Sinergi : Jurnal Ilmiah Multidisiplin
E-ISSN : 3109-0559
Volume 2 Nomor 1 Januari 2026
Copyright © 2026 The Author(s)
https://publikasi.ahlalkamal.com/index.php/sinergi

Perancangan Data Warehouse Penjualan E-Commerce untuk Analisis Tren Produk dan Brand Populer

Branchris[1], Kevin Alexander Yech[2], Andri Wijaya[3]
[1,2,3]Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Katolik Musi Charitas, Indonesia
e-mail: 2314012@student.ukmc.ac.id[1], 2314005@student.ukmc.ac.id[2] , andri_wijaya@ukmc.ac.id[3]

Abstract

This study presents the design of a data warehouse to support analysis of product trends and popular brands in e-commerce sales. The system integrates sales data from multiple sources through the ETL (Extract, Transform, Load) process and applies a star schema model. Using multidimensional analysis (OLAP), insights on monthly trends, brand performance, and product sales variations over time were generated. The results show that the designed data warehouse effectively supports operational decision-making and marketing strategies.

Keywords: *data warehouse, e-commerce, OLAP, ETL, star schema*

Abstrak

Penelitian ini membahas perancangan data warehouse untuk mendukung analisis tren produk dan brand populer pada penjualan e-commerce. Sistem dirancang untuk mengintegrasikan data penjualan dari berbagai sumber (pelanggan, produk, transaksi), melalui proses ETL (Extract, Transform, Load), lalu dianalisis menggunakan model star schema. Analisis data menggunakan visi multidimensi (Online Analytical Processing) menghasilkan insight tren per bulan, performa brand, serta variasi penjualan produk dalam periode tertentu. Hasil rancangan ini menunjukkan bahwa data warehouse mampu mendukung keputusan operasional dan strategi pemasaran.

Kata kunci: *data warehouse*, e-commerce, OLAP, ETL, star schema

1. INTRODUCTION

Kemajuan teknologi informasi dalam dekade terakhir telah mengubah secara signifikan cara organisasi mengelola data dan mengambil keputusan strategis. Data kini tidak lagi hanya menjadi hasil aktivitas bisnis, melainkan aset penting yang harus dikelola secara sistematis untuk mendukung efisiensi operasional dan memahami perilaku pelanggan secara lebih

mendalam [3]. Dalam ranah bisnis digital seperti e-commerce, setiap transaksi, interaksi pengguna, dan aktivitas promosi menghasilkan volume data yang besar dan beragam. Agar data tersebut memiliki nilai strategis, diperlukan proses pengolahan yang mampu mengubahnya menjadi informasi yang bermakna bagi pengambilan keputusan manajemen [8], [13].

Sayangnya, pertumbuhan masif volume data sering kali tidak diikuti dengan sistem pengelolaan yang memadai. Banyak perusahaan menghadapi kondisi yang dikenal sebagai *"rich of data but poor of information"*, yakni situasi di mana data tersedia dalam jumlah besar tetapi sulit dimanfaatkan secara efektif [4], [10]. Hal ini umumnya disebabkan karena sistem operasional seperti *Online Transaction Processing* (OLTP) lebih berfokus pada pencatatan transaksi harian ketimbang analisis historis atau tren bisnis jangka panjang [1], [2]. Akibatnya, proses pelaporan dan analisis penjualan menjadi lambat, tidak efisien, serta sering kali tidak mampu memberikan gambaran menyeluruh bagi pengambilan keputusan strategis.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, konsep *Data Warehouse* (DW) dikembangkan sebagai solusi yang berfungsi mengintegrasikan, menyimpan, dan menganalisis data historis dari berbagai sumber dalam satu repositori terpusat [1], [10]. Melalui penerapan DW, data transaksi pada sistem e-commerce dapat diubah menjadi informasi multidimensi yang berguna dalam mengevaluasi kinerja produk, memantau tren penjualan, dan mengidentifikasi pola perilaku pelanggan [5], [6]. Salah satu komponen penting dalam implementasi DW adalah proses *Extract, Transform, Load* (ETL), yaitu tahapan ekstraksi data dari berbagai sumber, pembersihan dan standarisasi data, serta pemuatan ke dalam gudang data untuk keperluan analisis lebih lanjut [3], [4].

Teknologi *Business Intelligence* (BI) berperan sebagai tahap lanjut dalam pemanfaatan DW, dengan mengubah data yang tersimpan menjadi wawasan strategis melalui analisis berbasis *Online Analytical Processing* (OLAP) [6], [7]. OLAP memungkinkan pengguna melakukan eksplorasi data secara interaktif dari berbagai perspektif—misalnya berdasarkan waktu, wilayah, atau kategori produk—sehingga menghasilkan pemahaman mendalam terhadap dinamika bisnis. Pendekatan ini telah banyak digunakan di berbagai sektor, termasuk rumah sakit [1], manufaktur [2], dan e-commerce [13], karena kemampuannya dalam mendukung pengambilan keputusan yang berbasis data (*data-driven decision making*).

Dalam pengembangan DW, salah satu metode yang paling banyak diterapkan adalah *Kimball Nine-Step Methodology*. Pendekatan ini menekankan identifikasi proses bisnis utama,

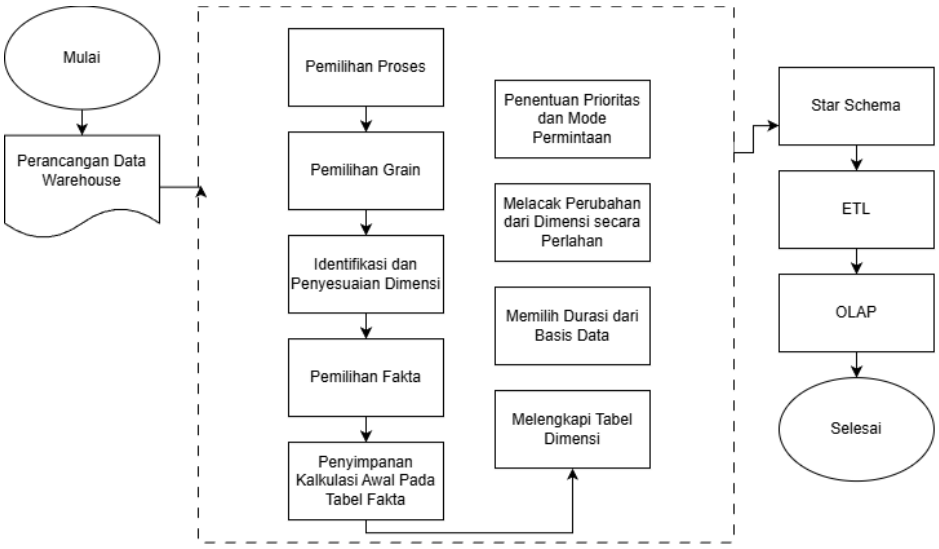
penentuan tabel fakta dan dimensi, serta perancangan model *star schema* untuk mendukung efisiensi analisis data [11], [12]. Model tersebut terbukti mampu menghasilkan sistem DW yang terstruktur, mudah dikelola, dan dapat diintegrasikan dengan alat analisis visual seperti Tableau dan Pentaho [5], [13].

Penelitian ini mengimplementasikan perancangan *Data Warehouse Penjualan E-Commerce* dengan menggunakan metode *Kimball Nine-Step* untuk menganalisis tren produk dan merek populer. Sistem dirancang untuk mengintegrasikan data transaksi penjualan dari berbagai sumber ke dalam model *star schema*, yang mencakup tabel fakta penjualan (*Fact_Sales*) dan dua tabel dimensi utama, yaitu waktu (*Dim_Date*) dan merek (*Dim_Brand*). Analisis OLAP kemudian dilakukan menggunakan Tableau untuk menghasilkan visualisasi interaktif yang menggambarkan pola penjualan bulanan, performa merek, serta variasi tren antarperiode [9], [13].

Melalui penelitian ini, diharapkan perusahaan e-commerce dapat memperoleh wawasan strategis yang lebih relevan mengenai produk dan merek dengan performa terbaik, serta mengoptimalkan strategi pemasaran berdasarkan analisis data yang akurat dan real-time. Pendekatan ini juga diharapkan mampu meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan bisnis dengan memanfaatkan potensi penuh dari data warehouse dan teknologi BI [5], [7], [13].

2. RESEARCH METHOD

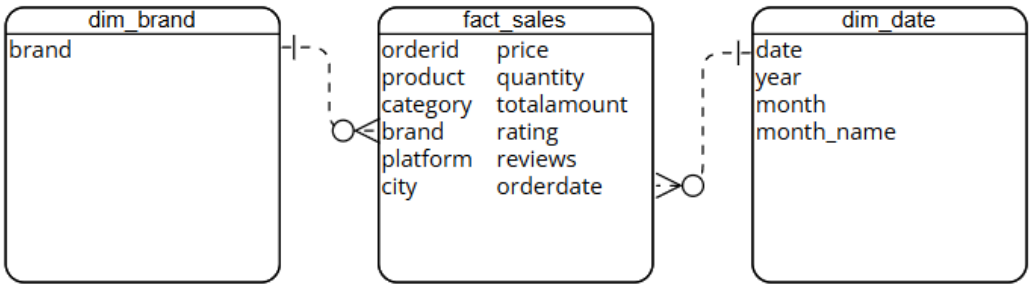
Penelitian ini menerapkan pendekatan Kimball Nine-Step Methodology, yang terdiri atas tahapan sistematis mulai dari identifikasi proses bisnis hingga perancangan model multidimensi.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

2.1 Tahap Awal

Pada tahap pertama, adalah merancang *star schema* yang terdiri atas satu tabel fakta (**fact_sales**) dan beberapa tabel dimensi (**dim_brand**, dan **dim_date**). Skema ini mendukung analisis OLAP berdasarkan waktu, dan brand.

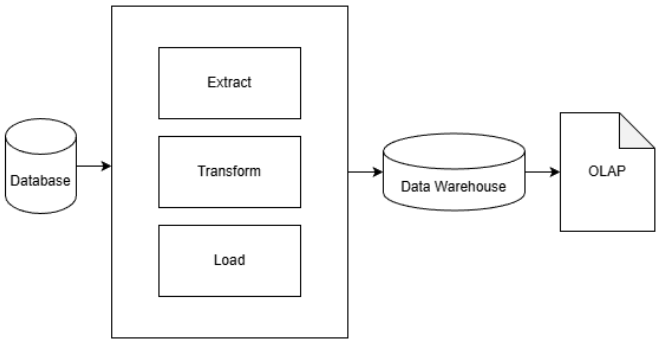


Gambar 2. Star Schema

2.2 Tahap Kedua

Tahap ETL ini terdiri dari tiga langkah utama:

1. Extract: pengambilan data mentah dari file CSV dan sistem transaksi.
2. Transform: pembersihan data, normalisasi format tanggal, konversi kategori produk, dan penyesuaian nilai numerik.
3. Load: pemuatan data ke dalam *data warehouse* PostgreSQL pada tabel staging dan dimensi.



Gambar 3. Proses ETL

2.3. Tahap Ketiga

Setelah proses ETL selesai, data divalidasi untuk memastikan integritas dan konsistensi. Validasi mencakup pengecekan nilai duplikat, kesesuaian antara *brand* dan *date*, serta format tanggal.

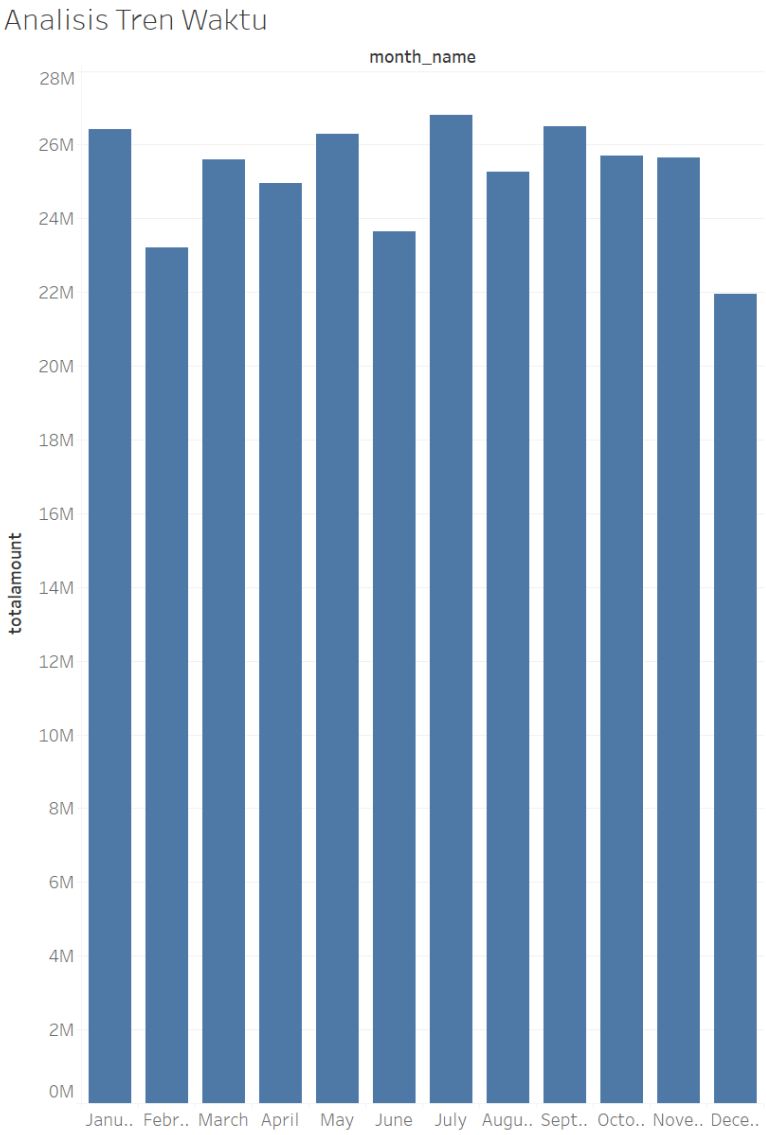
2.4. Tahap Terakhir

Pada tahap akhir, dilakukan OLAP (Online Analytical Processing) merupakan tahap akhir dalam arsitektur *data warehouse* yang berfungsi untuk menganalisis data secara multidimensi dan menyajikan informasi strategis bagi manajemen. Pada penelitian ini, OLAP digunakan untuk menggali insight dari hasil integrasi data penjualan e-commerce yang telah dimuat ke dalam *data warehouse.*

Setelah proses ETL dan penyusunan model *star schema* selesai, data yang tersimpan di tabel fakta dan dimensi diolah menggunakan perangkat analisis seperti Tableau, yang berperan sebagai *front-end OLAP tool*. Melalui Tableau, peneliti dapat melakukan berbagai operasi analisis seperti *drill-down*, *roll-up*, *slice*, dan *dice* terhadap data historis penjualan.

3. RESULTS AND ANALYSIS

Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa kombinasi metode Kimball Nine-Step dengan analisis OLAP berbasis Tableau mampu menghasilkan informasi strategis yang relevan bagi proses pengambilan keputusan bisnis di sektor e-commerce. Diagram hasil proses dimensional dari metode Kimball serta visualisasi analisis tren penjualan berdasarkan waktu dan brand ditampilkan pada Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6.

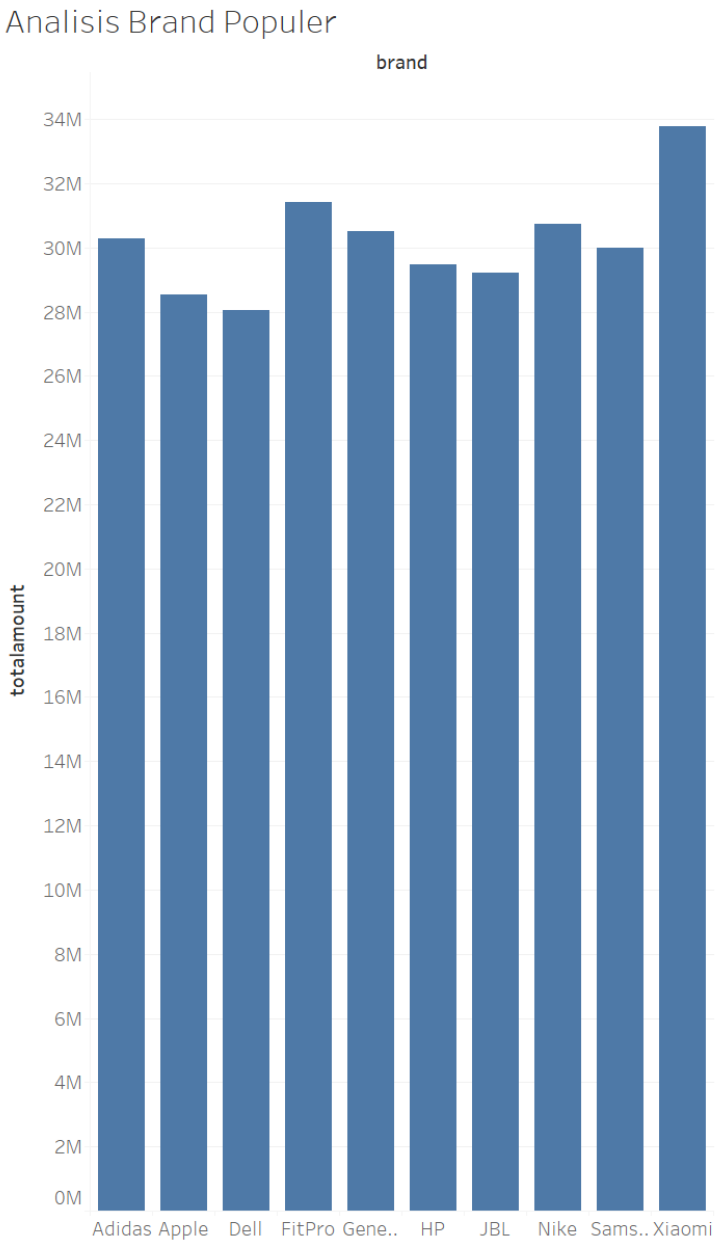


Gambar 4. Analisis Tren Waktu

Analisis Tren Waktu menyajikan visualisasi grafik batang yang menggambarkan total akumulasi penjualan dari seluruh brand untuk setiap bulan. Grafik ini merupakan hasil proses analisis OLAP pada dimensi waktu, yang bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai performa penjualan secara temporal.

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa bulan Juli dan September memiliki total penjualan yang relatif tinggi dibandingkan bulan lainnya, yang menunjukkan adanya puncak penjualan (peak season). Sebaliknya, bulan Februari dan Desember menunjukkan nilai total penjualan yang lebih rendah, yang dapat diinterpretasikan sebagai periode penurunan aktivitas

penjualan. Dengan adanya visualisasi ini, pengguna dapat dengan mudah mengidentifikasi bulan-bulan dengan performa terbaik maupun terendah, sehingga mendukung pengambilan keputusan strategis berbasis data historis.



Gambar 5. Analisis Brand Populer

Analisis Brand Populer menunjukkan perbandingan total penjualan masing-masing brand selama satu periode analisis. Grafik batang digunakan untuk mempermudah identifikasi brand dengan tingkat penjualan tertinggi hingga terendah.

Berdasarkan grafik tersebut, dapat disimpulkan bahwa Xiaomi merupakan brand dengan total penjualan tertinggi dibandingkan brand lainnya, diikuti oleh FitPro, Nike, dan Adidas. Sementara itu, brand seperti Dell dan Apple memiliki total penjualan yang relatif lebih rendah. Analisis ini memberikan informasi penting mengenai preferensi pasar terhadap brand tertentu serta kinerja penjualan masing-masing brand secara keseluruhan.

Tren Penjualan Dari Waktu Ke Waktu

	month_name											
brand (di..	January	February	March	April	May	June	July	August	Septemb..	October	November	December
Adidas	2,813,385	1,785,460	3,041,173	2,889,056	2,129,996	2,046,244	2,946,691	2,829,733	2,889,029	2,544,980	2,989,932	1,363,343
Apple	2,320,249	2,266,009	1,960,144	2,367,413	2,355,459	2,308,472	2,528,672	2,401,673	2,892,540	2,599,536	2,605,250	1,944,904
Dell	2,749,669	2,017,733	2,331,303	2,311,846	2,713,208	1,870,335	2,254,220	2,421,440	2,510,996	2,291,464	2,691,525	1,896,532
FitPro	2,561,151	2,362,761	2,273,450	2,903,502	2,824,617	2,445,404	2,378,433	2,792,033	2,616,965	2,613,692	2,857,301	2,791,104
Generic	2,330,368	2,236,373	2,547,614	2,084,029	2,930,229	2,768,889	2,922,885	2,645,403	3,018,444	2,844,913	2,145,305	2,033,050
HP	2,859,467	2,152,545	2,359,992	2,347,075	2,340,626	1,992,415	3,433,655	2,568,431	2,217,461	2,326,622	2,541,114	2,343,325
JBL	2,877,826	2,361,821	2,749,385	2,358,406	2,911,984	1,946,232	2,145,224	2,280,346	2,434,480	2,655,154	1,793,099	2,687,013
Nike	3,064,468	2,342,481	2,806,209	2,493,984	3,118,185	2,928,832	2,431,060	2,226,356	2,019,288	2,374,821	2,566,294	2,355,660
Samsung	2,530,765	2,399,497	2,733,948	2,079,530	2,420,482	2,779,803	2,537,612	2,114,604	2,973,869	2,566,710	2,456,822	2,410,622
Xiaomi	2,318,558	3,274,380	2,796,199	3,115,570	2,541,724	2,562,394	3,223,207	2,984,014	2,925,316	2,895,783	3,014,271	2,121,183

Gambar 6. Analisis Tren Penjualan Dari Waktu Ke Waktu

Analisis Tren Penjualan Dari Waktu Ke Waktu menampilkan data penjualan berbagai merek yang telah diagregasi berdasarkan dimensi waktu (bulan) dalam satu tahun. Tabel tersebut menunjukkan nilai total penjualan masing-masing brand dari bulan Januari hingga Desember, sehingga memungkinkan analisis pola musiman (seasonality) dan fluktuasi penjualan sepanjang periode waktu tertentu.

Berdasarkan data yang ditampilkan, dapat diamati bahwa total penjualan cenderung mengalami fluktuasi setiap bulan. Beberapa bulan menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan bulan sebelumnya, sedangkan pada bulan tertentu terjadi penurunan. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor waktu memiliki pengaruh terhadap performa penjualan, baik karena faktor permintaan pasar, promosi, maupun siklus pembelian konsumen. Informasi ini sangat berguna bagi manajemen dalam merencanakan strategi penjualan dan stok produk pada periode tertentu.

Hasil analisis ini dapat dimanfaatkan oleh pihak manajemen untuk mengevaluasi strategi pemasaran, menentukan prioritas pengembangan produk, serta menyusun kebijakan promosi yang lebih efektif berdasarkan tingkat popularitas brand.

4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil analisis dan visualisasi data penjualan, dapat disimpulkan bahwa penerapan data warehouse yang dikombinasikan dengan analisis OLAP mampu menghasilkan informasi yang terstruktur, komprehensif, dan mudah dipahami. Integrasi data penjualan ke dalam model dimensional memungkinkan proses analisis dilakukan secara efisien dengan memanfaatkan data historis sebagai dasar evaluasi dan pengambilan keputusan manajerial.

Analisis penjualan berdasarkan dimensi waktu menunjukkan adanya perubahan pola penjualan dari bulan ke bulan. Beberapa periode mengalami peningkatan penjualan yang cukup signifikan, sementara periode lainnya menunjukkan penurunan. Pola ini mengindikasikan adanya pengaruh musiman (seasonality) yang penting untuk diperhatikan. Informasi tersebut dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam menyusun strategi penjualan, menentukan waktu promosi yang tepat, serta mengoptimalkan pengelolaan persediaan.

Selanjutnya, analisis popularitas brand memperlihatkan adanya perbedaan kinerja penjualan antar merek. Brand dengan total penjualan yang lebih tinggi mencerminkan tingkat penerimaan pasar yang lebih baik, sedangkan brand dengan penjualan yang relatif rendah menunjukkan perlunya evaluasi terhadap strategi pemasaran dan distribusi yang diterapkan. Temuan ini dapat digunakan untuk menentukan prioritas bisnis, mendukung pengembangan produk, serta merancang kebijakan pemasaran yang lebih efektif dan tepat sasaran.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan data warehouse dan OLAP mampu meningkatkan kualitas informasi yang dihasilkan. Pendekatan ini membantu manajemen dalam memahami pola penjualan secara lebih mendalam, mengevaluasi kinerja masing-masing brand, serta mengambil keputusan strategis yang lebih akurat dan berbasis data.

REFERENCES

[1] J. Purwanto, "Perancangan Data Warehouse Rumah Sakit Berbasis Online Analytical Processing (OLAP)," 2021, doi: 10.25126/jtiik.202184842.

[2] A. M. Siddik *dkk.*, "Perancangan Data Warehouse Untuk Mengetahui Informasi Penjualan Pada PT Indofood Export," *Jurnal Siliwangi*, vol. 9, no. 2, hlm. 2023, 2023, doi: 10.37058/jssainstek.v9i2.7767.

[3] M. Mulyana, Y. Nurendah, dan M. EFFENDY Bab, *Business Intelligence | 1*, 1 ed. Kesatuan Press, 2025. Diakses: 16 Desember 2025. [Daring]. Tersedia pada: https://jurnal.ibik.ac.id/index.php/kpress/article/view/3131

[4] I. And dan D. Expert, "Modernisasi Data Warehouse Berbasis Cloud Untuk Standar Kebutuhan Business Intelligence Skala Mikro," vol. 6, no. 2, hlm. 176–181, 2024, doi: 10.36423/index.v6i2.2024.

[5] A. Bintang Saptomo, W. Nur Cahyo, dan D. Dwi Novianto, "Implementasi Business Intelligence (BI) di PT X Dalam Membuat Keputusan Penjualan Properti Dengan Metode Online Analytical Processing (OLAP)," *Jurnal SIMETRIS*, vol. 16, no. 1, 2025, doi: 10.24176/simet.v16i1.13988.

[6] A. A. Setyawan, E. Dudi Darmawan, W. H. Adji, B. Digital, P. P. Ganesha, dan K. Akuntansi, "Dampak Pemanfaatan Teknologi Business Intelligence untuk Optimalisasi Strategi Penjualan dengan Metode OLAP di Warmindo X," *Journal of Practical Computer Science*, vol. 5, no. 1, 2025, doi: 10.37366/jpcs.v5i1.5816.

[7] P. Angkasa dan M. Irwan Padli Nasution, "Penerapan Business Intelligence dalam Pengambilan Keputusan Bisnis: Studi Pendekatan Praktis untuk UMKM di Indonesia," 2025, Diakses: 16 Desember 2025. [Daring]. Tersedia pada: https://ojs.daarulhuda.or.id/index.php/Socius/article/view/1870

[8] E. Saputra, "Permodelan Data Warehouse Untuk Penjualan Ban Menggunakan Online Analytical Processing (OLAP)," *Jurnal Ilmiah Informatika dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)*, vol. 2, no. 1, hlm. 12–18, Mar 2023, doi: 10.58602/jima-ilkom.v2i1.13.

[9] A. C. Wijaya, A. Haikal Marcydiaz, F. N. Fitri, D. Arisandi, dan J. T. Beng, "Perancangan Sistem Dashboard Penjualan Berbasis Web untuk Toko Online Caro Cara," 2024, doi: 10.35889/jutisi.v13i3.2380.

[10] T. D. Syaputri *dkk.*, "Analisa Penjualan Barang Menggunakan Data Warehouse Pada PT. XYZ," *Jurnal Sains dan Teknologi Widyaloka*, vol. 3, hlm. 105–115, 2024, doi: 10.54593/jstekwid.v3i2.282.

[11] A. S, A. Thenata, dan F. Sinata, "Perancangan dan Analisis Data Warehouse Menggunakan Nine Step Design Pada Perusahaan Sky," 2025, doi: 10.30813/j-alu.v2i2.8250.

[12] T. Angelya, A. Rahman, dan I. Pradesan, "Perancangan Data Warehouse Online Analytical Processing (OLAP) Data Hasil Kerja PT. ABC," 2023, doi: 10.35957/mdp-sc.v2i1.4241.

[13] I. Fiqrunnisa, K. M. Margie, A. Faticha Zamza, C. Budy Santoso, C. Raya Bintaro Jaya, dan K. Tangerang Selatan, "Perancangan Data Warehouse dan Implementasi Tableau Untuk Analisis Data Pelanggan Dalam E-Commerce Uniqlo," 2024, Diakses: 16 Desember 2025. [Daring]. Tersedia pada: https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit/article/view/25539