

Penerapan *Time Series Forecasting* untuk Optimalisasi Penjualan pada Resto X di Bekasi

Febby Nurul Fitriya

Jurusan Sistem Informasi, Universitas Tarumanagara Jakarta

febby.825210150@stu.untar.ac.id

ABSTRACT

The advancement of information technology has enabled more efficient processing of restaurant sales data through the application of forecasting methods. This study aims to implement time series forecasting techniques to predict daily sales in the food and beverage industry. Utilizing historical transaction data processed through Business Intelligence (BI) tools, specifically Power BI, the study analyzes trends and patterns in sales over time. The forecasting methods employed include Single Exponential Smoothing and Single Moving Average. The application of these methods is particularly crucial given that the restaurant under study still faces limitations in leveraging information technology, especially in terms of data management and sales analytics. In line with the rapid development of digital technologies, the integration of data-driven systems has become an essential requirement for businesses. Therefore, the findings of this study are expected to contribute to the digitalization of operational processes, enhance managerial efficiency, and strengthen the restaurant's competitiveness in an increasingly dynamic market environment.

Keywords: *Forecasting, Power BI, Single Exponential Smoothing, Business Intelligence, Single Moving Average.*

ABSTRAK

Kemajuan teknologi informasi memungkinkan pemrosesan data penjualan restoran menjadi lebih efisien menggunakan metode *forecasting*. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode peramalan deret waktu (*time series forecasting*) dalam rangka memprediksi penjualan harian pada sektor industri makanan dan minuman. Dengan memanfaatkan data historis transaksi yang diolah melalui perangkat *Business Intelligence* (BI) yaitu Power BI, penulis melakukan analisis terhadap tren dan pola penjualan dari waktu ke waktu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *single exponential smoothing* dan *single moving average*. Penerapan pendekatan ini menjadi krusial mengingat restoran yang menjadi objek penelitian masih memiliki keterbatasan dalam pemanfaatan teknologi informasi, khususnya dalam hal manajemen data dan analitik penjualan. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi digital, integrasi sistem berbasis data menjadi kebutuhan yang tidak terelakkan bagi pelaku usaha. Oleh karena itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mendukung proses digitalisasi operasional, meningkatkan efisiensi manajerial, serta memperkuat daya saing restoran dalam menghadapi dinamika pasar yang semakin kompetitif.

Kata Kunci: *Forecasting, Power BI, Single Exponential Smoothing, Business Intelligence, Single Moving Avarage.*

PENDAHULUAN

Di era digital seperti saat ini, data telah menjadi aset penting bagi Perusahaan dalam menjalankan aktivitas operasional maupun dalam pengambilan Keputusan strategis. Banyak Perusahaan mulai beralih ke teknologi *Business Intelligence (BI)* untuk mengolah data yang dimiliki guna memperoleh informasi yang lebih akurat dan mendalam. Teknologi ini memungkinkan manajer atau pimpinan Perusahaan untuk memahami kondisi bisnis secara menyeluruh dan merancang strategi yang lebih efektif dan efisien berdasarkan data yang tersedia. Salah satu aspek penting dari BI adalah pengolahan dan analisis data penjualan, yang dapat memberikan gambaran nyata mengenai performa bisnis, pola pembelian konsumen, dan tren pasar yang sedang berkembang.

Data penjualan merupakan salah satu komponen utama yang harus dianalisis secara berkala dalam suatu perusahaan, khususnya di sektor kuliner atau restoran. Dengan mengelola dan menganalisis data penjualan secara sistematis, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi operasional, meminimalkan risiko kerugian, serta memaksimalkan keuntungan. Salah satu pendekatan yang umum digunakan untuk menganalisis data penjualan adalah melalui teknik *data mining*, yang memungkinkan perusahaan mengekstrak pengetahuan dan pola tersembunyi dari kumpulan data besar (*big data*).

Dalam konteks ini, metode *forecasting* atau peramalan menjadi salah satu teknik yang sangat berguna dalam proses pengambilan keputusan bisnis. *Forecasting* dapat membantu perusahaan untuk memprediksi nilai atau kejadian di masa depan berdasarkan data historis. Dalam dunia bisnis, terutama pada industri restoran yang dinamis dan kompetitif, *forecasting* sangat penting untuk merencanakan stok bahan baku, jumlah tenaga kerja, strategi promosi, hingga target penjualan bulanan atau tahunan. Dengan kata lain, *forecasting* memberikan wawasan bagi manajer untuk mempersiapkan diri terhadap potensi perubahan permintaan konsumen dan kondisi pasar.

Sebagai salah satu pelaku usaha di bidang kuliner yang beroperasi di wilayah Bekasi, perusahaan saat ini menghadapi tantangan dalam mengelola data penjualan yang terus meningkat. Untuk dapat bertahan dan berkembang di tengah persaingan industri restoran yang ketat, perusahaan membutuhkan pendekatan analisis data yang lebih canggih dan prediktif. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada penerapan metode *time series forecasting* dalam menganalisis data penjualan di perusahaan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan model prediksi penjualan yang akurat dan dapat digunakan oleh pihak manajemen dalam merancang strategi penjualan yang lebih terukur dan efektif di masa mendatang.

Melalui analisis data historis penjualan, metode *time series forecasting* diharapkan mampu mengidentifikasi pola dan tren yang terjadi dari waktu ke waktu, sehingga dapat memberikan gambaran yang realistis mengenai potensi penjualan di masa depan. Hasil dari penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi bagi perusahaan, tetapi juga dapat menjadi referensi bagi pelaku usaha kuliner lainnya dalam mengimplementasikan pendekatan serupa untuk mendukung pengambilan keputusan bisnis berbasis data.

TINJAUAN LITERATUR

Metode *Forecasting*

Forecasting adalah salah satu metode *data mining* untuk memprediksi suatu peristiwa di masa yang akan datang. Seperti yang dikutip oleh Montgomery, Jennings, dan Kulahci menjelaskan bahwa *forecasting* merupakan permasalahan penting yang dapat mencakup banyak bidang termasuk bisnis dan industri. Metode *forecasting* sering diterapkan dalam bidang bisnis untuk melakukan proses pengambilan keputusan. Pada bidang pemasaran, *forecasting* dapat melihat *trend* penjualan produk dan mengetahui *trend* persebaran penjualan produk sehingga dapat memprediksi teknik pemasaran yang akan dilakukan kedepannya. Dikutip dari jurnal Inovtek Polbeng, *forecasting* biasanya diklasifikasikan menjadi *forecasting* jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang. *Forecasting* jangka pendek memprediksi dengan menggunakan periode waktu (harian, mingguan, bulanan) ke masa depan. *Forecasting* jangka menengah, menggunakan waktu dari satu tahun sampai dua tahun. Kebanyakan *forecasting* menggunakan metode *time series* yang menggunakan data historis berdasarkan kecenderungan datanya dan memprediksikan data tersebut untuk masa depan.

Metode *Single Moving Average*

Single moving average adalah salah satu metode peramalan *time series* (deret waktu). Metode ini digunakan jika masa lalu tidak memiliki unsur *trend* atau faktor musiman. Tujuan dilakukannya peramalan rata-rata bergerak tunggal adalah untuk menghilangkan atau mengurangi acakan (*randomness*) dalam deret waktu. Tujuan ini dapat dicapai dengan merata-ratakan beberapa nilai dalam data Bersama-sama, dengan cara mana kesalahan positif dan negatif yang mungkin terjadi dan dapat dikeluarkan atau dihilangkan Assauri.

Single moving average adalah suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang.

Metode ini mempunyai karakteristik khusus yaitu:

- a. Untuk mendapatkan atau menentukan ramalan pada periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu, misalnya dengan 3 bulan *moving average*, maka ramalan bulan 5 baru bisa dibuat setelah bulan ke 4 selesai atau berakhir.
- b. Semakin Panjang jangka waktu *single moving average*, efek pelicinan semakin terlihat dalam ramalan atau menghasilkan *single moving average* yang semakin halus.

Persamaan matematis *single moving average* :

$$F^{t+1} = \frac{A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-n+1}}{N} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

- At = data pengamatan periode t
- N = Jumlah deret waktu yang digunakan
- Ft+1 = nilai peramalan periode t+1

n = Periode yang digunakan

Single Exponential Smoothing

Single Exponential Smoothing merupakan metode peramalan yang dikembangkan dari teknik *moving average* dalam analisis deret waktu (*time series*). Metode ini didasarkan pada asumsi bahwa data deret waktu memiliki karakteristik yang relatif stabil dan teratur. Umumnya, metode ini digunakan untuk meramalkan nilai berdasarkan data historis, yang kemudian digunakan kembali untuk memprediksi permintaan terbaru serta memperbarui nilai prediksi sebelumnya. Proses selanjutnya melibatkan penyesuaian hasil ramalan dengan mempertimbangkan faktor tren terkini.

Rumus dari metode *single exponential smoothing* dapat dituliskan sebagai berikut:

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

Dengan keterangan:

- F_{t+1} = nilai ramalan untuk periode $t+1$
- α = konstanta pemulusan (*smoothing constant*)
- D_t = data permintaan aktual pada periode ke- t
- F_t = nilai ramalan pada periode ke- t

Business Intelligence

Business intelligence (BI) merupakan seperangkat sistem, aplikasi, dan teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan, mengintegrasikan, mengolah, dan menyajikan data dari berbagai sumber menjadi informasi yang relevan dan mudah dipahami. Tujuan utama dari penerapan BI adalah untuk mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih tepat dan efisien, baik dalam sektor pemerintahan maupun dunia usaha.

Melalui penyajian data dalam bentuk visualisasi seperti grafik, *dashboard*, dan laporan interaktif, BI memberikan gambaran komprehensif mengenai kinerja operasional dan keuangan suatu organisasi. Implementasi BI memungkinkan pemantauan proses bisnis secara *real-time*, identifikasi tren dan pola, serta evaluasi kinerja yang lebih akurat. Dengan demikian, BI menjadi alat strategis yang berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi manajerial dan daya saing perusahaan.

METODE PENELITIAN

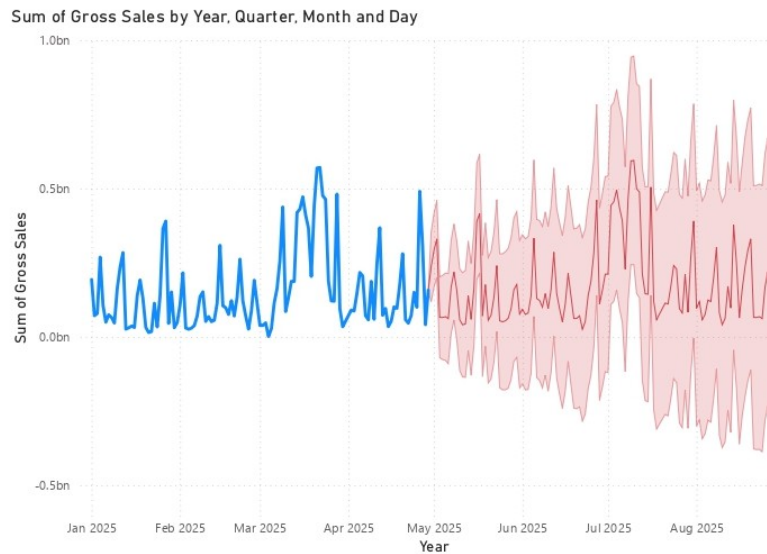
Jenis penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menerapkan metode *time series forecasting* guna memprediksi penjualan harian pada sebuah restoran (resto x) yang berlokasi di Bekasi. Fokus penelitian ini adalah pada analisis data historis penjualan yang diolah menggunakan metode statistik prediktif untuk menghasilkan model yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan Keputusan bisnis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data penjualan harian dari Resto X di Bekasi untuk periode 1 Januari 2025 hingga 29 April 2025. Data yang diperoleh memiliki total 5.454 transaksi yang telah dibersihkan dan dikelompokkan berdasarkan tanggal transaksi. Fokus utama dari analisis ini adalah pada kolom *Gross Sales* sebagai representasi penjualan kotor harian.



Gambar 1. Jumlah *Gross Sales*

Hasil Peramalan dengan Regresi Linier *Time Series*

Metode regresi linier digunakan untuk memodelkan hubungan antara waktu (dalam hitungan hari) dengan nilai penjualan harian. Hasil pelatihan model menunjukkan bahwa tren penjualan cenderung meningkat seiring waktu, meskipun terdapat fluktuasi yang signifikan pada hari-hari tertentu.

Berdasarkan hasil regresi, diperoleh model prediksi penjualan harian dengan rumus umum:

$$\hat{y} = a + b \cdot x$$

di mana:

- \hat{y} adalah nilai prediksi penjualan,
- a = merupakan konstanta (intersep), dan
- b = merupakan koefisien regresi (kemiringan garis regresi).

Nilai koefisien b yang positif menunjukkan bahwa tren penjualan mengalami peningkatan secara linier seiring berjalannya waktu. Dengan demikian, model ini

memproyeksikan bahwa penjualan harian akan terus meningkat dalam periode selanjutnya, sesuai dengan arah tren yang ditunjukkan oleh data historis.

Prediksi penjualan 7 hari ke depan berdasarkan model ini ditampilkan pada

Tabel 1. Prediksi Penjualan Harian dengan Regresi Linier

Hari ke-	Tanggal (estimasi)	Prediksi penjualan
+	-	2.271.668
+2	-	2.273.639
+3	-	2.275.610
+4	-	2.277.581
+5	-	2.279.552
+6	-	2.281.523
+7	-	2.283.494

Nilai-nilai prediksi merupakan ilustrasi dan bergantung pada data penjualan aktual yang digunakan dalam perhitungan.

Dari hasil tersebut, terlihat bahwa prediksi penjualan harian cenderung stabil dan meningkat secara perlahan. Hal ini menunjukkan bahwa metode *Single Moving Average* dapat menjadi pendekatan awal yang efektif untuk meramalkan permintaan jangka pendek, terutama pada bisnis yang belum memiliki sistem analitik lanjutan.

Hasil Peramalan dengan *Exponential Smoothing*

Selain regresi linier, dilakukan juga peramalan menggunakan metode *Simple Exponential Smoothing* untuk menangkap pola historis dengan pelicinan data.

Hasil model menunjukkan bahwa penjualan cenderung stabil pada kisaran Rp 2.207.124,-. Prediksi penjualan 7 hari ke depan dengan metode ini ditampilkan pada Tabel 2:

Tabel 2. Prediksi Penjualan Harian dengan *Exponential Smoothing*

Hari ke-	Prediksi penjualan (Rp)
+1	2.207.124
+2	2.207.124
+3	2.207.124
+4	2.207.124
+5	2.207.124
+6	2.207.124
+7	2.207.124

Hasil Peramalan dengan Metode ARIMA

Perbandingan antara kedua metode peramalan menunjukkan perbedaan karakteristik pendekatan:

- **Regresi Linier** menangkap pola tren jangka panjang dan menunjukkan peningkatan penjualan secara bertahap dari waktu ke waktu. Metode ini

cocok digunakan untuk strategi perencanaan jangka menengah hingga panjang.

- **Exponential Smoothing** menekankan kestabilan nilai prediksi dan lebih efektif untuk kebutuhan operasional jangka pendek, seperti pengelolaan stok harian.

Hasil peramalan ini dapat dimanfaatkan oleh manajemen Resto X untuk:

- Mengestimasi kebutuhan bahan baku berdasarkan proyeksi penjualan,
- Merencanakan jadwal kerja karyawan secara lebih optimal,
- Mengatur strategi promosi pada periode dengan potensi peningkatan penjualan.

Integrasi metode peramalan ini dalam sistem *Business Intelligence (BI)* akan membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan berbasis data (*data-driven decision making*), serta meningkatkan efisiensi dan daya saing dalam industri kuliner yang kompetitif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai “Penerapan *Time Series Forecasting* untuk Optimalisasi Penjualan pada Resto X di Bekasi”, maka dapat disimpulkan beberapa poin penting sebagai berikut:

1. Pemanfaatan data historis penjualan melalui pendekatan *Time Series Forecasting* dapat memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai tren penjualan harian, sehingga dapat membantu pihak manajemen dalam merencanakan strategi operasional dan pemasaran secara lebih efektif.
2. Penelitian ini menerapkan dua metode peramalan, yaitu *Linear Regression Time Series* dan *Simple Exponential Smoothing*. Hasil peramalan menunjukkan bahwa:
 - Metode *Linear Regression* lebih cocok digunakan untuk memproyeksikan tren penjualan jangka menengah dan panjang, karena mampu menangkap pola kenaikan bertahap dari waktu ke waktu.
 - Metode *Exponential Smoothing* lebih tepat digunakan untuk peramalan jangka pendek dalam kondisi yang relatif stabil, karena memberikan hasil prediksi yang halus dan konsisten.
3. Dari analisis perbandingan model menggunakan *Mean Absolute Error (MAE)*, diperoleh hasil bahwa masing-masing metode memiliki kelebihan tersendiri tergantung pada konteks dan tujuan penggunaannya. Hal ini menegaskan pentingnya pemilihan metode *forecasting* yang tepat untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data (*data-driven decision making*).
4. Integrasi metode *forecasting* ke dalam sistem *Business Intelligence (BI)* pada Resto X akan menjadi langkah strategis untuk mendukung proses digitalisasi operasional, meningkatkan efisiensi manajerial, serta memperkuat daya saing bisnis di tengah persaingan industri makanan dan minuman yang semakin ketat.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang dihadapi, penulis memberikan beberapa saran untuk pengembangan selanjutnya:

1. Penggunaan Data yang Lebih Panjang dan Variatif
Disarankan untuk mengumpulkan data penjualan dalam jangka waktu yang lebih panjang serta mencakup variabel tambahan (misalnya jenis menu, hari libur, promosi, cuaca) untuk meningkatkan akurasi prediksi.
2. Pengembangan Model *Forecasting* Lanjutan
Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan metode lanjutan seperti ARIMA, SARIMA, atau model berbasis *machine learning* seperti LSTM agar hasil prediksi lebih fleksibel terhadap pola musiman dan non-linear.
3. Implementasi Langsung dalam Sistem Operasional
Diharapkan hasil peramalan dapat langsung diterapkan ke dalam *dashboard Business Intelligence* agar manajemen dapat memantau proyeksi penjualan secara *real-time* dan melakukan respons cepat terhadap perubahan pasar.
4. Pelatihan SDM dalam Penggunaan BI dan Analitik
Perlu adanya pelatihan bagi staf atau manajer operasional terkait pemanfaatan *tools* analitik dan BI agar hasil prediksi dapat benar-benar digunakan dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dan tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, J. S. (2001). Evaluating forecasting methods. In J. S. Armstrong (Ed.), *Principles of forecasting: A handbook for researchers and practitioners* (pp. 443-472). Springer.
- Armstrong, J. S. (2001). Evaluating forecasting methods. In J. S. Armstrong (Ed.), *Principles of forecasting: A handbook for researchers and practitioners* (pp. 443-472). Springer.
- Box, G. E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). *Time series analysis: Forecasting and control* (5th ed.). John Wiley & Sons.
- Brown, R. G. (2004). *Smoothing, forecasting and prediction of discrete time series*. Courier Corporation.
- Halim, N. (2023). Perancangan dashboard dan prediksi penjualan untuk toko Nagamasyurmart. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 11(1), 60-72.
- Hudaningsih, N., Utami, S. F., & Abdul Jabbar, W. A. (2020). Perbandingan peramalan penjualan produk Aknil PT Sunthi Sepuri menggunakan metode single moving average dan single exponential smoothing. *Jurnal Jinteks*, 2(1).
- Shmueli, G., Bruce, P. C., Gedeck, P., & Patel, N. R. (2019). *Data mining for business analytics: Concepts, techniques and applications in Python* (1st ed.). John Wiley & Sons.
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta.