4.013,08		-345,23	1.913,77	6.124.581	71,76%
<i>Next period forecast</i>		2.227,33	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	2.766,9	

(Sumber: Penulis, 2024)

$$\begin{aligned}
 - \text{MAD} &= \frac{\sum |A-F|}{n} = \frac{19.137,67}{10} = 1.913,77 \\
 - \text{MSE} &= \frac{\sum (A-F)^2}{n} = \frac{61.245.810}{10} = 6.124.581 \\
 - \text{MAPE} &= \frac{\sum [A-F]/A_t}{n} = \frac{717,63\%}{10} = 71,76\%
 \end{aligned}$$

Mengonfirmasi hasil peramalan

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Error (E)} &= \text{Permintaan} - \text{Peramalan} \\
 &= 2.134 - 4.952,67 \\
 &= -2.818,67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2) \text{ Akumulasi Kesalahan} &= \text{Kesalahan Bulan Lalu} + \text{Error pada Periode Berjalan}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0 + (-2.818,67) \\
 &= -2.818,67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6) \text{ Absolut Error} &= [\text{Error}] \text{Kesalahan Bulan Lalu} + [\text{Error}] \text{Error pada Periode Berjalan}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0 + 2.818,67 \\
 &= 2.818,67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3) \text{ MAD} &= \frac{\text{Akumulasi Kesalahan}}{n} \\
 &= \frac{2.818,67}{1} \\
 &= 2.818,67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4) \text{ Tracking Signal} &= \frac{\text{Akumulasi Kesalahan}}{MAD} \\
 &= \frac{-2.818,67}{2.818,67} \\
 &= -1
 \end{aligned}$$

Tabel 4. 5 Perhitungan *Tracking Signal* Metode *Weighted Moving Average*

Bulan	Permintaan (D_t)	F	Et	Kum Error	Kum Abs Error	Kum Abs	MAD	TS
Mei 23	5832							
Juni 23	4513							
Juli 23	2134	4952,7	-2818,7	-2818,7	2818,7	2818,7	2818,7	-1
Agustus 23	2185	2927	-742	-3560,7	742	3560,7	1780,3	-2
September 23	6463	2168	4295	734,3	4295	7855,7	2618,6	0,28
October 23	7576	5037	2539	3273,3	2539	10394,7	2598,7	1,26
November 23	7549	7205	344	3617,3	344	10738,7	2147,7	1,68
December 23	4359	7558	-3199	418,3	3199	13937,7	2323	0,18
Januari 24	1284	5422,3	-4138,3	-3720	4138,3	18076	2582,3	-1,44
Februari 24	1912	2309	-397	-4117	397	18473	2309,1	-1,78
Maret 24	2018	1702,7	315,3	-3801,7	315,3	18788,3	2087,6	-1,82
April 24	2332	1982,7	349,3	-3452,3	349,3	19137,7	1913,8	-1,8

(Sumber: Penulis, 2024)

Berdasarkan **Tabel 4.5** Metode *Weighted Moving Average* memberikan hasil peramalan yang cukup baik dengan nilai TS yang sebagian besar berada dalam batas kontrol, meskipun terdapat bias kecil pada beberapa periode. Dengan memberikan bobot lebih besar pada data terbaru, metode ini lebih sensitif terhadap perubahan tren, membuatnya lebih unggul dibandingkan MA dalam merespons dinamika data. Namun, sensitivitas ini juga menyebabkan hasil peramalan menjadi kurang stabil jika data memiliki fluktuasi yang tajam.

3. Peramalan *Exponential Smoothing*

Perhitungan peramalan menggunakan *Exponential Smoothing* dengan alpha 0,6 dipilih karena memberikan lebih banyak bobot pada data terbaru, yang membuatnya lebih responsif terhadap perubahan. Nilai alpha 0,6 dipilih karena

membantu model cepat menyesuaikan dengan perubahan tren, sambil tetap mempertahankan informasi dari data sebelumnya. Ini sangat berguna untuk data yang fluktuatif, di mana perubahan baru lebih penting untuk diperhatikan daripada data lama :

$$\begin{aligned}
 S_t &= \alpha D_t + (1 - \alpha)S_{t-1} \\
 &= 0,6 \times 4513 + (1 - 0,6)5832 \\
 &= 5040,6
 \end{aligned}$$

Tabel 4. 6 Peramalan Metode *Exponential Smoothing*

Bulan	Permintaan (A_t)	Peramalan (F_t)	Error (A-F)	[Error] [A-F]	Error ² (A-F) ²	[Pct Error] ([A-F]/ A_t)
Mei 23	5.832					
Juni 23	4.513	5.832	-1.319	1.319	1.739.761	29,23%
Juli 23	2.134	5.040,6	-2.906,6	2.906,6	8.448.324	136,2%
Agustus 23	2.185	3.296,64	-1.111,64	1.111,64	1.235.744,0	50,88%
September 23	6.463	2.629,66	3.833,34	3.833,34	14.694.530	59,31%
October 23	7.576	4.929,66	2.646,34	2.646,34	7.003.102,0	34,93%
November 23	7.549	6.517,47	1.031,54	1.031,54	1.064.065,0	13,66%
December 23	4.359	7.136,39	-2.777,39	2.777,39	7.713.872,0	63,72%
Januari 24	1.284	5.469,95	-4.185,95	4.185,95	17.522.210	326,01%
Februari 24	1.912	2.958,38	-1.046,38	1.046,38	1.094.914,0	54,73%
Maret 24	2.018	2.330,55	-312,55	3.12,55	97.689,21	15,49%
April 24	2.332	2.143,02	188,98	188,98	35.713,06	8,1%
<i>TOTALS</i>	48.157		-5.959,32	21.359,71	60.649.920	792,26%
<i>AVERAGE</i>	4013,08		-541,76	1.941,79	5.513.630,0	72,02%
<i>Next period forecast</i>		2256,41	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	2595,94	

(Sumber: Penulis, 2024)

$$- \text{MAD} = \frac{(\sum |A-F|)}{n} = \frac{21.359,71}{11} = 1941,79$$

$$- \text{MSE} = \frac{\sum (A-F)^2}{n} = \frac{60.649.920}{11} = 5.513.630,0$$

$$- \text{MAPE} = \frac{(\sum |A-F|/A_t)}{n} = \frac{792,26\%}{11} = 72,02\%$$

Mengonfirmasi hasil peramalan

$$\begin{aligned} 1) \text{ Error } E &= \text{Permintaan} - \text{Peramalan} \\ &= 4.513 - 5.832 \\ &= -1,319 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ Akumulasi Kesalahan} &= \text{Kesalahan Bulan Lalu} + \text{Error pada Periode Berjalan} \\ &= 0 + (-1.319) \\ &= -1,319 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \text{ Akumulasi Kesalahan} &= \text{Kesalahan Bulan Lalu} + \text{Error pada Periode Berjalan} \\ &= 0 + 1,319 \\ &= 1,319 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) \text{ MAD} &= \frac{\text{Akumulasi Kesalahan}}{n} \\ &= \frac{1.319}{1} \\ &= 1,319 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5) \text{ Tracking Signal} &= \frac{\text{Akumulasi kesalahan}}{\text{MAD}} \\ &= \frac{-1.319}{1.319} \\ &= -1 \end{aligned}$$

Tabel 4. 7 Perhitungan *Tracking Signal* Metode *Exponential Smoothing*

Bulan	Permintaan (D_t)	F	Et	Kum Error	Kum Abs Error	Kum Abs	MAD	TS
Mei 23	5832							
Juni 23	4513	5832	-1319	-1319	1319	1319	1319	-1
Juli 23	2134	5040,6	-2906,6	-4225,6	2906,6	4225,6	2112,8	-2
Agustus 23	2185	3296,6	-1111,6	-5337,2	1111,6	5337,2	1779,1	-3
September 23	6463	2629,7	3833,3	-1503,9	3833,3	9170,6	2292,6	-0,66

Bulan	Permintaan (D_t)	F	Et	Kum Error	Kum Abs Error	Kum Abs	MAD	TS
October 23	7576	4929,7	2646,3	1142,4	2646,3	11817	2363,4	,48
November 23	7549	6517,5	1031,5	2174	1031,5	12848,5	2141,4	1,02
December 23	4359	7136,4	-2777,4	-603,4	2777,4	15625,8	2232,3	-0,27
Januari 24	1284	5470	-4186	-4789,4	4186	19811,8	2476,5	-1,93
Februari 24	1912	2958,4	-1046,4	-5835,7	1046,4	20858,2	2317,6	-2,52
Maret 24	2018	2330,6	-312,6	-6148,3	312,6	21170,7	2117,1	-2,9
April 24	2332	2143,0	189	-5959,3	189	21359,7	1941,8	-3,07

(Sumber: Penulis, 2024)

Berdasarkan **Tabel 4.7** Metode Exponential Smoothing memberikan hasil peramalan yang fleksibel dengan kemampuan menyesuaikan perubahan tren melalui pengaturan parameter smoothing. Metode ini ideal untuk pola data yang tidak memiliki fluktuasi besar, menghasilkan nilai TS yang tetap berada dalam batas kontrol. Namun, metode ini membutuhkan penyesuaian parameter yang tepat agar dapat memberikan hasil optimal, dan kurang cocok untuk data dengan pola musiman kompleks tanpa modifikasi tambahan..

Berdasarkan pada *Moving average*, *weighted moving average*, dan *exponential smoothing* hasil perhitungan memperlihatkan seberapa tepat setiap metode valid dan memungkinkan untuk mengevaluasi berbagai metode prediksi untuk menentukan mana yang lebih efektif. Informasi ini ada di tabel. **Tabel 4.8**.

Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan *Error* Peramalan

Metode Peramalan	MAD	MSE	MAPE
<i>Moving average</i>	2.183,2	7.311.425	83,2%
<i>weighted moving average</i>	1.913,77	6.124.581	71,76%
<i>exponential smoothing</i>	1.941,79	5.513.630	72,02%

(Sumber: Penulis, 2024)

Pada **Tabel 4.8** dapat dilihat bahwa dengan menggunakan metode *weighted moving average*, nilai MAD sebesar 1.913,77, MSE 6.124.581, dan MAPE 71,76% dari analisis kesalahan ini menunjukkan bahwa metode ini memiliki rasio kesalahan terendah. Karena itu, metode ini dipilih untuk meramalkan permintaan pada periode

yang akan datang, karena dinilai mampu memberikan hasil yang lebih akurat dan sesuai dengan karakteristik data historis yang dianalisis.

Tabel 4. 9 Hasil peramalan periode Mei 2023 - April 2024 menggunakan metode weighted moving average

Bulan	Penjualan (A_t)	Peramalan (F_t)
Mei 2023	5832	
Juni 2023	4513	
Juli 2023	2134	4.952,67
Agustus 2023	2185	2.927
September 2023	6463	2.168
Oktober 2023	7576	5.037
November 2023	7549	7.205
Desember 2023	4359	7.558
Januari 2024	1284	5.422,33
Februari 2024	1912	2.309
Maret 2024	2018	1.702,67
April 2024	2332	1.982,67
Total	48157	48.284,32
Rata-rata	4013,083	4.023,69
<i>Next period forecast</i>	2.227,33	

(Sumber : Penulis, 2024)

Pada **Tabel 4.9** menunjukkan hasil perhitungan peramalan menggunakan metode WMA untuk periode mendatang, yaitu sebanyak 2.227,33 kotak. Hasil ini diperoleh dengan mempertimbangkan bobot yang diberikan pada data historis, sehingga mencerminkan tren permintaan secara lebih akurat dan dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan operasional maupun strategis.

4.2.3 Perhitungan Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Perhitungan persediaan pengaman (*safety stock*) merupakan langkah krusial dalam manajemen persediaan, terutama bagi CV Tirta Sasmita yang menghadapi fluktuasi permintaan yang tidak terduga. Persediaan pengaman berfungsi sebagai buffer untuk mengatasi variabilitas dalam permintaan dan lead time, sehingga operasional perusahaan tetap berjalan lancar. Dengan strategi ini, perusahaan dapat mempertahankan tingkat layanan yang optimal sekaligus meminimalkan risiko kekurangan stok, yang berpotensi mengganggu kepuasan pelanggan. Persediaan

pengaman dapat dihitung menggunakan rumus berikut untuk memastikan akurasi dalam perencanaan persediaan.

$$Z \times \sigma_{LT} \times D_{avg}$$

Z, yang merupakan nilai Z-score yang menunjukkan tingkat kepercayaan atau tingkat layanan yang diinginkan, dikalikan dengan standar deviasi permintaan selama lead time (σ_{LT}), yang menggambarkan fluktuasi permintaan selama periode pengiriman, dan rata-rata permintaan per periode (D_{avg}), digunakan untuk menghitung **safety stock** dalam perencanaan persediaan.

Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Standar Deviasi Permintaan

Bulan	Data Penjualan (D_i)	Deviasi ($D_i - \bar{D}$)	Kuadrat Deviasi ($D_i - \bar{D}$) ²
1	5.832	1818	3.305.124
2	4.513	499	249.001
3	2.134	-1880	3.534.400
4	2.185	-1829	3.345.241
5	6.463	2449	5.997.601
6	7.576	3562	12.687.844
7	7.549	3535	12.496.225
8	4.359	345	119.025
9	1.284	-2730	7.452.900
10	1.912	-2102	4.418.404
11	2.018	-1996	3.984.016
12	2.332	-1682	2.829.124
<i>Total</i>	48.157	-11	60.418.895
$\bar{D}$	4.014		

(Sumber : Penulis, 2024)

$$\begin{aligned}
 \text{a. Rata-rata permintaan bulanan} &= \frac{\text{total permintaan bulanan}}{n} \\
 &= \frac{48.157}{12} \\
 &= 4.013,08 = 4.014 \text{ karton}
 \end{aligned}$$

Diasumsikan setiap bulannya terdiri dari 26 hari kerja

$$\begin{aligned}
 \text{b. permintaan harian} &= \frac{\text{rata-rata permintan bulanan}}{n} \\
 &= \frac{4.014}{26} \\
 &= 154,38 = 155 \text{ karton/hari}
 \end{aligned}$$

1. Perhitungan Safety Stock

a. $STD\ Lead\ Time = \sqrt{\frac{(5)^2}{12}} = 1,44$

b. Nilai $Z = 95\% = 1,65$

c. Menghitung Safety Stock

$$= Z \times \sigma_{LT} \times D_{avg}$$

$$= 1,65 \times 1,44 \times 155 = 368 \text{ karton}$$