



Analisis perbandingan peramalan dengan metode *least square* dan *trend moment* studi kasus: penjualan produk semen

Zoya Inara Dianya Sofian^{1✉}, Sinta Dewi¹

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur⁽¹⁾

DOI: 10.31004/jutin.v8i1.38324

✉ Corresponding author:
[22032010176@student.upnjatim.ac.id]

Article Info	Abstrak
<p>Kata kunci: <i>Peramalan;</i> <i>Trend Moment;</i> <i>Least Square</i></p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil peramalan atau perkiraan penjualan bulan Juli hingga Desember 2023 pada salah satu cabang PT. X. PT. X sendiri menjual berbagai macam bahan bangunan salah satunya ialah semen. Sebeagai bahan dasar pondasi pembuatan bangunan tentu saja menjadi produk paling laku, yaitu dengan presentasi 95,2% dari total omset 79.777.000.000. Sebagai upaya pengendalian inventaris, menggunakan metode peramalan sebagai salah satu penyelesaiannya. Metode peramalan yang digunakan ialah <i>least square</i> dan <i>trend moment</i>. Wawancara dan observasi digunakan sebagai metode atau teknik pengumpulan data. Setelah melakukan perhitunagn peramalan dengan menggunakan dua metode, yaitu <i>least square</i> dan <i>trend moment</i> melakukan perbandingan dengan menggunakan perhitungan Standar Kesalahan <i>Forecasting</i>. Dari hasil perhitungan Standar Kesalahan <i>Forecasting</i> (SKF) diketahui metode <i>least square</i> sebesar 764,7496 dan <i>trend moment</i> sebesar 765,3125. Dimana dari hasil perhitungan tersebut menunjukkan metode yang paling baik ialah metode <i>least square</i>, sehingga perusahaan disarankan untuk menggunakan metode <i>least square</i> sebagai upaya pengendalian inventaris</p>
<p>Keywords: <i>Forecasting;</i> <i>Trend Moment;</i> <i>Least Square</i></p>	<p>Abstract</p> <p>This research aims to compare the results of forecasting or forecasting sales for July to December 2023 at one of PT's branches. X. PT. X itself sells various kinds of building materials, one of which is cement. As a basic material for building foundations, it is of course the best-selling product, with a presentation of 95.2% of the total turnover of 79,777,000,000. As an effort to control inventory, using forecasting methods as one solution. The forecasting method used is least squares and trend moment. The data collection techniques used were interviews and observation. After carrying out forecasting calculations using two methods, namely least squares and trend moment, make comparisons using Standard Error</p>

Forecasting calculations. From the results of the Standard Error Forecasting (SEF) calculation, it is known that the least square method is 764.7496 and the trend moment is 765.3125. Where the results of these calculations show that the best method is the least squares method, so companies are advised to use the least squares method as an effort to control inventory

1. INTRODUCTION

Peramalan adalah praktik membuat prediksi tentang kejadian pada masa yang akan datang. Peramalan adalah proses menggunakan model analisis metodis untuk memprediksi data sebelumnya ke masa depan. *Forecasting* tujuannya adalah pada dasarnya untuk memprediksi kejadian atau peristiwa yang akan datang. Peramalan sangat penting karena hasilnya dapat memengaruhi pengambilan keputusan seseorang; juga, peramalan dapat digunakan sebagai dasar untuk upaya perencanaan jangka panjang dalam proses organisasi. Strategi peramalan, seperti yang digunakan di departemen produksi, memungkinkan departemen tersebut untuk memprediksi pengeluaran di masa depan, jenis barang yang akan diproduksi, dan jumlah serta waktu pemrosesan barang (Ahmad, 2020).

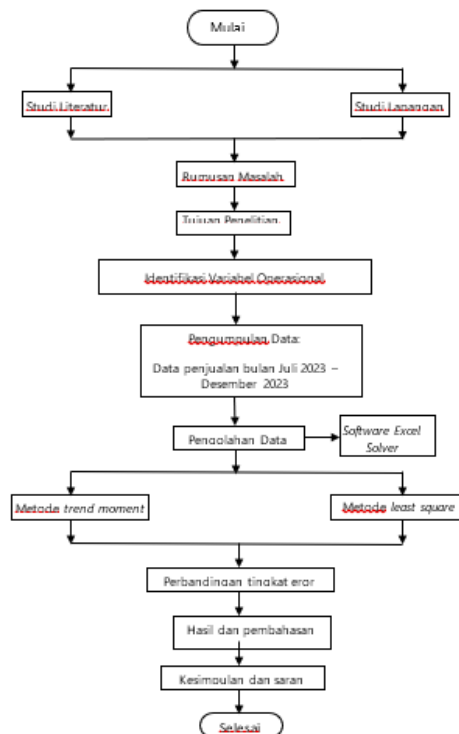
Menurut (Rosmaida, 2020) *Forecast* penjualan adalah perkiraan teknis atau proyeksi kemungkinan permintaan pelanggan untuk periode waktu tertentu, berdasarkan sejumlah perkiraan. Dalam skenario ini, prakiraan menghasilkan pernyataan atau evaluasi yang dapat diukur tentang keadaan penjualan di masa depan, serta perkiraan teknis tentang kemungkinan permintaan konsumen selama periode waktu tertentu. Meski begitu, hasil *forecast* yang didapat belum tentu sama dengan rencana. Biasanya, hasil *forecast* akan dikonversi menjadi rencana penjualan. Biasanya, hasil ramalan akan diubah menjadi rencana penjualan. Teknik peramalan atau *forecasting* yang biasa digunakan untuk menentukan suatu perkiraan dapat dibagi menjadi tiga kategori: *forecasts* atau perkiraan berdasarkan *judgement*, *forecast* atau perkiraan berdasarkan analisis statistik, dan *forecast* atau perkiraan berdasarkan metode khusus. *Forecast* berdasarkan *judgement* dapat dilakukan dengan meminta pendapat para spesialis, distributor, perwakilan penjualan, pelanggan, dan kepala departemen pemasaran. Sedangkan untuk *forecast* berdasarkan analisis statistik terbagi menjadi 2, yaitu apabila data historis terdiri dari 1 variabel, maka menggunakan metode trend seperti metode trend bebas, *trend semi average*, *trend moment*, dan *trend least square*. Apabila data historis terdiri dari 2 atau lebih variabel, maka variabel yang akan diramalkan memerlukan dihubungkan dengan data historis lain, maka dapat menggunakan 2 cara, yaitu metode korelasi dan metode regresi. Selanjutnya *forecast* berdasarkan metode khusus dibagi menjadi 3, yaitu yang pertama analisis industri analisis tersebut menekankan "*Market Share*" yang dimiliki suatu perusahaan. *Market Share* adalah perbandingan antara penjualan perusahaan dengan penjualan atau permintaan industri. Berikutnya yang kedua, yaitu analisis lini produk biasanya yang menggunakan analisis ini perusahaan yang produksi berbagai atau berbagai produk dan tidak mempunyai persamaan maka dari itu peramalnya mengharuskan terpisah. Terakhir, analisis penggunaan akhir berkaitan dengan proses produksi akhir untuk bisnis yang menghasilkan barang setengah jadi yang masih membutuhkan pemrosesan tambahan agar dapat menjadi barang jadi dan layak konsumsi.

PT. X merupakan usaha yang berfokus kepada penjualan bahan bangunan mulai dikembangkan sejak tahun 1963. Pada awal perjalanannya, PT.X berfokus pada usaha jual beli semen saja. Namun semakin pesatnya pertumbuhan ekonomi Indonesia dan peningkatan kebutuhan bahan-bahan bangunan dimasyarakat mendorong PT. X untuk menambah jenis bahan bangunan baru. Hingga saat ini PT. X saat ini telah memiliki 63 cabang bisnis yang tersebar di seluruh pulau Jawa. PT. X memiliki produk utamanya yaitu semen, sedangkan untuk non semen terdapat 6 produk unggulan lainnya yaitu asbes, besi, paku, seng, triplek, dan board. Penambahan produk-produk tersebut dilakukan secara perlahan dan bertahap dengan melihat kebutuhan konsumen dan tren pasar dimasyarakat. Sebagai bahan utama konstruksi pondasi suatu bangunan tentu saja produk semen paling banyak digunakan dan dipakai oleh masyarakat. Hal tersebut dibuktikan dengan melihat dari riwayat hasil penjualan PT. X cabang Gresik selama periode Januari 2022 hingga Juni 2022 produk yang paling banyak terjual ialah semen, yaitu dengan presentasi 95,2% dari total omset 79.777.000.000. Hal tersebut dikarenakan banyaknya peminat pembeli terhadap semen sebagai bahan baku pondasi pembuatan suatu bangunan. Upaya untuk pengendalian inventaris yang lebih efisien. Maka dari itu PT. X cabang Gresik merencanakan untuk melakukan analisis peramalan yang akan digunakan mengevaluasi apakah analisis peramalan dapat menjadi alat yang efektif bagi PT. X cabang Gresik dalam merencanakan pengaturan inventaris dengan lebih tepat.

Untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh PT. XYZ cabang Gresik, dapat menggunakan metode *forecasting* atau peramalan. *Forecasting* menurut (Anjani et al., 2020) adalah menduga atau dapat meramalkan keadaan di masa depan dengan menggunakan kejadian sebelumnya dan saat ini untuk memperkirakan kapan suatu peristiwa akan terjadi dan mengambil tindakan yang sesuai. Peramalan sendiri memiliki beberapa jenis dan metodologi. Namun, dalam penelitian ini, hanya dua pendekatan yang digunakan yaitu metode kuadrat terkecil dan *trend moment*. *Trend moment* memiliki keunggulan dibandingkan metode lainnya karena menggunakan parameter x , maka dari itu tidak ada bedanya apakah data yang digunakan adalah data sebelumnya dengan angka genap atau ganjil. Sedangkan, keunggulan metode *least square* terletak pada hasil peramalannya yang lebih baik daripada metode lain. Ini ditunjukkan oleh banyak jurnal yang membandingkan hasil peramalan metode *least square* dengan metode lain. Namun, ada kelemahan dalam metode ini, yaitu nilai skor x yang dibagi menjadi dua kategori dalam proses prediksi: skor x data genap dan skor x data ganjil. Hal tersebut disebabkan angka 0 sebagai urutan pertama selalu yang memulai nilai parameter x . Dari kedua metode tersebut kita dapat melihat penjualan selama 6 bulan kedepan. Kedua metode *least square* dan *trend moment* nantinya akan dibandingkan mana yang paling akurat dengan melakukan perhitungan SKF (Standar Kesalahan *Forecasting*).

2. METHODS

Metode yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif adalah penelitian sistematis terhadap suatu fenomena yang melibatkan pengumpulan data yang dapat dinilai dengan menggunakan metode statistik, matematis, atau komputer (Ramdhan, 2021). Menggunakan dua metode sebagai metode analisis yaitu metode *least square* dan *trend moment*. Setelah melakukan peramalan kedua metode tersebut, nilai terkecil diambil sebagai hasil perbandingan untuk melihat metode mana yang paling akurat dengan menggunakan metode Standar Kesalahan *Forecasting* (SKF). Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini yang pertama data primer didapat dari observasi dan wawancara kepada salah satu karyawan PT. X cabang Gresik dan data sekunder didapat dari data historis penjualan selama 18 bulan terakhir.



Gambar 1. Bagan Alir Peneliti

Peramalan

Peramalan, disebut juga sebagai proyeksi, adalah usaha untuk membuat prediksi yang akan muncul dimasa mendatang dan berdasarkan pada cara ilmiah (pengetahuan dan teknologi). Namun, beberapa kegiatan peramalan

mengandalkan intuisi (perasaan) atau percakapan kelompok yang tidak selalu terstruktur, oleh karena itu tidak selalu terstruktur sesuai dengan prosedur akademis atau terorganisir. Berikut ini adalah beberapa ciri-ciri peramalan (Mamuaya, 2023):

1. Aspek : Peramalan atau proyeksi
2. Fokus : Fokus data yang diambil adalah data di masa lalu
3. Tujuan : Tujuan melakukan peramalan adalah untuk mengevaluasi perubahan saat ini dan dampaknya pada masa mendatang.
4. Metode : Peramalan didasarkan pada ilmu statistik, diskusi, dan review program.
5. Orang yang terlibat : Terdapat orang-orang yang terlibat dalam melakukan peramalan seperti pembuat keputusan, petugas administrasi, praktisi, dan analis
6. Frekuensi : Frekuensinya reguler atau teratur
7. Kriteria keberhasilan : Hasil yang diinginkan tidak hanya sekedar akurasi, namun bersifat pembelajaran

Penjualan

Penjualan adalah salah satu fungsi dalam pemasaran untuk memastikan bahwa perusahaan mendapatkan laba yang diinginkan dan diperlukan agar menjamin kelangsungan kegiatan operasionalnya. Pendapatan utama suatu perusahaan terletak pada aktivitas dari penjualan dikarenakan jika aktivitas yang berhubungan dengan penjualan barang atau jasa tidak dilakukan dengan baik, maka dapat diperkirakan penjualan tidak akan berhasil dan laba yang diperoleh akan semakin rendah, nantinya akan dapat mengakibatkan kerugian untuk perusahaan (Wardana, 2022). Terdapat faktor pengaruh naiknya omset penjualan antara lain sebagai berikut, pertama *marketing*, beberapa perusahaan selalu menganggap bahwa ujung tombak dari perusahaan adalah dari bagian *marketing* (pemasaran) karena jika bagian *marketing* bisa menghasilkan order penjualan atau omset sesuai target maka dapat dianggap bahwa perusahaan tersebut dianggap berjalan dengan baik. Hal tersebut dapat dicapai beberapa bagian *marketing* memiliki cara-cara dan teknik tertentu untuk mendorong pelanggan untuk membeli atau memakai produk atau pelayanan. Kedua produksi, untuk bagian produksi mengharuskan menghasilkan produk atau jasa yang mempunyai nilai jual yang tinggi dengan kualitas yang bagus dan mendorong pelanggan untuk membeli atau memakai produk atau pelayanan. Ketiga RND (*Research and Development*), bagian RND sangat erat hubungannya dengan bagian produksi karena tugas RND yang tugasnya mengharuskan menghasilkan ide-ide baru yang sangat inovatif untuk mengembangkan produk-produk baru agar dapat menarik konsumen atau pengguna. empat QC (*Quality Control*) pada dasarnya tugasnya harus memastikan bahwa barang yang dihasilkan harus sesuai dengan harapan perusahaan. QC juga harus melacak, mengevaluasi, menyelidiki, dan menguji hasil produksi menjamin produk yang dihasilkan memiliki persyaratan yang memenuhi standar yang telah ditetapkan. Kelima pengadaan, pada dasarnya tugas pengadaan ialah menyiapkan bahan untuk proses produksi agar siap diproduksi secara berkelanjutan. Dalam tahap pengadaan ini proses persiapan bahannya dapat berupa barang setengah jadi maupun *raw material*.

Metode *least square* dan *trend moment*

Metode *Least Square* adalah metode dengan tujuan untuk menemukan persamaan tren data yang mendukung peneliti deret waktu untuk data genap dan ganjil (Sugiarti, 2013). Pengertian *least square* menurut (Firstiano et al., 2020) Pendekatan *least square* merupakan metode peramalan yang menggunakan hubungan linier dari data sebelumnya untuk memprediksi data di masa depan. Metode ini biasanya digunakan untuk mengantisipasi data yang berulang karena perhitungannya lebih komprehensif. Sementara itu, pendekatan *trend moment* menggunakan perhitungan statistik dan matematis untuk menghitung fungsi linier dengan menggunakan data informasi bisnis masa lalu (Amri, 2022). Menurut (Prayoga et al., 2023) pengertian metode *trend moment* adalah strategi yang menggantikan fungsi linier dengan garis putus-putus yang dibuat oleh data historis perusahaan dengan menggunakan pendekatan perhitungan statistik dan matematika khusus.

Trend moment dan *Least Square* memiliki sebuah persamaan yang membedakan adalah nilai X :

$$Y = a + bx$$

Keterangan :

Y = nilai trend atau variabel yang akan diramalkan

a = bilangan konstan

b = slope atau koefisien garis trend

Nilai X metode *least square* dan *trend moment* berbeda:

Nilai X *trend moment* = indeks waktu (dimulai dari 0, 1, 2, 3, ...n) dimana jumlah x tidak 0

Nilai X *Least Square* = indeks waktu berjumlah 0, jika data genap, maka skor nilai nya: ..., -5, -3, -1, 1, 3, 5, ... jika data ganjil, maka skor nilai nya: ..., -3, -2, -1, 1, 2, 3, ...

Mencari nilai a dan b melalui metode *trend moment* menggunakan dua persamaa, yaitu:

$$\sum Y = n \cdot a + b \sum X$$

$$\sum XY = a \sum X + b \sum x^2$$

Mencari nilai a dan b melalui metode *least square* :

$$a = \frac{\sum Y}{n}$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum x^2}$$

Keterangan :

$\sum Y$ = Jumlah data penjualan

$\sum X$ = Jumlah periode waktu

$\sum XY$ = Jumlah data penjualan dikasli dengan periode waktu

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat periode waktu

n = Jumlah data

SKF (Standar Kesalahan Forecasting)

Untuk menentukan metode mana yang paling sesuai dari kedua metode tersebut, maka dipergunakanlah standar kesalahan *forecasting* (SKF). Nilai SKF yang terkecil akan menunjukkan bahwa *forecasting* yang disusun tersebut mendekati kesesuaian (Putra & Maulana, 2024). Rumus SKF:

$$SKF = \sqrt{\frac{\sum (Y - Y')^2}{n}}$$

Dengan:

Y = Penjualan actual (asli)

Y' = Data hasil peramalan

n = Jumlah data

3. RESULT AND DISCUSSION

Di bawah ini terdapat data penjualan PT. X cabang Gresik yang akan membahas perhitungan nilai akhir dari ramalan penjualan yang dilakukan dengan dua pendekatan yang berbeda dalam periode waktu yang sama, yaitu selama 18 bulan (Januari 2022 – Juni 2023). Hasil dari kedua metode tersebut akan dibandingkan untuk menentukan metode mana yang lebih akurat untuk digunakan oleh perusahaan. Selanjutnya setelah menentukan metode mana yang lebih akurat maka metode tersebut digunakan untuk peramalan 6 bulan kedepan Adapun data penjualan PT. X Gresik sebagai berikut:

Tabel 1 Data penjualan Januari 2022 – Juni 2023

NO	Bulan	Penjualan
1	Jan-22	4.420
2	Feb-22	4.201
3	Mar-22	4.840
4	Apr-22	3.515
5	Mei-22	3.272
6	Jun-22	4.025
7	Jul-22	4.377
8	Agt-22	5.308
9	Sep-22	5.878

NO	Bulan	Penjualan
10	Okt-22	4.199
11	Nov-22	4.878
12	Des-22	4.860
13	Jan-23	4.348
14	Feb-23	3.369
15	Mar-23	4.238
16	Apr-23	2.373
17	Mei-23	4.329
18	Jun-23	3.797

a. Metode *Least Square*

Menghitung peramalan dengan menggunakan rumus metode *least square*:

$$Y = a + bx$$

Tahapan sebelum menggunakan rumus *least square* mencari nilai a dan b terlebih dahulu. Maka dari hasil analisa tersebut ditemukan nilai sebagai berikut:

Menemukan nilai a

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{76.227}{18} = 4.235$$

Menentukan nilai b

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{-30.209}{1938} = -15,588 = -16$$

Setelah mengetahui nilai a dan b, selanjutnya mensubstitusikan kedalam sebuah persamaan $Y = a + b(X)$, maka persamaan metode *least square* nya menjadi $Y = 4.235 - 16(X)$

Substitusikan nilai X untuk menentukan nilai *least square*

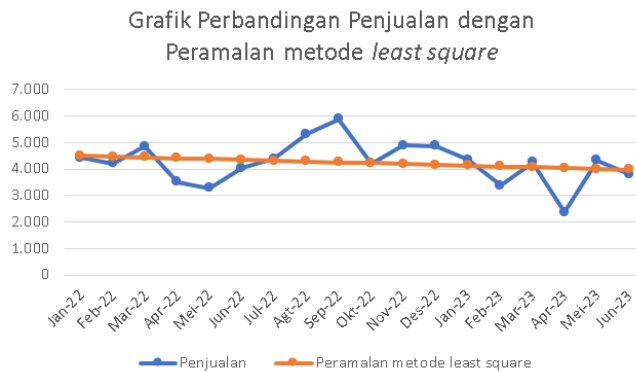
$$\text{Nilai } \textit{least square} \text{ pada bulan Jan 2022} = 4.235 - 16(-17) = 4.500$$

Tabel 2 Perhitungan Peramalan Menggunakan Metode *Least Square*

NO	Bulan	Penjualan (Y)	X	X ²	XY	Peramalan Y'
1	Jan-22	4.420	-17	289	-75.140	4.500
2	Feb-22	4.201	-15	225	-63.015	4.469
3	Mar-22	4.840	-13	169	-62.920	4.437
4	Apr-22	3.515	-11	121	-38.665	4.406
5	Mei-22	3.272	-9	81	-29.448	4.375
6	Jun-22	4.025	-7	49	-28.175	4.344
7	Jul-22	4.377	-5	25	-21.885	4.313
8	Agt-22	5.308	-3	9	-15.924	4.282
9	Sep-22	5.878	-1	1	-5.878	4.250
10	Okt-22	4.199	1	1	4.199	4.219
11	Nov-22	4.878	3	9	14.634	4.188
12	Des-22	4.860	5	25	24.300	4.157
13	Jan-23	4.348	7	49	30.436	4.126
14	Feb-23	3.369	9	81	30.321	4.095
15	Mar-23	4.238	11	121	46.618	4.063
16	Apr-23	2.373	13	169	30.849	4.032
17	Mei-23	4.329	15	225	64.935	4.001
18	Jun-23	3.797	17	289	64.549	3.970
TOTAL		76.227	0	1.938	-30.209	

Setelah melakukan perhitungan peramalan dengan metode *least square* seperti yang dapat dilihat pada tabel 2 diatas, agar memudahkan untuk menganalisis hasil perhitungan tersebut memerlukan bantuan grafik

perbandingan. Berikut grafik perbandingan perhitungan penjualan dengan hasil peramalan rentang waktu Januari 2022 – Desember 2023:



Gambar 2. Grafik Perbandingan Penjualan dengan Peramalan metode *least square*

Berdasarkan grafik perbandingan di atas dapat dilihat bahwa data penjualan bersifat fluktuatif. Hal ini dapat dilihat dari Grafik menunjukkan bahwa penjualan setiap bulannya mengalami kenaikan dan penurunan yang signifikan, sementara hasil peramalan dengan metode *least square* cenderung lebih stabil dan menunjukkan tren yang lebih halus.

b. Metode *trend moment*

Menghitung peramalaman dengan menggunakan rumus metode *trend moment*:

$$Y = a + bx$$

Tahap sebelum menggunakan rumus least square mencari nilai a dan b terlebih dahulu. Maka dari hasil analisa tersebut ditemukan nilai sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \sum Y &= n a + b \sum X \\ \sum XY &= a \sum X + b \sum X^2 \end{aligned}$$

Menentukan nilai b:

$$\begin{aligned} 76.227 &= 18a + 153b & (x153) \\ 632.825 &= 153a + 1.785b & (x18) \\ \hline 11.662.731 &= 2.754a + 23.409b \\ 11.390.850 &= 2.754a + 32.130b \\ \hline 271.881 &= -8.712b \\ b &= 271.881 / -8.712 = -31,175 = -31 \end{aligned}$$

Menentukan nilai a

$$\begin{aligned} 76.227 &= 18a + 153 & (-31) \\ 76.227 &= 18a - 4.770 \\ -18a &= -4.770 - 76.227 \\ -18a &= -80.997 \\ a &= 4499,83 = 4.500 \end{aligned}$$

Setelah mengetahui nilai a dan b, selanjutnya mensubstitusikan kedalam sebuah persamaan $Y = a + b(X)$, maka persamaan metode *trend moment* nya menjadi $Y = 4.500 - 31(X)$

Menentukan parameter X, nilai X selalu dimulai dari angka nol (0) dan berurutan berdasarkan data yang digunakan dan yang akan diteliti. X = Indeks waktu (0,1,2,3,...,n)

Substitusikan nilai X untuk menentukan nilai *least square*

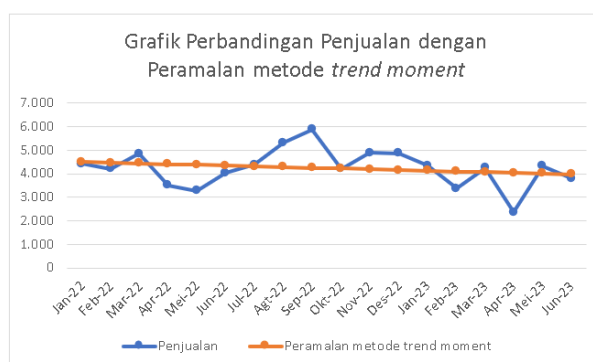
Nilai *trend moment* pada bulan Januari 2022 = $4.500 - 31(0) = 4.500$

Tabel 3 Perhitungan Peramalan Menggunakan Metode *Trend Moment*

NO	Bulan	Penjualan (Y)	X	XY	X ²	Peramalan Y'
1	Jan-22	4.420	0	0	0	4.500
2	Feb-22	4.201	1	4.201	1	4.469
3	Mar-22	4.840	2	9.680	4	4.438
4	Apr-22	3.515	3	10.545	9	4.407
5	Mei-22	3.272	4	13.088	16	4.376
6	Jun-22	4.025	5	20.125	25	4.345

NO	Bulan	Penjualan (Y)	X	XY	X ²	Peramalan Y'
7	Jul-22	4.377	6	26.262	36	4.314
8	Agt-22	5.308	7	37.156	49	4.283
9	Sep-22	5.878	8	47.024	64	4.252
10	Okt-22	4.199	9	37.791	81	4.221
11	Nov-22	4.878	10	48.780	100	4.190
12	Des-22	4.860	11	53.460	121	4.159
13	Jan-23	4.348	12	52.176	144	4.128
14	Feb-23	3.369	13	43.797	169	4.097
15	Mar-23	4.238	14	59.332	196	4.066
16	Apr-23	2.373	15	35.595	225	4.035
17	Mei-23	4.329	16	69.264	256	4.004
18	Jun-23	3.797	17	64.549	289	3.973
TOTAL		76.227	153	632.825	1.785	

Setelah melakukan perhitungan peramalan dengan metode *trend moment* seperti yang dapat dilihat pada tabel 3 diatas, agar memudahkan untuk menganalisis hasil perhitungan tersebut memerlukan bantuan grafik perbandingan. Berikut grafik perbandingan perhitungan penjualan dengan hasil peramalan rentang waktu Januari 2022 – Desember 2023:



Gambar 2. Grafik Perbandingan Penjualan dengan Peramalan metode *trend moment*

Berdasarkan grafik perbandingan di atas dapat dilihat bahwa data penjualan bersifat fluktuatif. Hal ini dapat dilihat dari Grafik menunjukkan bahwa penjualan setiap bulannya mengalami kenaikan dan penurunan yang signifikan, sementara hasil peramalan dengan metode *least square* cenderung lebih stabil dan menunjukkan tren yang lebih halus.

c. SKF (Standar Kesalahan *Forecasting*)

Dengan menggunakan rumus metode Standar Kesalahan *Forecasting* maka dapat menghitung berapa kesalahan *forecasting*. Setelah melakukan perhitungan masing-masing metode menggunakan rumus metode SKF dapat menentukan mana dari kedua metode tersebut yang paling akurat. Menentukan metode mana yang paling akurat dapat ditentukan dengan melihat hasil perhitungan yang terkecil dari kedua metode *trend moment* dan *least square*. Berikut perhitungan SKF metode *least square* dan *trend moment*:

• SKF *Least Square*

Hasil perhitungan SKF (Standar Kesalahan *Forecasting*) peramalan metode *least square* pada PT. X cabang Gresik

Tabel 4. SKF (Standar Kesalahan *Forecasting*) peramalan metode *least square*

NO	Bulan	Penjualan Y	Peramalan metode <i>least square</i> Y'	Y-Y'	(Y-Y') ²
1	Jan-22	4.420	4.500	-80	6.372
2	Feb-22	4.201	4.469	-268	71.636
3	Mar-22	4.840	4.437	403	162.027
4	Apr-22	3.515	4.406	-891	794.413
5	Mei-22	3.272	4.375	-1.103	1.216.880
6	Jun-22	4.025	4.344	-319	101.727
7	Jul-22	4.377	4.313	64	4.125

NO	Bulan	Penjualan Y	Peramalan metode <i>least square</i> Y'	Y-Y'	(Y-Y') ²
8	Agt-22	5.308	4.282	1.026	1.053.504
9	Sep-22	5.878	4.250	1.628	2.649.013
10	Okt-22	4.199	4.219	-20	410
11	Nov-22	4.878	4.188	690	476.003
12	Des-22	4.860	4.157	703	494.357
13	Jan-23	4.348	4.126	222	49.409
14	Feb-23	3.369	4.095	-726	526.414
15	Mar-23	4.238	4.063	175	30.496
16	Apr-23	2.373	4.032	-1.659	2.752.921
17	Mei-23	4.329	4.001	328	107.572
18	Jun-23	3.797	3.970	-173	29.874
TOTAL		76.227		0	10.527.155

$$SKF = \sqrt{\frac{\sum(Y-Y')^2}{n}} = \sqrt{\frac{10.527.155}{18}} = 764,7496$$

- *SKF Trend Moment*

Hasil perhitungan SKF (Standar Kesalahan *Forecasting*) peramalan metode *trend moment* pada PT. X cabang Gresik

Tabel 5. SKF (Standar Kesalahan *Forecasting*) peramalan metode *least square*

NO	Bulan	Penjualan Y	Peramalan metode <i>trend moment</i> Y'	Y-Y'	(Y-Y') ²
1	Jan-22	4.420	4.469	-49	2.401
2	Feb-22	4.201	4.438	-237	56.169
3	Mar-22	4.840	4.407	433	187.489
4	Apr-22	3.515	4.376	-861	741.321
5	Mei-22	3.272	4.345	-1.073	1.151.329
6	Jun-22	4.025	4.314	-289	83.521
7	Jul-22	4.377	4.283	94	8.836
8	Agt-22	5.308	4.252	1.056	1.115.136
9	Sep-22	5.878	4.221	1.657	2.745.649
10	Okt-22	4.199	4.190	9	81
11	Nov-22	4.878	4.159	719	516.961
12	Des-22	4.860	4.128	732	535.824
13	Jan-23	4.348	4.097	251	63.001
14	Feb-23	3.369	4.066	-697	485.809
15	Mar-23	4.238	4.035	203	41.209
16	Apr-23	2.373	4.004	-1.631	2.660.161
17	Mei-23	4.329	3.973	356	126.736
18	Jun-23	3.797	3.942	-145	21.025
TOTAL		76.227		528	10.542.658

$$SKF = \sqrt{\frac{\sum(Y-Y')^2}{n}} = \sqrt{\frac{10.542.658}{18}} = 765,3125$$

Hasil dari perhitungan SKF kedua metode tersebut disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 6. Perbandingan hasil perhitungan metode *least square* dan *trend moment* dengan metode SKF

NO	Metode	SKF
1	<i>Least Square</i>	764,7496
2	<i>Trend Moment</i>	765,3125

Dari perbandingan perhitungan SKF kedua metode tersebut dapat dilihat hasil SKF dari metode *least square* sebesar 764,7496 dan *trend moment* sebesar 765,3125. Maka dapat disimpulkan metode *least square* lebih baik digunakan karena nilai SKF yang terkecil jika dibandingkan dengan metode *trend moment*. Setelah melakukan perbandingan menggunakan perhitungan metode SKF langkah selanjutnya melakukan perhitungan peramalan untuk 6 bulan kedepan dengan metode *least square*.

Dengan demikian dapat dihitung peramalan selama 5 bulan kedepan periode Juli 2023-Desember 2024 menggunakan metode *Least Square*, yaitu $Y = 4.235 - 16(X)$. Dengan nilai X n genap makan nilai x angka 0 terletak pada 2 tahun yang ditengah dan berselisih 2:

$$X (\text{Jul } 23) = 19$$

$$X (\text{Ags } 23) = 21$$

$$X (\text{Sep } 23) = 23$$

$$X (\text{Okt } 23) = 25$$

$$X (\text{Nov } 23) = 27$$

$$X (\text{Des } 23) = 29$$

Untuk peramalan Juli 2023 – Desember 2023 adalah:

$$\begin{aligned} Y' (\text{Jul} - 23) &= 4.235 - 16(X) \\ &= 4.235 - 16(19) \\ &= 3.939 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y' (\text{Ags} - 23) &= 4.235 - 16(X) \\ &= 4.235 - 16(21) \\ &= 3.907 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y' (\text{Sep} - 23) &= 4.235 - 16(X). \\ &= 4.235 - 16(23) \\ &= 3.876 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y' (\text{Okt} - 23) &= 4.235 - 16(X). \\ &= 4.235 - 16(25) \\ &= 3.845 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y' (\text{Nov} - 23) &= 4.235 - 16(X). \\ &= 4.235 - 16(27) \\ &= 3.814 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y' (\text{Des} - 23) &= 4.235 - 16(X). \\ &= 4.235 - 16(29) \\ &= 3.783 \end{aligned}$$

Dapat dilihat dari perhitungan peramalan periode bulan Juli 2023 – Desember 2023, terlihat bahwa setiap tahunnya mengalami penurunan penjualan. Dengan hasil dibulan Juli sebesar Rp. 3.939.000.000. Bulan Agustus Rp. 3.907.000. Bulan September Rp. 3.876.000.000. Bulan Oktober sebesar Rp. 3.845.000.000. Bulan November Rp. 3.814.000.000. Bulan Desember sebesar Rp. 3.783.000.000. Sehingga total peramalan bulan Juli 2023 hingga Desember 2023 sebesar Rp. 23.264.000.000

4. CONCLUSION

Berdasarkan perhitungan peramalan dari kedua metode tersebut, dapat disimpulkan bahwa kedua metode tersebut menghasilkan perhitungan ramalan dengan angka yang hampir sama selama 6 bulan kedepan periode waktu Juli 2023 – Desember 2023. Hal ini yang berarti kedua metode tersebut tergolong baik untuk dapat memprediksi penjualan. Setelah melakukan perhitungan peramalan dilakukan perhitungan SKF. Perhitungan SKF sendiri digunakan untuk mengetahui mana dari dua pendekatan yang paling efektif. Menentukan metode mana yang paling efektif dengan melihat nilai terkecil dari perhitungan SKF (Standar Kesalahan *Forecasting*). Dapat dilihat dari tabel perbandingan hasil perhitungan SKF bahwa nilai terkecil diperoleh metode *least square*. Disimpulkan bahwa metode yang paling sesuai atau yang paling tepat ialah metode *least square*, sehingga perusahaan memilih metode tersebut sebagai upaya pengendalian inventaris.

5. REFERENCES

- Ahmad, F. (2020). PENENTUAN METODE PERAMALAN PADA PRODUKSI PART NEW GRANADA BOWL ST Di PT.X. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(1), 31. <https://doi.org/10.24853/jisi.7.1.31-39>
- Amri, S.;dkk. (2022). *Pengantar Ilmu Manajemen - Syaiful Amri, Hafizin, Erviva Fariantin, Satriawan, Ida Ayu Nursanty.*
- Anjani, R. P., Prianto, C., & Saputra, M. H. K. (2020). *BUKU LAPORAN FORECASTING BARANG INBOUND DAN OUTBOUND MENGGUNAKAN SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN MAPE*. Kreatif Industri Nusantara.
- Firstiano, I., Achmadi, S., & Santi Wahyuni, F. (2020). Forecasting Omzet Menggunakan Metode Least Square. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(2), 178–812. <https://doi.org/10.36040/jati.v4i2.2670>
- Mamuaya, N. C. (2023). *TEKNIK PERAMALAN BISNIS*. CV. AZKKA PUSTAKA.
- Prayoga, R., Silaban, J., & Parsaoran Tamba, S. (2023). Analisis Metode Trend Moment Dalam Forecasting Untuk Memprediksi Jumlah Penjualan Pada Restoran Ayam Geprek Gokil. *Jurnal TEKINKOM*, 6(1), 127–134. <https://doi.org/10.37600/tekinkom.v6i1.892>
- Putra, I. L., & Maulana, N. (2024). *PENGANGGARAN ENTITAS USAHA*. Erha Bena Nusantara.
- Ramdhan, M. (2021). *METODE PENELITIAN*. Cipta Media Nusantara.
- Rosmaida, T. (2020). *PENGANGGARAN PERUSAHAAN*. PT Rel Karir Pembelajaran.
- Sugiarti, Y. (2013). *Analisis dan Perancangan UML (Unified Modelling Language) General VB.8*. Penerbit Graha Ilmu.
- Wardana, M. A. (2022). *SALES AND MARKETING IN NEW ERA*. Intelektual Manifess Media.