

ISSN 2087-3336 (Print) | 2721-4729 (Online)

TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika

Volume 10, Nomor 2, Juli 2023, hlm 185-192

<http://jurnal.stmcileungsi.ac.id/index.php/tekno>

DOI: 10.37373

Pengembangan model peramalan penjualan menggunakan metode regresi linier dan polinomial pada industri makanan ringan (Studi Kasus: CV. Stanley Mandiri Snack)

The creation of a sales forecasting model for the snack food sector using linear and polynomial regression techniques (Case Study: CV. Stanley Mandiri Snack)

Roberta Heni, Solihin, Jasan Supratman, Rifki Muhendra*

*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Indonesia. Jl. Perjuangan Raya, Marga Mulya, Bekasi Utara, Jawa Barat, Indonesia

*Koresponden Email: rifki.muhendra@dsn.ubharajaya.ac.id

Artikel dikirim: 23/01/2023

Artikel direvisi: 07/02/2023

Artikel diterima: 09/02/2023

ABSTRAK

Industri makanan ringan merupakan salah satu sektor industri yang memiliki tren pertumbuhan positif pada tahun 2022. Dibeberapa daerah sentral makanan ringan kondisi sulit masih terasa seperti di Kabupaten Bekasi. Untuk membantu menentukan arah kebijakan dan keputusan perusahaan agar efektif dan efisien di masa depan adalah dengan mengembangkan sebuah peramalan usaha. Studi kasus penelitian ini adalah CV. Stanley Mandiri Snack yang memfokuskan dalam usaha menentukan stok awal agar dapat meminimalisir ketidakpastian penjualan periode mendatang. Metode Regresi linier dan *Polynomial* merupakan metode yang digunakan dalam penelitian ini disebabkan sederhana, mudah dalam proses dan memiliki hasil yang optimal. Hasil penelitian ini adalah terbangunnya model persamaan regresi dan polinomial penjualan melalui pendekatan *Curve Fit*. Kedua model ini dapat diterima karena memiliki nilai evaluasi MAPE yang rendah yaitu berkisar 1% dan R^2 sebesar 0,99. Berdasarkan model peramalan yang dibangun, perusahaan akan terus mengalami penurunan nilai penjualan untuk beberapa bulan kedepan. Perusahaan perlu mempertimbangkan strategi yang tepat diterapkan agar potensi pasar membaik pada periode berikutnya, seperti pemasaran berbiaya rendah, penyesuaian atau mengubah menu dan menghindari program diskon.

Kata Kunci: Model peramalan; regresi linier; *polynomial*; *curve fit*; MaPE

ABSTRACT

One of the industrial sectors with a promising growth outlook for 2022 is the snack food business. Unfortunately, some core regions still have challenging snacking conditions that are similar to Bekasi Regency. Create a business projection to assist identify the course that company policies and choices should take to be productive and efficient in the future. The CV. Stanley Mandiri Snack case study of this investigation focuses on initiatives to establish the first stock in order to reduce the unpredictability of sales for the upcoming period. The methods chosen in this study include linear and polynomial regression since they are straightforward, simple to apply, and produce the best results. The development of a regression equation model and a sales polynomial using the Curve Fit method are the study's outcomes. Both of these models are suitable because they have an R^2 of 0.99 and a low MAPE assessment value of about 1%. According to the forecasting model created, the company's sales value will continue to decline for the ensuing few months. Businesses must think carefully about the best course of action to take in order to boost CV Stanley's market potential in the upcoming term, such as low-cost marketing, tweaks or modifying menus, and avoiding discount promotions.

Keywords: Forecasting models, Linear regression, Polynomials, Curve Fit, MaPE



TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi & Informatika is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. ISSN 2087-3336 (Print) | 2721-4729 (Online)

1. PENDAHULUAN

Industri makanan ringan merupakan salah satu sektor industri yang memiliki tren pertumbuhan positif pada tahun 2022. Laporan kinerja industri makanan dan minuman pada kuartal 1 2022 menunjukkan bahwa sektor ini mengalami pertumbuhan sebesar 2,56 persen [1]. Sektor industri makanan dan minuman diperkirakan tumbuh sekitar 3,75 persen pada tahun depan. Pada tahun 2022, diproyeksikan volume makanan yang didistribusikan akan menjadi sekitar 1,357 juta kilogram, atau berkurang sekitar 6%. Setiap orang di Indonesia akan mengkonsumsi rata-rata 4,6 kilogram daging merah pada tahun 2021. Ini meningkat 5% dari tahun 2020, ketika konsumsi makanan ringan per kapita Indonesia sekitar 4,4 kilogram per orang per tahun [2]. Diperkirakan pada tahun 2022, kuantitas ini akan meningkat sekitar 6,5% menjadi 4,9 kilogram per kapita per tahun. Mayoritas konsumen di industri makanan ringan Indonesia adalah generasi Z dan milenial yang selalu ingin mencoba hal baru. Akibat maraknya kuliner ring-tasting unik yang bermunculan akhir-akhir ini, generasi milenial dan Generasi Z menjadi target pasar produk tersebut [3].

Di Kabupaten Bekasi Kecamatan Tambun Utara telah berdiri pusat-pusat industri makanan ringan. Satu dari industri yang terkenal yang memproduksi dan sebagai agen makan ringan adalah CV. Stanley Mandiri Snack. CV. Stanley Mandiri Snack menjual berbagai macam kue kering seperti kacang kulit, keripik pisang, keripik singkong, dan lain sebagainya. Perusahaan ini mampu memproduksi hingga 300 Unit makanan ringan perbulan. Untuk meningkatkan volume penjualan, CV Stanley telah memiliki beberapa mobil Box untuk mendistribusikan hingga ke pelanggan.

Untuk membantu menentukan arah kebijakan dan keputusan perusahaan agar efektif dan efisien di masa depan adalah dengan mengembangkan sebuah peramalan usaha (Peramalan). Beberapa fungsi Peramalan antara lain: sebagai kajian bagi kebijakan perusahaan yang berlaku pada saat ini, masa lalu, serta sejauh mana pengaruhnya di masa depan, persiapan untuk menghadapi perubahan-perubahan, menjaga stabilitas keuangan perusahaan [4]. Selain itu, Peramalan berkontribusi untuk menentukan arah bisnis guna meningkatkan keuntungan perusahaan [5].

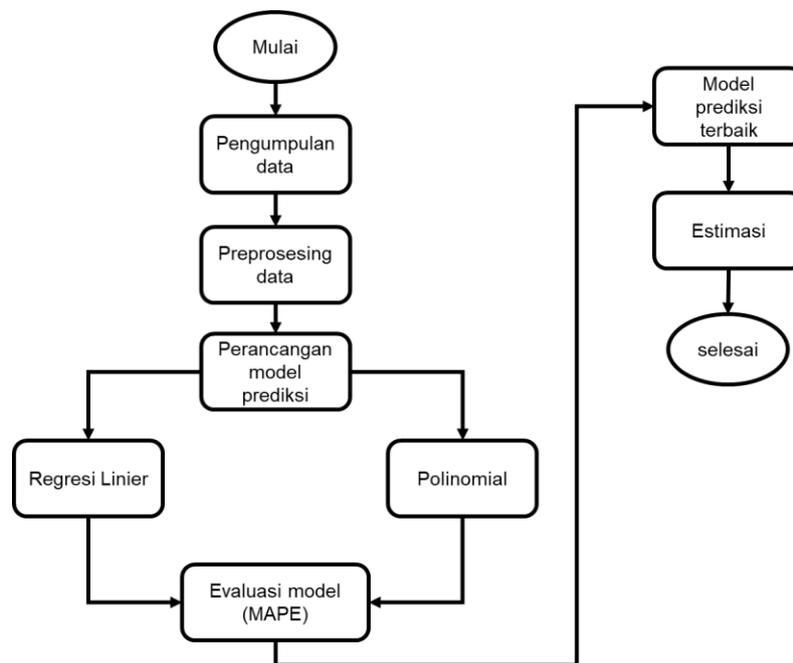
Beberapa metode atau model Peramalan pada industri makanan dan minuman yang telah dikembangkan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Penelitian tentang model peramalan resiko kebangkrutan pada Industri makanan telah diteliti sebelumnya [6]. Penelitian ini menemukan bahwa ada tiga variabel utama yang menentukan situasi keuangan perusahaan antara lain rasio ekuitas dan pendapatan dari penjualan, perbedaan antara indikator likuiditas cepat untuk industri dan untuk perusahaan dan dinamika kewajiban jangka pendek perusahaan. Penelitian tentang model peramalan terintegrasi untuk rantai pasokan biji kopi telah diteliti sebelumnya [7]. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model peramalan terintegrasi merupakan metode peramalan yang efektif. Penelitian ini dapat membantu perusahaan untuk mengendalikan risiko yang datang dengan harga kopi yang tidak pasti dan mengurangi risiko dalam rantai pasokan pertanian berkelanjutan. Penelitian tentang model peramalan ensemble untuk memprediksi kontribusi donor makanan berdasarkan perilaku pasokan telah diteliti sebelumnya [8]. Penelitian ini menunjukkan mampu atribut perilaku yang diperlukan untuk mengklasifikasikan donor dan cara terbaik untuk mengelompokkan data donor untuk meningkatkan model prediksi.

Dalam pengembangan model peramalan ada beberapa pertimbangan metode yang digunakan oleh pihak peneliti maupun perusahaan yaitu akurasi, tingkat kesalahan model yang rendah dan kehandalan. Secara umum ada dua kelompok besar penelitian mengenai model peramalan yaitu menggunakan *metoda statistic* dan menggunakan *machine learning*. Regresi linier dan polinomial merupakan metode yang sering digunakan dalam peramalan dalam sebuah perusahaan. Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Tandan Buah Segar (TBS) Menggunakan metode *exponential smoothing* dan *linier regresion* di pt. pola kahuripan intisawit telah diteliti sebelumnya [9]. Peneliti berhasil mengembangkan model yang memiliki nilai akurasi yang sangat baik dan dapat membantu melakukan meramalkan nilai penjualan pada periode mendatang. Pemodelan harga emas dunia menggunakan metode nonparametrik polinomial lokal dilengkapi gui r telah diteliti sebelumnya [10]. Penelitian ini menghasilkan model yang memiliki akurasi dan evaluasi yang bernilai sangat baik. Penelitian ini juga berhasil mengembangkan output tampilan interaktif yang mudah digunakan dalam peramalan. Metode-metoda ini sederhana dan mudah dalam proses namun tetap memberikan nilai evaluasi yang cukup baik.

Pada penelitian ini dikembangkan model peramalan penjualan pada industry makanan ringan menggunakan Regresi linier dan Polinomial. Studi kasus penelitian ini adalah CV. Stanley Mandiri Snack. Fokus penelitian ini adalah mengembangkan model yang dapat digunakan oleh perusahaan dalam menentukan stock awal agar dapat meminimalisir ketidakpastian penjualan periode mendatang sebagai langkah antisipasi perubahan jumlah pada tiap bulannya. Model ini diharapkan membantu perusahaan untuk melakukan perencanaan dan perkiraan dalam mengambil keputusan manajerial.

2. METODE

Jenis Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang menggunakan sejumlah data keadaan saat ini yang kemudian dilakukan dianalisis dalam upaya memberikan gambaran, pembahasan dan solusi dari permasalahan. Penelitian ini didasarkan pada identifikasi dan analisis over stock barang yang optimal. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mencari metode forecast penjualan yang tepat untuk digunakan dalam peramalan penjualan produk kue kering dan memberikan usulan supaya tidak terjadi over stock yang berlebihan akibat tidak sesuai aktual penjualan. Alur proses penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur penelitian

Gambar 1 memperlihatkan tahapan penelitian yang dimulai dari pengumpulan data, *preprosesing* data, perancangan model prediksi, evaluasi, evaluasi model, pemilihan model terbaik dan estimasi nilai penjualan tahun berikutnya. Data pada penelitian ini adalah data penjualan CV Stanley Mandiri Snack pada periode April 2021 hingga Maret 2022.

2.1 Peramalan

Peramalan dapat dipahami sebagai memperkirakan ukuran satu atau lebih produk di masa yang akan datang dengan menggunakan teknik tertentu dan bantuan perencanaan terlebih dahulu di mana rencana tersebut ditetapkan. Sesuai dengan kapasitas dan permintaan atau kapasitas produksi yang telah direalisasikan di perusahaan [11][12]. Sebelum melakukan peramalan perlu diketahui terlebih dahulu masalah-masalah yang muncul agar dapat mengambil keputusan yang sesuai dengan kebutuhan. Hal ini dilakukan untuk memperkecil kesalahan peramalan yang biasa diukur dengan *Mean Square Error* (MSE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), dan lain sebagainya.

2.2 Metode regresi linier

Regresi adalah metode statistik yang membuat prediksi dengan mengembangkan hubungan matematis antar variabel, yaitu variabel dependen (Y) dan variabel independen (X) [13]. Variabel dependen adalah variabel yang mempengaruhi atau dipengaruhi sedangkan variabel independen adalah variabel penyebab atau yang mempengaruhi. Memprediksi nilai variabel dependen dapat

dilakukan jika variabel independen diketahui. Secara umum, penjualan atau permintaan suatu produk dinyatakan sebagai variabel dependen yang besarnya atau nilainya dipengaruhi oleh variabel independen. Rumus untuk Regresi Linear dengan metode kuadrat terkecil atau sederhana adalah

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (1)$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (2)$$

$$y = a + b \cdot x \quad (3)$$

Dengan y adalah kuantiti penjualan, x adalah periode penjualan atau bulan penjualan, a adalah konstanta yang menunjukkan besarnya nilai y apabila $x = 0$, dan b adalah besaran perubahan nilai y.

2.3 Metode polynomial

Polynomial adalah salah satu metode peramalan yang juga populer digunakan. Regresi polinomial digunakan menentukan fungsi polinomial yang paling sesuai dengan kumpulan titik data (x_n, y_n) yang diketahui [14]. Bentuk perumusan dengan persamaan polinomial dapat dijabarkan sebagai berikut:

$$y = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_0 \quad (4)$$

Dengan n adalah banyak data, a_0 adalah konstanta dan a_n, a_{n-1}, \dots adalah koefisien x^n, x^{n-1}, \dots

2.4 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE dapat dipahami sebagai pengukuran akurasi dengan menghitung jumlah persentase antara data peramalan yang menyimpang dengan data aktualnya [15]. Metode ini menghitung kesalahan absolut untuk setiap periode kemudian membagi nilai sebenarnya untuk periode tersebut serta menghitung rata-rata akurasi persentase absolut. Rumus MAPE sebagai berikut:

$$MAPE = \left(\frac{100\%}{n} \right) \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - S_t}{Y_t} \right| \quad (5)$$

Dimana:

n = jumlah periode

Y_t = nilai aktual periode ke-t

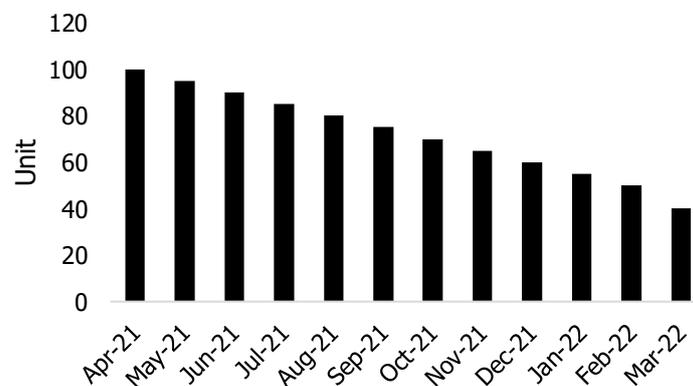
S_t = nilai peramalan dalam periode ke-t

Jika nilai MAPE yang diperoleh kurang dari 10% menunjukkan peramalan yang sangat baik dan memiliki peramalan yang baik jika nilai MAPE yang diperoleh kurang dari 20%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Peramalan

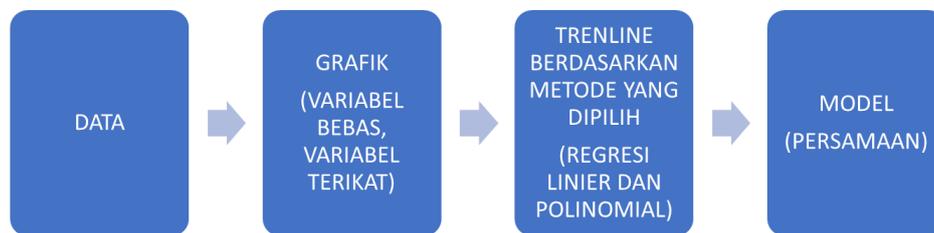
Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data penjualan di CV Stanley Mandiri Snack pada periode April 2021 hingga maret 2022 yang dapat dibuat menjadi grafik seperti gambar 2.



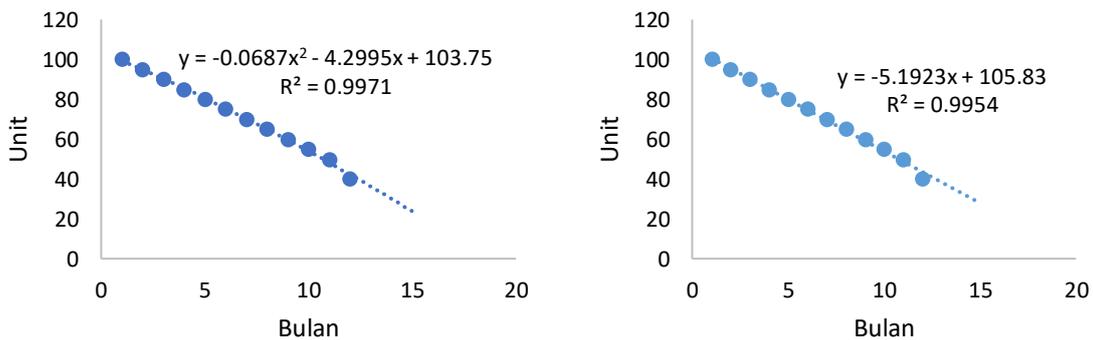
Gambar 2. Data penjualan CV Stanley Mandiri Snack pada periode April 2021 hingga Maret 2022

Data penjualan merupakan data yang penting dalam pembentukan model peramalan. Berdasarkan grafik pada **Gambar 2** terlihat bahwa penjualan CV Stanley Mandiri Snack pada periode April 2021 hingga maret 2022 mengalami tren penurunan. Penurunan ini merupakan imbas langsung dari kondisi ekonomi masyarakat Indonesia dalam hal ini pelanggan dan distributor pada masa pandemic Covid 19. Berdasarkan analisis dampak pandemi covid-19 terhadap bisnis kuliner dan strategi beradaptasi di Era new normal [16], Bisnis kuliner harus mampu meraih kepercayaan konsumen dengan produk yang aman, sehat dan higienis, menerapkan protokol kesehatan, memaksimalkan pemasaran online, memenuhi pesanan takeout dan delivery, menciptakan diversifikasi atau inovasi produk berupa makanan sehat dan makanan beku, serta meningkatkan kualitas produk.

Pengembangan model peramalan dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode kecenderungan data-data dalam bentuk persamaan model matematika atau biasa dikenal dengan pendekatan *Curve Fit* [17]–[19]. Metode *Curve Fit* yang digunakan adalah model regresi linier dan polynomial. Tahapan dalam pengembangan model peramalan ini dilakukan dengan bantuan aplikasi Microsoft Excel seperti yang terlihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Tahapan pengembangan model peramalan



Gambar 4. Visualisasi model peramalan menggunakan persamaan regresi linier (kiri) dan polynomial (kanan)

Gambar 4 memperlihatkan grafik nilai penjualan CV Stanley Mandiri Snack pada periode April 2021 hingga Maret 2022 yang dilengkapi dengan model peramalan menggunakan metode *Curve Fit*. Dua model yang digunakan adalah regresi linier (kiri) dan polynomial (kanan). Hasil formulasi model peramalan penjualan CV Stanley Mandiri Snack diperlihatkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Model peramalan penjualan

Metode	Model	R ²
Regresi linier	$y = -5,1923x + 105,83$	0,9954
Polinomial	$y = -0,0687x^2 - 4,2995x + 103,75$	0,9971

Tabel 1 memperlihatkan model peramalan regresi linier dan polynomial. Dari kedua model ini menunjukkan nilai R² yang hampir sama yaitu 0,99. R² dapat diartikan bahwa nilai yang memperlihatkan pengaruh variable bebas (X) terhadap variable terikat (Y). R² berkisar antara 0 hingga 1, semakin tinggi nilai R² semakin berpengaruh X terhadap Y. ini berarti nilai model yang dihasilkan dapat dipercaya karena berdasarkan data aktual di lapangan.

Dari hasil model yang dikembangkan, selanjutnya dilakukan evaluasi menggunakan metode MAPE. Secara teknis, MAPE adalah metode yang membandingkan hasil aktual penjualan dengan hasil peramalan. Perbandingan nilai penjualan aktual dengan model regresi linier diperlihatkan **Tabel 2** dan dengan model polynomial diperlihatkan pada **Tabel 3**.

Tabel 2. Evaluasi model regresi linier dengan MAPE

Periode	Aktual	Peramalan	Error	Error	Error ²	Persentase Error/Aktual
Apr-21	100	101	-1	1	1	1,00
Mei-21	95	95	0	0	0	0,00
Jun-21	90	90	0	0	0	0,00
Jul-21	85	85	0	0	0	0,00
Agu-21	80	80	0	0	0	0,00
Sep-21	75	75	0	0	0	0,00
Okt-21	70	69	1	1	1	1,43
Nov-21	65	64	1	1	1	1,54
Des-21	60	59	1	1	1	1,67
Jan-22	55	54	1	1	1	1,82
Feb-22	50	49	1	1	1	2,00
Mar-22	40	44	-4	4	16	10,00
Rata-rata				1	2	2
						MAPE

Tabel 3. Evaluasi model polynomial dengan MAPE

Periode	Aktual	Peramalan	Error	Error	Error ²	Persentase Error/Aktual
Apr-21	100	99	1	1	1	1,00
Mei-21	95	95	0	0	0	0,00
Jun-21	90	90	0	0	0	0,00
Jul-21	85	85	0	0	0	0,00
Agu-21	80	81	-1	1	1	1,25
Sep-21	75	75	0	0	0	0,00
Okt-21	70	70	0	0	0	0,00
Nov-21	65	65	0	0	0	0,00
Des-21	60	59	1	1	1	1,67
Jan-22	55	54	1	1	1	1,82
Feb-22	50	48	2	2	4	4,00
Mar-22	40	42	-2	2	4	5,00
Rata-Rata				1	1	1
						MAPE

Berdasarkan tabel 2 dan 3 terlihat bahwa model regresi linier memiliki MAPE sebesar 2% dan model polynomial memiliki nilai Mape sebesar 1%. Kedua model ini memiliki MAPE sangat kecil yaitu kurang dari 10%. Nilai MAPE kecil dari 10% menandakan peramalan yang sangat baik. Ini berarti kedua model dapat digunakan untuk memprediksi penjualan CV Stanley Mandiri.

3.2 Estimasi nilai penjualan

Pada **Tabel 4** diperlihatkan nilai estimasi penjualan CV Stanley Mandiri untuk 3 bulan kedepan menggunakan model regresi linier dan polynomial.

Tabel 4. Nilai estimasi penjualan CV Stanley Mandiri bulan April-Juni 2022

Periode	Estimasi Model Regresi Linier	Estimasi Model Polinomial
Apr-22	38	36
Mei-22	33	30
Jun-22	28	24

Berdasarkan **Tabel 4**, nilai estimasi penjualan model regresi linier memiliki nilai kuantitas lebih besar dibandingkan model polynomial. Namun dari kedua model tersebut tidak terlalu memiliki perbedaan yang besar. Ini berarti bahwa kedua model bisa menjadi acuan nilai penjualan yang digunakan oleh CV Stanley Mandiri.

3.3 Analisis penjualan

Dari hasil pengumpulan data yang divisualisasi dengan grafik pada **Gambar 2** memperlihatkan bahwa CV Stanley Mandiri mengalami penurunan nilai penjualan. Penurunan omzet penjualan ini selain akibat krisis ekonomi, pandemi, juga merupakan faktor kesalahan kecil yang diremehkan namun berefek besar. Beberapa variabel yang mempengaruhi minat pembelian ulang yaitu variabel kinerja yang menguntungkan (cognitive), variabel sikap yang menguntungkan (*affective*), variabel niat (*cognitive*), dan pembelian ulang [20]. Secara teknis penurunan nilai penjualan dapat disebabkan oleh kualitas produk menurun, harga produk kurang terjangkau dan teknik pemasaran kurang kreatif

Kualitas produk yang menurun disebabkan pengurangan tenaga kerja produksi oleh perusahaan. Ini merupakan imbas dari faktor eksternal seperti pandemic Covid-19. Beberapa karyawan bekerja dengan beban kerja yang lebih tinggi dari sebelumnya. Harga yang ditawarkan kepada calon pembeli juga masih harga lama yaitu harga sebelum adanya pandemi. Seharusnya perusahaan harus menyesuaikan terhadap permintaan pasar yang sedang melemah. Dalam kondisi usaha yang sedang menurun, CV Stanley sebaiknya mempertimbangkan strategi pemasaran yang tepat untuk mendapatkan keuntungan. Beberapa strategi yang mungkin dilakukan oleh perusahaan antara lain: pemasaran dengan biaya rendah, penyesuaian atau mengubah menu dan menghindari program diskon. Selain itu, pengkajian terhadap segmen penjualan dan target baru perlu segera dipersiapkan jika keadaan tidak membaik.

4. SIMPULAN

Pengembangan model peramalan menggunakan metode regresi linier dan polynomial telah berhasil dilakukan. Kedua model ini merupakan hasil Curve fit dari data penjualan aktual CV Stanley Mandiri. Kedua model ini dapat diterima karena memiliki nilai evaluasi MAPE yang rendah yaitu berkisar 1%. Ini berarti kedua model ini dapat digunakan sebagai model peramalan penjualan. Penelitian ini juga memberikan nilai estimasi penjualan CV Stanley untuk beberapa 3 bulan kedepan yaitu 38, 33 dan 28 untuk metode regresi linier dan 36, 30 dan 24 dengan metode polynomial. Nilai estimasi ini memperlihatkan penjualan CV Stanley mandiri yang terus menurun. Beberapa factor yang menyebabkan penurunan ini antara lain faktor krisis ekonomi, pandemi dan beberapa kesalahan kecil lainnya. Perusahaan perlu mempertimbangkan strategi yang tepat diterapkan agar potensi pasar CV Stanley membaik pada periode berikutnya seperti pemasaran berbiaya rendah, penyesuaian atau mengubah menu dan menghindari program diskon.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada LPPMP Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk pendanaan penelitian Internal anggaran tahun 2022-2023.

REFERENSI

- [1] R. J. Kumaat and U. S. Ratulangi, "Pengaruh Suku Bunga Sertifikat Bank Indonesia Kredit Konsumsi Dan Produk Domestik Bruto Terhadap Konsumsi Sektor Rumah Tangga Robby," *J. Ilm. Manaj. bisnis dan Inov. Univ. Sam Ratulangi*, vol. 7, no. 2, 2020.
- [2] D. Yadewani and M. L. Arief, "Analisis Strategi Peningkatan Industri Makanan Ringan di Kota Payakumbuh," *Target J. Manaj. Bisnis*, vol. 3, no. 1, 2021, doi: 10.30812/target.v3i1.1213.
- [3] M. K. Dewi, D. Suhartono, and P. Subarkah, "Implementasi Metode Bruce Archer dan Analisis SWOT pada Redesain Logo untuk Peningkatan Promosi Kripik Tempe Mama Ghusla," *DoubleClick J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 2, 2022, doi: 10.25273/doubleclick.v5i2.12012.
- [4] N. S. Sitorus, Y. Siagian, and R. Aulia, "Penerapan Metode SMA Untuk Peramalan Tingkat

- Produksi Tanaman Pangan di Dinas Pertanian,” *J-Com (Journal Comput.*, vol. 1, no. 1, 2021, doi: 10.33330/j-com.v1i1.1070.
- [5] E. Kwok and W. Susanti, “Penerapan Metode Regresi Linier dalam Aplikasi Sistem Peramalan Jumlah Bahan Baku untuk Produksi Tahu,” *Mhs. Apl. Teknol. Komput. dan Inf.*, vol. 1, no. 2, 2019.
- [6] R. Balina, “Forecasting Bankruptcy Risk In The Contexts Of Credit Risk Management - A Case Study On Wholesale Food Industry In Poland,” *Int. J. Econ. Sci.*, vol. VII, no. 1, 2018, doi: 10.20472/es.2018.7.1.001.
- [7] C. N. Wang, M. C. Yu, N. N. Y. Ho, and T. N. Le, “An integrated forecasting model for the coffee bean supply chain,” *Appl. Econ.*, vol. 53, no. 28, 2021, doi: 10.1080/00036846.2021.1887447.
- [8] S. Paul and L. B. Davis, “An ensemble forecasting model for predicting contribution of food donors based on supply behavior,” *Ann. Oper. Res.*, 2021, doi: 10.1007/s10479-021-04146-5.
- [9] R. R. Amalia and N. Hairiyah, “Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Tandan Buah Segar (TBS) Menggunakan Metode Exponential Smoothing dan Linier Regresion di PT. Pola Kahuripan Intisawit,” *J. Teknol. Agro-Industri*, vol. 5, no. 2, 2018, doi: 10.34128/jtai.v5i2.75.
- [10] J. Hendrian, S. Suparti, and A. Prahutama, “Pemodelan Harga Emas Dunia Menggunakan Metode Nonparametrik Polinomial Lokal Dilengkapi Gui R,” *J. Gaussian*, vol. 10, no. 4, 2021, doi: 10.14710/j.gauss.v10i4.33103.
- [11] R. Rachman, “Penerapan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada Peramalan Produksi Industri Garment,” *J. Inform.*, vol. 5, no. 2, 2018, doi: 10.31311/ji.v5i2.3309.
- [12] M. A. Wijaya, S. Nugroho, M. Ali Pahmi, and Miftahul Imtihan, “Pengendalian Persediaan Produk Dengan Metode Eoq Melalui Konsep Supply Chain Management,” *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 2, no. 1, 2021, doi: 10.37373/jenius.v2i1.92.
- [13] Y. E. Afinda and G. Budiono, “Peramalan Jangka Panjang Beban Listrik Sektor Rumah Tangga di Jawa Timur Menggunakan Metode Trend Proyeksi dan Regresi Linier,” *El Sains J. Elektro*, vol. 2, no. 1, 2020, doi: 10.30996/elsains.v2i1.4012.
- [14] D. Rakhmawati and M. Nurhalim, “Prediksi harga emas berjangka di masa pandemi covid-19 menggunakan model tren deterministik,” *Akuntabel*, vol. 18, no. 1, 2021.
- [15] A. S. Ahmar, “Forecast Error Calculation with Mean Squared Error (MSE) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE),” *JINAV J. Inf. Vis.*, vol. 1, no. 2, 2020, doi: 10.35877/454ri.jinav303.
- [16] E. Ezizwita and T. Sukma, “Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Bisnis Kuliner Dan Strategi Beradaptasi di Era New Normal,” *J. Ekon. dan Bisnis Dharma Andalas*, vol. 23, no. 1, 2021, doi: 10.47233/jebd.v23i1.169.
- [17] Z. G. Liang, “The Four-parameter Sinusoidal Curve-fit Method by Using Combination Methods,” *Jiliang Xuebao/Acta Metrol. Sin.*, vol. 42, no. 12, 2021, doi: 10.3969/j.issn.1000-1158.2021.12.02.
- [18] G. D. Walters, R. E. McGrath, and R. A. Knight, “Taxometrics, Polytomous Constructs, and the Comparison Curve Fit Index: A Monte Carlo Analysis,” *Psychol. Assess.*, vol. 22, no. 1, 2010, doi: 10.1037/a0017819.
- [19] N. R. De Jager and T. J. Fox, “Curve Fit: A pixel-level raster regression tool for mapping spatial patterns,” *Methods Ecol. Evol.*, vol. 4, no. 8, 2013, doi: 10.1111/2041-210X.12068.
- [20] S. Andrayeni, “Pengaruh Kualitas Pelayanan dan Harga Terhadap Minat Pembelian Ulang di PT Shabar Tour,” *J. Sos. Teknol.*, vol. 1, no. 1, 2021, doi: 10.36418/sostech.v1i1.4.