

ANALISIS DESKRIPTIF DAN DETEKSI OUTLIER PADA DATA PENJUALAN PRODUK DI MARKETPLACE: STUDI KASUS TOKO XYZ

DESCRIPTIVE ANALYSIS AND OUTLIER DETECTION OF E-COMMERCE TRANSACTIONS: ORDER AMOUNT, QUANTITY AND SHIPPING FEE

Alif Fazjrul Caesar Ifmaini¹, Jap Tji Beng^{1*}, Novario Jaya Perdana¹

Fakultas Teknologi Informasi, Program Studi Sarjana Sistem Informasi, Universitas Tarumanagara, Jakarta¹

t.jap@untar.ac.id¹

ABSTRACT

This study examines the transactional characteristics of e-commerce sales via the variables Order Amount (amount paid by buyer), Quantity (number of products per transaction), and Shipping Fee (shipping cost). Descriptive analysis covered mean, median, minimum, maximum, and standard deviation, followed by outlier detection using Z-Score and IQR methods. The findings indicate that most transactions fall in a mid-price range, yet significant extreme values were detected in both price and shipping cost variables. These results have implications for business actors in optimizing pricing strategies, managing shipping costs, and improving the quality of transaction data.

Keywords: Descriptive Analysis, Outlier Detection, E-Commerce, Order Amount, Quantity, Shipping Fee.

ABSTRAK

Penelitian ini menelaah karakteristik transaksi penjualan pada platform e-commerce melalui variabel *Order Amount* (harga yang dibayar oleh pembeli), *Quantity* (jumlah produk per transaksi), dan *Shipping Fee* (biaya pengiriman). Analisis deskriptif mencakup rata-rata, median, minimum, maksimum, dan standar deviasi, diikuti dengan penerapan metode Z-Score dan IQR untuk mendeteksi transaksi ekstrem. Hasil mengindikasikan bahwa sebagian besar transaksi berada di rentang harga menengah, namun ditemukan nilai ekstrem pada variabel harga dan ongkir yang signifikan. Temuan ini memberikan implikasi bagi pelaku usaha dalam mengoptimalkan strategi penetapan harga dan pengelolaan ongkir serta meningkatkan kualitas data transaksi.

Kata Kunci: Analisis Deskriptif, Deteksi Outlier, E-Commerce, Order Amount, Quantity, Shipping Fee.

PENDAHULUAN

Perkembangan platform perdagangan elektronik (e-commerce) telah secara fundamental mengubah cara pelaku usaha melakukan aktivitas penjualan. Tidak hanya besar, namun usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) juga semakin bergantung pada platform digital untuk menjangkau konsumen di berbagai wilayah. Teknologi informasi menjadi kebutuhan utama, hampir seluruh aktivitas bisnis telah memanfaatkan teknologi dan sistem informasi yang semakin canggih (Santoso et al., 2024). Peningkatan jumlah transaksi ini menghasilkan data dalam volume yang besar dan karakteristik yang sangat beragam, mencakup harga yang dibayar pembeli (*Order Amount*), jumlah produk per transaksi (*Quantity*), dan biaya

pengiriman (*Shipping Fee*). (Ibrahimy & Ibrahimy, 2023)

(Rehman et al., 2023; Wickramasuriya & Marchiori, 2019). Pencatatan transaksi yang dilakukan tanpa dukungan sistem digital biasanya memakan waktu lebih lama (Francesco et al., 2025). Salah satu solusi yang dapat meningkatkan kemudahan dalam pengelolaan adalah penerapan sistem operasional yang terintegrasi (Ramanda et al., 2025).

Dalam praktiknya, data transaksi yang dihasilkan di lingkungan e-commerce sering mengandung nilai ekstrem (*outlier*), baik akibat kesalahan input, transaksi promosi dengan diskon besar, kebijakan gratis ongkir, maupun perbedaan wilayah pengiriman yang memengaruhi biaya logistik. Kehadiran outlier ini berpotensi menurunkan kualitas informasi yang

dihasilkan dari analisis data, terutama bila hanya mengandalkan ukuran statistik sederhana rata – rata tanpa memeperlihatkan sebaran data secara menyeluruh(Ibrahimi & Ibrahimi, 2023; Rehman et al., 2023).

Dalam konteks *Business Intelligence* dan *Big Data Analytics*, kemampuan untuk membaca, membersihkan dan menganalisa data transaksi secara akurat menjadi faktor kunci keunggulan kompetitif. Pemanfaatan teknik analitik yang tepat dapat membantu pelaku usaha mengoptimalkan strategi harga, merancang program promosi yang lebih efektif, dan mengelola biaya pengiriman secara efisien (Banaszek & Lisaj, 2021; Huy & Phuc, 2023; Wickramasuriya & Marchiori, 2019).

Namun demikian, sebagian penelitian e – commerce masih berfokus pada permodelan prediktif dan segmentasi pelanggan, sementara kajian yang secara khusus menggabungkan analisis deskriptif, deteksi outlier, dan visualisasi data terhadap variable *Order Amount*, *Quantity*, dan *Shipping Fee* pada level toko/UMKM masih relatif terbatas. (Banaszek & Lisaj, 2021b; Wickramasuriya & Marchiori, 2019)(Huy & Phuc, 2023)

Penelitian ini bermaksud untuk mengisi kekosongan tersebut dengan tujuan: (1) menganalisis karakteristik distribusi transaksi dari tiga variabel utama. *Order Amount*, *Quantity*, dan *Shipping Fee*; (2) menerapkan teknik deteksi outlier (Z-Score dan IQR) untuk mengidentifikasi transaksi ekstrem yang mungkin mempengaruhi hasil analisis; dan (3) memberikan rekomendasi praktis bagi pelaku usaha dan pengambil keputusan dalam mengoptimalkan harga produk, kuantitas penjualan, dan strategi ongkos kirim. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini tidak hanya memberikan pemahaman empiris tetapi juga kontribusi manajerial bagi pemanfaatan data transaksi e-commerce.

Penelitian ini disusun dengan struktur sebagai berikut: bagian pertama menyajikan tinjauan pustaka dan kerangka

konsep; bagian kedua membahas metode penelitian yang digunakan; bagian ketiga menyajikan hasil analisis deskriptif dan deteksi outlier serta pembahasannya; dan bagian akhir menyimpulkan temuan dan memberikan saran bagi penelitian lanjutan serta praktik bisnis.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif dan eksplanatori untuk menganalisis transaksi penjualan pada platform e-commerce. Tiga variabel utama yang dianalisis adalah *Order Amount* (harga yang dibayar oleh pembeli), *Quantity* (jumlah unit per transaksi), dan *Shipping Fee* (biaya pengiriman). Analisis dilakukan dalam beberapa tahap utama untuk memperoleh hasil yang valid, reliabel, dan dapat mendukung pengambilan keputusan bisnis.

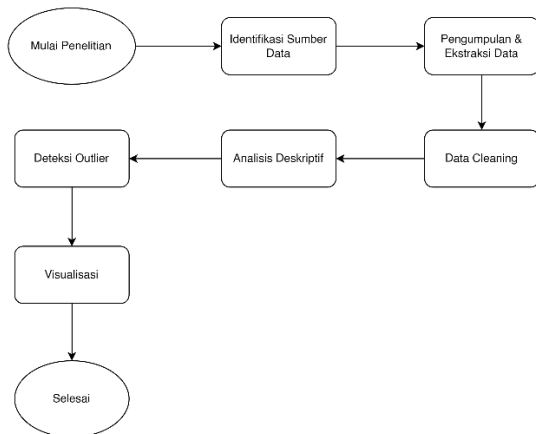
Populasi, Sample, dan Sumber Data

Populasi penelitian ini adalah seluruh transaksi penjualan toko XYZ pada platform Tokopedia selama periode April – Agustus 2025. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari hasil ekspor riwayat transaksi dalam bentuk format excel. Setelah dilakukan proses pembersihan data, diperoleh N = 96 transaksi yang digunakan sebagai sample penelitian. Sample tersebut merepresentasikan transaksi aktual Toko XYZ pada periode pengamatan.

Persiapan dan Pemrosesan Data

Tahap awal meliputi pembersihan data (data cleaning) untuk memastikan kualitas dataset. Langkah-langkahnya meliputi: penghapusan duplikasi, pembetulan kesalahan input, dan penghapusan baris yang memiliki nilai kosong atau tidak valid pada variabel utama. Setelah itu, dilakukan pemeriksaan distribusi masing-masing variabel dengan tampilan statistik dasar dan visualisasi awal untuk mendeteksi potensi pencilan (outliers) atau distribusi yang menyimpang

dari normalitas (Wickramasuriya & Marchiori, 2019; Yaro et al., 2023)



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan menggunakan statistik ringkas seperti rata-rata (mean), median, nilai minimum, maximum, dan standar deviasi. Analisis ini bertujuan untuk memahami karakteristik dasar transaksi serta menggambarkan keragaman nilai antar transaksi. Karena kehadiran nilai-ekstrem dapat memengaruhi statistik dasar, maka hasil deskriptif ini juga dijadikan dasar untuk tahap deteksi pencilan (Banaszek & Lisaj, 2021b)

Deteksi Outlier

Untuk mengidentifikasi transaksi yang menyimpang secara signifikan dari pola umum, penelitian mengadopsi dua metode deteksi outlier yang banyak digunakan dalam literatur:

- **Metode Z – Score:** Metode Z – Score digunakan untuk menilai seberapa jauh suatu data menyimpang dari rata – rata dengan rumus.

$$Z = \frac{(X - \bar{x})}{S}$$

Nilai Z dihitung sebagai selisih tiap observasi dengan rata-rata dibagi dengan standar deviasi. Observasi dengan $|Z| > 3$ dianggap sebagai outlier (Beng et al., 2025; Chaudhary & Chowdhury, 2019; Guo et al.,

2020; Wang et al., 2023; Yuniawati et al., 2025)

- **Metode IQR** digunakan untuk mengidentifikasi anomali berdasarkan penyebaran data kuartil dengan rumus.

$$IQR = Q3 - Q1$$

Untuk setiap variabel, dihitung kuartil pertama (Q1) dan kuartil ketiga (Q3), dengan $IQR = Q3 - Q1$. Batas bawah dan batas atas ditetapkan sebagai $Q1 - 1,5 \times IQR$ dan $Q3 + 1,5 \times IQR$. Observasi di luar batas tersebut diklasifikasikan sebagai outlier metode ini pakai terutama ketika distribusi data skewed atau memiliki nilai ekstrem yang kuat (Wickramasuriya & Marchiori, 2019).

Visualisasi Data dan Outlier

Setelah deteksi outlier, hasil dianalisis secara visual menggunakan beberapa teknik visualisasi. Pertama, scatter plot antara *Order Amount* dan *Quantity* dengan pembeda warna antara data normal dan outlier, sehingga memudahkan identifikasi transaksi yang menyimpang. Kedua, pairplot yang menggabungkan ketiga variabel utama untuk mengeksplorasi pola multivariat antar variabel dan sebaran unsur pencilan. Ketiga, heatmap korelasi antar variabel untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan antar variabel utama (Mah et al., 2025). Visualisasi ini bertujuan untuk memperkuat interpretasi hasil dan memudahkan pembaca memahami pola yang muncul.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini diperoleh dari analisis data penjualan produk pada toko XYZ di platform Tokopedia. Data transaksi yang digunakan mencerminkan aktivitas penjualan aktual dengan berbagai atribut seperti nama produk, harga yang dibayar pembeli, biaya pengiriman, jumlah pembelian, serta informasi lokasi dan metode pembayaran. Setelah dilakukan

tahap *data cleaning* terhadap data duplikat dan nilai kosong, dilakukan proses analisis deskriptif dan deteksi *outlier* guna menggambarkan pola penjualan serta mengidentifikasi data anomali yang signifikan.

Hasil Analisis Deskriptif

Tabel 1. Ringkasan Statistik Deskriptif

No	Var	Mean	Median	Min	Max	Std
1	Order Amount	546508	377771	264080	1797800	393284
2	Quantity	1	1	1	2	0
3	Shipping Fee	39079	26000	5000	2200000	42115

Sumber: Dokumentasi Pribadi

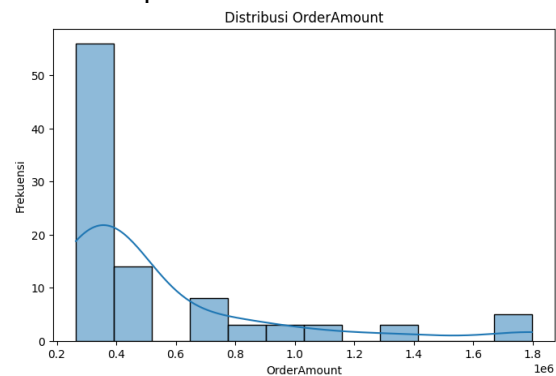
Berdasarkan hasil pada Tabel 1, terlihat bahwa harga rata-rata *Order Amount* sebesar Rp546.508 dengan nilai median Rp377.771 menunjukkan bahwa distribusi harga cenderung *right-skewed* karena nilai mean lebih besar daripada median. Nilai minimum dan maksimum berikisar antara Rp. 264.080 hingga Rp. 1.797.800, dengan standar deviasi Rp. 393.284 yang menunjukkan variasi harga yang cukup tinggi. Variable *Quantity* memiliki median 1 dengan rentang antara 1 hingga Q Unit, mengindikasikan bahwa sebagian besar konsumen melakukan pembelian satuan dengan beberapa transaksi pembelian dalam jumlah lebih besar.

Variable *Shipping Fee* menunjukkan rata – rata sebesar Rp. 39.079 dengan median Rp. 26.000. Selisih yang cukup besar antara mean dan median mengindikasikan bahwa distribusi biaya pengiriman bersifat *right-skewed*, dimana terdapat sejumlah transaksi dengan ongkos kirim sangat tinggi yang menarik nilai rata – rata ke arah kanan. Nilai maksimum yang mencapai Rp. 2.200.000 memperkuat indikasi ini, yang kemungkinan terkait dengan transaksi ke wilayah yang jauh atau penggunaan layanan pengiriman ekspres.

Visualisasi distribusi data penjualan dapat dilihat pada Gambar 2, 3, dan 4, yang memperlihatkan bahwa

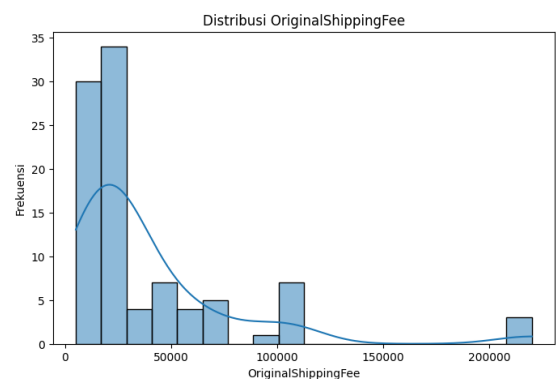
Analisis deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran umum mengenai karakteristik data penjualan. Perhitungan statistik dilakukan terhadap variable utama seperti *Order Amount*, *Quantity*, dan *Shipping Fee* untuk mengetahui nilai rata-rata, median, minimum, maksimum, serta standar deviasi. Hasil perhitungan ditampilkan pada Tabel 1 berikut.

distribusi *Order Amount* dengan *Shipping Fee* memiliki ekor kanan yang panjang, yang konsisten dengan kehadiran sejumlah nilai ekstrem. Sementara itu, distribusi *Quantity* terkonsentrasi kuat pada nilai 1 dan 2 unit per transaksi.



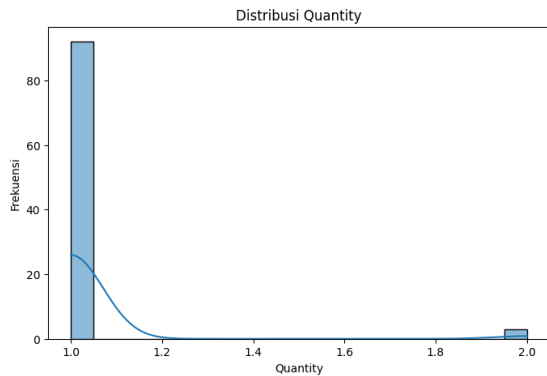
Gambar 2. Histogram Distribusi Order Amount

Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 3. Histogram Distribusi Original Shipping Fee

Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4. Histogram Distribusi Quantity

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Berdasarkan visualisasi pada Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4. Secara umum, pola distribusi ketiganya menunjukkan karakteristik yang berbeda, namun konsisten dengan sifat transaksi pada platform e – commerce.

Pertama, histogram *Order Amount* memperlihatkan bahwa sebagian besar transaksi terkonsentrasi pada nilai pembelian yang relatif rendah, khususnya pada rentang Rp250.000–Rp400.000. Frekuensi transaksi kemudian menurun secara signifikan seiring meningkatnya nilai pembayaran, sehingga batang histogram pada sisi kanan tampak semakin rendah. Meskipun demikian, keberadaan beberapa transaksi bernilai tinggi—bahkan mendekati Rp1.800.000—membentuk ekor distribusi yang memanjang ke arah kanan. Kondisi ini sesuai dengan perbedaan mencolok antara nilai rata-rata dan median, sehingga secara statistik distribusi *Order Amount* dapat diklasifikasikan sebagai *right-skewed*.

Kedua, Histogram *Shipping Fee* menunjukkan pola distribusi yang sangat mirip dengan *Order Amount*, dimana mayoritas transaksi memiliki biaya pengiriman pada kisaran Rp5.000 hingga Rp30.000. Frekuensi transaksi menurun drastis pada biaya di atas Rp50.000, namun tetap terdapat beberapa nilai ekstrim hingga lebih dari Rp200.000. Keberadaan nilai-nilai ekstrem tersebut menyebabkan distribusi *Original Shipping Fee* juga bersifat *right-skewed*, mencerminkan variasi biaya pengiriman yang timbul akibat

perbedaan lokasi pembeli, metode pengiriman, ataupun penggunaan layanan ekspres. Perbedaan antara mean dan median pada variabel ini semakin mengonfirmasi arah kemencengan distribusi.

Ketiga, distribusi *Quantity* menunjukkan pola yang sangat berbeda. Histogram memperlihatkan bahwa hampir seluruh transaksi memiliki jumlah pembelian sebanyak satu unit, sedangkan transaksi dengan dua unit hanya muncul dalam jumlah yang sangat kecil. Pola ini menghasilkan distribusi yang tidak kontinu dan sangat terkonsentrasi pada satu titik sehingga tidak mencerminkan distribusi normal maupun skewness dalam pengertian konvensional. Distribusi *Quantity* lebih tepat dikategorikan sebagai distribusi diskrit yang terskew secara ekstrem ke **kanan**, meskipun secara substantif pola ini merupakan karakteristik umum transaksi ritel di platform e-commerce yang cenderung berbasis pembelian satuan.

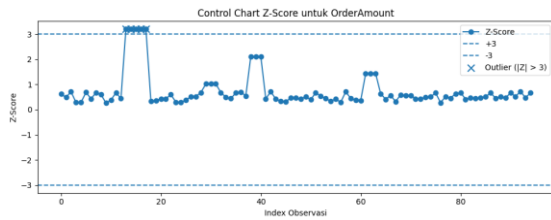
Hasil Deteksi Outlier

Setelah diperoleh gambaran umum melalui analisis deskriptif, tahap berikutnya adalah melakukan deteksi outlier untuk menemukan nilai ekstrem yang dapat mempengaruhi interpretasi data. Dalam penelitian ini digunakan dua metode, yaitu Z – score dan interquartile Range (IQR).

Deteksi Outlier Menggunakan Z – Score

Metode Z – Score digunakan untuk mengukur sejauh mana nilai suatu data menyimpang dari rata – rata dalam satuan standar deviasi. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa terdapat beberapa data dengan nilai $|Z| > 3$, yang menunjukkan keberadaan *outlier*. Data tersebut terutama berasal dari transaksi dengan harga yang jauh lebih tinggi dari rata-rata, seperti produk bernilai premium atau pembelian dalam jumlah besar.

Visualisasi hasilnya ditunjukkan pada Gambar 5, yang menggambarkan Z-Score Control Chart berdasarkan *Order Amount*.



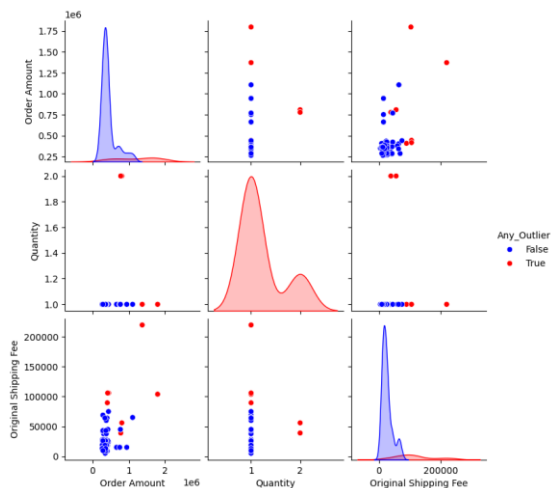
Gambar 5. Grafik Control Chart Z-Score untuk Mengidentifikasi Outlier pada Order Amount

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Deteksi Outlier Menggunakan IQR (Interquartile Range)

Metode IQR digunakan untuk mendeteksi anomali dengan mengukur jarak antara kuartil pertama (Q1) dan kuartil ketiga (Q3). Nilai yang berada di luar rentang ($Q1 - 1,5 \times IQR$) dan ($Q3 + 1,5 \times IQR$) dikategorikan sebagai *outlier*. Hasil analisis menunjukkan adanya beberapa transaksi dengan nilai harga atau ongkos kirim yang jauh di luar batas normal.

Visualisasi pada Gambar 6 menyajikan pairplot untuk variabel Order Amount, Quantity, dan Original Shipping Fee. Titik berwarna biru menunjukkan data normal, sedangkan titik merah menandai outlier yang terdeteksi melalui metode IQR. Melalui visualisasi ini, pola hubungan antar variabel serta keberadaan data ekstrem dapat diamati dengan lebih jelas dan sistematis.



Gambar 6. Diagram Pairplot Variabel Penjualan Berdasarkan Metode Deteksi Outlier IQR

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Hasil analisis Z-Score dan IQR menunjukkan bahwa sebagian besar outlier muncul pada variabel Order Amount dan Original Shipping Fee. Z-Score Control Chart mengidentifikasi nilai harga yang menyimpang secara signifikan, sementara pairplot IQR menegaskan keberadaan titik ekstrem pada harga dan biaya pengiriman. Temuan ini mengindikasikan adanya variasi nilai transaksi dan ongkos kirim yang tidak lazim, yang dapat dipengaruhi oleh promosi, diskon, atau perbedaan wilayah pengiriman.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa distribusi *Order Amount*, *Original Shipping Fee*, dan *Quantity* pada transaksi toko XYZ menunjukkan pola yang tidak simetris, dengan *Order Amount* dan *Original Shipping Fee* secara konsisten memperlihatkan kemencengan ke kanan akibat keberadaan transaksi bernilai tinggi yang memengaruhi pusat distribusi. Distribusi *Quantity* yang terpusat hampir seluruhnya pada satu unit pembelian mencerminkan karakteristik khas transaksi ritel daring. Penerapan metode Z-Score dan IQR berhasil mengidentifikasi sejumlah outlier yang berpotensi mendistorsi interpretasi statistik, sehingga menegaskan pentingnya prosedur deteksi anomali dalam analisis data e-commerce. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi empiris berupa pemahaman yang lebih mendalam mengenai struktur distribusi transaksi dan peran outlier dalam memengaruhi hasil analisis, yang dapat menjadi dasar bagi pemodelan data yang lebih akurat dalam konteks bisnis digital.

Saran

Untuk penelitian lanjutan, disarankan untuk memperluas ruang lingkup analisis dengan memasukkan variabel tambahan seperti kategori produk, lokasi geografis pembeli, metode pengiriman, serta waktu transaksi untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai dinamika penjualan. Penggunaan teknik

analitik yang lebih maju—misalnya model prediktif, *machine learning*-based anomaly detection, atau pendekatan deret waktu—juga direkomendasikan untuk meningkatkan kemampuan identifikasi pola ekstrem dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih presisi. Selain itu, studi mendatang dapat mengkaji dampak outlier terhadap strategi harga, efektivitas promosi, dan efisiensi logistik, sehingga hasil penelitian tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga memberikan implikasi manajerial yang lebih aplikatif bagi pelaku usaha di ekosistem e-commerce.

DAFTAR PUSTAKA

- Banaszek, A., & Lisaj, A. (2021). The Concept of Advanced Maritime Integrated Data Processing System with Use of Neural Network Methods. *Procedia Computer Science*, 192, 2450-2459. doi.org/10.1016/j.procs.2021.09.014
- Beng, J. T., Nurkholiza, R., Tiatri, S., Hai, S. T., Dinatha, V. O. D., Margareta, M., Salsabila, T. M., Sefira, F. M., & Zahro, T. (2025). Datafikasi Melalui Fashion Modeling Di Universitas X Malaysia. *Jutisi : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 14(2), 1386. https://doi.org/10.35889/jutisi.v14i2.2967
- Ben-Gal, I. (2005). Outlier Detection. In O. Maimon & L. Rokach (Eds.), *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook* (pp. 131–146). Springer US. https://doi.org/10.1007/0-387-25465-X_7
- Chaudhary, N., & Chowdhury, D. R. (2019). Data preprocessing for evaluation of recommendation models in E-commerce. *Data*, 4(1). https://doi.org/10.3390/data4010023
- Francesco, D., Beng, J. T., Perdana, N. J., Zabi-ta, P. D., & Sinambela, M. E. (2025). Perancangan sistem informasi inventori multi-lokasi berbasis web pada PT XYZ dengan metode Waterfall. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 8(6). https://doi.org/10.31539/mdyfwn12
- Guo, Y., Hu, X., Zou, Y., Li, S., Cheng, W., & Li, Z. (2020). Maximizing E-Tailers' Sales Volume through the Shipping-Fee Discount and Product Recommendation System. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2020. https://doi.org/10.1155/2020/7349162
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data Mining. Concepts and Techniques, 3rd Edition (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems)*.
- Hodge, V. J., & Austin, J. (2004). A Survey of Outlier Detection Methodologies. *Artificial Intelligence Review*, 22(2), 85–126. https://doi.org/10.1007/s10462-004-4304-y
- Huy, P. Q., & Phuc, V. K. (2023). Big data in relation with business intelligence capabilities and e-commerce during COVID-19 pandemic in accountant's perspective. *Future Business Journal*, 9(1). https://doi.org/10.1186/s43093-023-00221-4
- Ibrahimi, S. M., & Ibrahimi, A. I. (2023). The Impact of Big Data Analytics on Business Intelligence in E-Commerce: A Review. *Asian Journal of Electrical and Electronic Engineering*, 3(2), 45–48. https://doi.org/10.69955/ajoeee.2023.v3i2.54
- Jansen, B. J., & Schuster, S. (2011). BIDDING ON THE BUYING FUNNEL FOR SPONSORED SEARCH AND KEYWORD ADVERTISING. In *Journal of Electronic Commerce Research* (Vol. 12).
- Mah, P. M., Skalna, I., & Pelech-Pilichowski, T. (2025). AI-driven anomaly detection in E-commerce services: a deep learning and NLP

- approach to the isolation forest algorithm trees. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 20(3), 214.
- Nguyen, T., & Nguyen, Q. (2015). *An Empirical Study of Anomaly Detection in Online Games*. IEEE.
- Ramanda, G., Mulyawan, B., & Perdana, N. J. (2025). Perancangan sistem operasional indeks berbasis web untuk meningkatkan kemudahan pengelolaan dan pengalaman penghuni. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*
- Rehman, F. U., Aslam, W., Aslam, F., Nazar, S., Khan, F. N., & Naseem, A. (2023). An efficient anomaly detection system for e-commerce pricing using machine learning techniques. *Journal of Xi'an Shiyu University, Natural Science Edition*, (ISSN 1673-064X).
- Santoso, C., Arisandi, D., & Beng, J. T. (2024). Perancangan sistem informasi dalam penjualan pada Toko Furniture Bahagia berbasis web. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 12(1).
- Saxena, M. (2025). Understanding Behaviour Of Consumer In E-Commerce: Trends, Influence, and Purchasing. *International Journal of Research Publication and Reviews*, 6, 6414–6418.
<https://doi.org/10.55248/gengpi.6.0625.2218>
- Tsay, R. S. (2010). *Analysis of Financial Time Series, Third Edition (Wiley Series in Probability and Statistics)*.
- Wang, H., Li, D., Jiang, C., & Zhang, Y. (2023). Exploring the Interactive Relationship between Retailers' Free Shipping Decisions and Manufacturers' Product Sales in Digital Retailing. *Sustainability (Switzerland)*, 15(17).
<https://doi.org/10.3390/su151712762>
- Wickramasuriya, R., & Marchiori, D. (2019). *Automated detection of business-relevant outliers in e-commerce conversion rate*.
- Yaro, A. S., Maly, F., & Prazak, P. (2023). Outlier Detection in Time-Series Receive Signal Strength Observation Using Z-Score Method with Sn Scale Estimator for Indoor Localization. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(6).
<https://doi.org/10.3390/app13063900>
- Yuniawati, E. I., Beng, J. T., & Tiatri, S. (2025). *Digital Citizenship Guna Mencegah Perilaku Cyberbullying*.
<https://doi.org/10.52188/Junu.V1i2.1101>