

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Data Warehouse

2.1.1. Pengertian Data Warehouse

Data warehouse adalah sebuah sistem penyimpanan data historis yang terintegrasi, dan berorientasi dengan objek, yang memungkinkan analisis dan pelaporan menjadi lebih efektif[4]. Selain itu fungsi utamanya adalah untuk menyimpan data historis dari berbagai sumber. Data Warehouse juga memisahkan proses analitis dari proses transaksional. Hal ini bertujuan untuk menggabungkan data yang berasal dari berbagai sumber. Banyak perusahaan yang membutuhkan data warehouse untuk melakukan integrasi data. Integrasi data dapat diolah sesuai kebutuhan perusahaan. Data warehouse merupakan konsep penyimpanan data yang terintegrasi, yang dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan analisis data. Menurut Inmon (2002), data warehouse dapat diartikan sebagai kumpulan data yang memiliki sifat terintegrasi, berorientasi pada subjek, bervariasi dalam waktu, dan tidak mudah berubah, dengan tujuan mendukung pengambilan keputusan manajemen. Konsep penyimpanan data terintegrasi yang didesain untuk mendukung kebutuhan analisis data[7]. Data Warehouse dalam kumpulan informasi data yang berorientasi pada tujuan, terintegrasi, stabil, dan bervariasi terhadap waktu untuk mendukung proses pengambilan keputusan organisasi[8].

Subjek-oriented berarti data diorganisir berdasarkan topik atau subjek tertentu, terintegrasi mencakup data dari berbagai sumber yang diubah menjadi format yang konsisten, non-volatile berarti data

disimpan dalam jangka panjang tanpa modifikasi, dan time-variant menunjukkan bahwa data disimpan dengan informasi waktu. Pentingnya data warehouse terletak pada kemampuannya untuk menyediakan akses efisien dan cepat terhadap data yang tersebar, memfasilitasi analisis, dan mendukung pengambilan keputusan yang informasional[7]. Manfaat data warehouse untuk bisnis dan perusahaan adalah:

1. Memberikan akses data dengan cepat.
2. Membantu perusahaan mengoptimalkan ROI (*Return of Investment*).
3. Membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan yang tepat dengan lebih mudah.

2.1.2. Karakteristik Data Warehouse

Berikut beberapa karakteristik dari data warehouse dalam menjalankan fungsi kerjanya:



Gambar 2. 1 karakteristik data warehouse

a. Berorientasi objek

Data warehouse didesain untuk menganalisis data berdasarkan subjek-subjek tertentu dalam organisasi, bukan pada proses atau fungsi aplikasi tertentu.

b. Terintegrasi

Sumber data yang ada dalam data warehouse tidak hanya berasal dari data operasional (*internal source*) tetapi juga berasal dari data di luar sistem (*external source*).

c. Time-variant

Sistem operasional mengandung data yang bernilai sekarang sedangkan data dalam data warehouse mengandung data tidak hanya data terkini tetapi juga data masa lampau yang akan digunakan dalam analisis dan pengambilan keputusan.

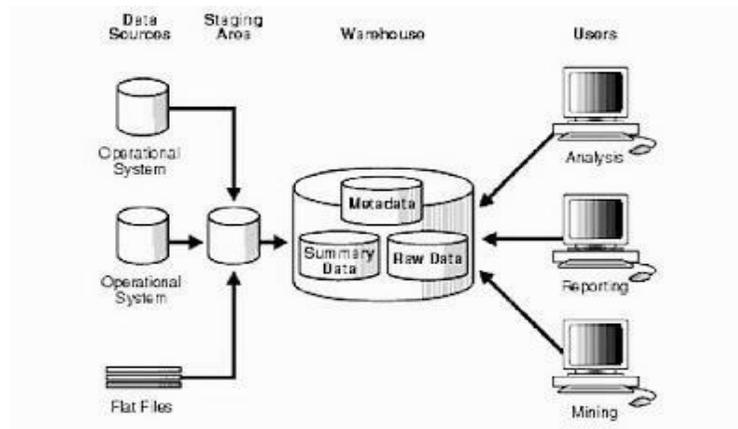
d. Non-volatile

Data dalam database operasional akan secara berkala atau periodik dipindahkan ke dalam data warehouse sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan.

2.2.2. Arsitektur Data Warehouse

Arsitektur data warehouse terdiri dari 4 bagian yaitu Sumber Data, Staging Area, Warehouse, serta User[9]. Arsitektur data warehouse biasanya terdiri dari tiga bagian utama. Ketiga bagian yang dimaksud antara lain:

- a. Bottom tier: Tingkatan ini berfungsi sebagai server database yang digunakan untuk menyimpan data.
- b. Middle tier: Bagian ini berisi alat analitik untuk mengelola data, yaitu *Online Analytical Processing (OLAP)*.
- c. Top tier: Data yang telah dikelola dengan alat analitik pada lapisan tengah kemudian disajikan dalam bentuk laporan pada lapisan atas.



Gambar 2. 2 Arsitektur Data Warehouse

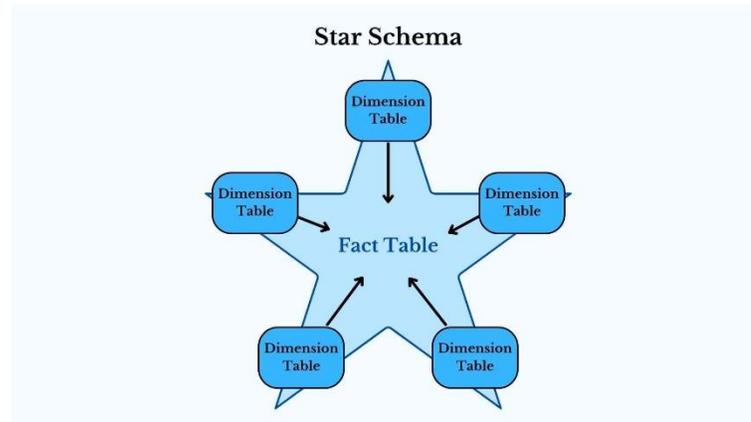
2.2 Star Schema

Star Schema merupakan desain skema dalam dunia basis data relasional yang digunakan secara khusus dalam konteks datawarehouse paling sederhana[10]. Skema bintang memiliki keuntungan terbesar dalam mempercepat proses query, karena memudahkan pembuatan tabel untuk mengambil data dari tabel fakta dan dimensi. Desainnya memudahkan pemilik bisnis untuk memahami dan menggunakan analisis dan pelaporan data. Sifatnya membuatnya cocok untuk mengelola data dalam jumlah besar serta mendukung integritas dan konsistensi data. Menghilangkan tabel dimensi dalam skema bintang akan meningkatkan kinerja dengan mengurangi jumlah entri yang diperlukan, dan kompatibel dengan alat OLAP yang melakukan analisis interaktif. Skema dikenal dengan bentuk bintang dengan tabel fakta di tengah dan tabel dimensi di sekelilingnya. Skema bintang menyediakan model yang efisien dan sederhana untuk menganalisis data yang kompleks.

Komponen utama dari Skema Bintang antara lain:

- a. Tabel Fakta: tabel sentral dalam Skema Bintang yang menyimpan data fakta atau metrik yang ingin diperiksa.

- b. Tabel Dimensi: sebagai tabel fakta dan mengandung atribut yang mengatur data dalam tabel informasi.



Gambar 2. 3 Star Schema

2.3 Pentaho Data Integration

Pentaho data integration merupakan platform Business Intelligence (BI) dan analisis data sumber terbuka yang menyediakan berbagai alat untuk mengumpulkan, mengolah, menganalisis, dan memvisualisasikan data. Pentaho berfungsi untuk melakukan proses *Extract, Transform and Load* (ETL). Pentaho juga mempunyai kemampuan untuk mentransfer data, membersihkan data dan mengisi data dari file ke database atau sebaliknya, bahkan dalam volume data terbesar sekalipun. Dikembangkan oleh Hitachi Vantara, Pentaho dikenal luas sebagai solusi integrasi data dan analitik yang populer, terutama bagi organisasi dengan big data.

Pentaho merupakan alat yang menyediakan fungsi integrasi data dengan menggabungkan informasi dari berbagai sumber (aplikasi, database, file) dan membuat informasi terintegrasi yang dapat digunakan oleh pengguna akhir[11]. Pentaho memiliki beberapa fitur utama yang mendukung peran dalam analisis data antara lain:

1. PDI (*Pentaho Data Integration*): dikenal sebagai Kettle dan ETL (*Extract, Transform, Load*) yang digunakan untuk mengekstrak data dari berbagai sumber, mengubah data dan memuatnya ke dalam data warehouse. PDI mendukung berbagai sumber data, termasuk database, file dokumen, cloud, dan Hadoop, sehingga memungkinkan pengguna mengelola data dari berbagai lokasi dengan mudah.
2. Pentaho BI Server: adalah komponen inti yang menyediakan platform untuk mengelola laporan dan dasbord. Pentaho BI Server memungkinkan penyimpanan, pengelolaan dan distribusi laporan serta memungkinkan penyajian laporan interaktif yang dapat diakses pengguna akhir melalui antarmuka web.
3. Pentaho Report Designer: alat untuk membuat laporan khusus. Pengguna dapat mendesain laporan dalam berbagai format seperti PDF, Excel, CSV, HTML, dan lainnya. Laporan-laporan tersebut dapat diperoleh dari berbagai sumber data dan diolah sesuai kebutuhan bisnis.
4. Pentaho Dashboard Designer: Alat ini digunakan untuk membuat dashboard interaktif yang menampilkan berbagai visualisasi data seperti grafik, tabel, peta dan indikator kinerja. Dasbor ini membantu memvisualisasikan data dengan mudah bagi manajemen dan pengambil keputusan.
5. Analisis Pentaho (*Mondrian*): Pentaho memiliki OLAP (*Online Analytical Processing*) yang disebut Mondrian yang memungkinkan pengguna menganalisis data dalam jumlah besar. OLAP berguna untuk mendapatkan wawasan yang lebih mendalam dari data, seperti analisis tren, pemecahan masalah, atau perkiraan kinerja.

2.4 ETL

ETL (*Extract, Transform, Load*) adalah rangkaian proses mengekstrak data dari sumber data internal maupun eksternal organisasi, kemudian mengubahnya sesuai kebutuhan menjadi format tertentu *transform* dalam database atau data warehouse. Dalam proses ETL, informasi diambil dari berbagai sumber dan digabungkan menjadi satu database. Penentuan ruang lingkup ETL dilakukan dengan menganalisis setiap tabel target, dimensi dan fakta, yang sebaiknya dilakukan pada awal pengembangan arsitektur proses ETL. Proses ETL penting dalam sistem database karena data dari berbagai sumber dapat diintegrasikan untuk analisis bisnis, pelaporan. Berikut adalah proses ETL[12]:

1. Ekstraksi data

Secara umum, proses ekstraksi data dilakukan dengan mengambil data dari berbagai sumber dan format yang berbeda, seperti file spreadsheet, database operasional, dan lainnya.

2. Proses transform

Merupakan penggunaan fungsi untuk mengekstrak data yang selanjutnya akan dimasukkan ke data warehouse. Hal-hal yang dapat dilakukan pada saat tahap transform sebagai berikut:

- Menggabungkan beberapa data menjadi satu format tertentu.
- Memilih kolom tertentu untuk diteruskan ke data warehouse.
- Melakukan perhitungan terhadap data yang ada ke database yang akan dituju.

3. Load

Proses yang bertujuan untuk memindahkan data ke tujuan akhir, biasanya berupa gudang data. Pemuatan secara umum dilakukan secara berulang dengan jangka waktu yang telah ditentukan. Pada saat pengolahan informasi yang berasal dari dokumen, database, file dan aplikasi yang diolah lebih lanjut dengan menggunakan ETL (*Extract,*

Transform and Load) maka diproses oleh sumber data data tersebut kemudian disimpan pada data warehouse.

2.4 Kimball Methodology

Kimball methodology adalah metode pengembangan data warehouse yang diciptakan oleh Ralph Kimball[13][14], berfokus pada penyederhanaan dan efisiensi pengelolaan data untuk kebutuhan analisis bisnis. Kimball menggunakan model dimensional dan skema bintang sebagai dasar metodologinya, yang lebih pragmatis dan berorientasi pada bisnis. Strategi ini dipelopori oleh Ralph Kimball dan sejak itu menjadi salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam membangun data warehouse[15]. Metodologi Kimball bertujuan untuk menyederhanakan struktur data agar mudah digunakan untuk analisis. Model ini terdiri dari "tabel fakta" yang menyimpan data transaksi atau pengukuran, dan "tabel dimensi" yang menyimpan atribut deskriptif seperti waktu, lokasi, dan produk. Kimball mendukung pengembangan struktur data olap (yang memungkinkan analisis multi-dimensi), yang sangat bermanfaat untuk analisis data yang disimpan dalam star schema dengan cepat dan dinamis. Ada beberapa keuntungan utama dari menggunakan metode Kimball dalam pengembangan data warehouse, antara lain

1. Kemudahan Penggunaan: Kimball menggunakan metode dimensional modeling dan star schema untuk membuat data lebih mudah dipahami oleh pengguna bisnis.
2. Pengambilan Keputusan yang Lebih Cepat: mempercepat pengambilan keputusan yang didasarkan pada data yang relevan berkat struktur data yang mudah diakses dan cepat diakses.
3. Analisis Multi-Dimensi: Kimball mendukung penggunaan OLAP, yang memungkinkan pengguna menganalisis data dari berbagai sudut pandang (seperti waktu, produk, dan wilayah).

2.5 OLAP

OLAP (*Online Analytical Processing*) adalah teknologi pendekatan untuk menyajikan jawaban dari permintaan proses analisis yang bersifat dimensional secara cepat, yaitu desain dari aplikasi dan teknologi yang dapat mengoleksi, menyimpan, memanipulasi suatu data multidimensi untuk tujuan analisis[5]. OLAP merupakan bagian dari kategori yang lebih global dari pemikiran bisnis, yang juga merangkum hubungan antara pelaporan dan penggalian data. Database OLAP memiliki struktur skema tersendiri dan biasanya berupa suatu data warehouse. OLAP berupa alat yang menggunakan teknologi visualisasi multidimensi data untuk memberikan akses lebih cepat kepada strategi informasi dengan tujuan mempercepat analisis. OLAP dapat mendukung dalam melakukan query pada database dengan cepat, mudah, dan efisien[16]. Namun tidak tertutup kemungkinan OLAP mengambil dari database operasional ini dengan catatan database ini telah memiliki struktur rancangan yang OLAP friendly.

Pengembangan aplikasi datawarehouse dan olap merupakan cara untuk mengekstrak informasi dari sistem informasi yang berbeda. Dimana data masukan yang dapat digunakan untuk keperluan pelaporan dapat diperiksa dari sudut pandang yang berbeda dan disesuaikan dengan tingkat kerincian data. OLAP dirancang untuk melakukan analisis kompleks terhadap data dalam jumlah besar dengan kecepatan tinggi. Proses OLAP berfokus pada data historis yang mengikuti histori waktu dan mendukung proses statistik, sedangkan data transaksional diproses menggunakan On Line Transactional Processing yang mendukung operasi dan transaksi. Penelitian ini menggunakan OLAP dari dataset yang telah dibersihkan, yang dianalisis untuk menentukan dimensinya, dan kemudian slicing untuk menjadi data multi-dimensional. Berikut komponen utama OLAP:

- a. Dimensi: Atribut yang mewakili pandangan analisis, seperti waktu (bulan, tahun), produk, lokasi, atau kategori pelanggan.

- b. Fakta: Data numerik untuk analisis, seperti penjualan, keuntungan, atau jumlah transaksi.
- c. Hirarki dimensi: Struktur dalam dimensi yang memungkinkan pengguna mengelompokkan data pada tingkat berbeda, seperti hierarki waktu (hari, bulan, tahun) dan hierarki geografis (kota, negara, wilayah).

Olap difokuskan untuk pengambilan keputusan pada analisis data historis dan Fungsi dasar dalam OLAP yang memungkinkan pengguna menganalisis data secara interaktif adalah:

1. Roll-up
Agregasi data pada tingkat yang lebih tinggi (misalnya, harian).
2. Drill-down
Proses eksplorasi data secara lebih rinci dengan menelusuri data pada tingkat yang lebih rendah (misalnya, dari tingkat tahun ke bulan).
3. Slice
Pilih dimensi kubus tertentu yang akan dianalisis (misalnya, pilih data penjualan untuk wilayah tertentu).
4. Dice
Memilih sub kumpulan kubus OLAP berdasarkan kriteria (memilih data penjualan untuk dua produk spesifik di beberapa wilayah).

2.6 Visualisasi

Visualisasi merupakan proses pembuatan gambar, grafik, atau animasi untuk menampilkan data informasi[17]. Teknik visualisasi informasi dapat membantu memecahkan masalah eksplorasi kumpulan data yang besar. Ada dua konsep visualisasi yaitu visualisasi ilmiah dan visualisasi informasi, kedua konsep tersebut membuat model grafis dan memvisualisasikan data yang berinteraksi langsung dengan pengguna[18]. Dalam pengambilan informasi dan eksplorasi data dalam perspektif ilmiah, model grafis dibuat dari data pengukuran atau simulasi yang mewakili hal-hal atau konsep yang berkaitan dengan fenomena

dunia. Tujuan utama visualisasi adalah menyampaikan informasi dengan cara yang mudah dipahami dan visual. Fokus utama visualisasi adalah untuk membuat informasi yang rumit dan sulit dipahami agar lebih mudah dimengerti melalui representasi visual dan untuk membantu analisis dalam pengambilan keputusan. Dalam konteks penggunaan data warehouse untuk menganalisis tren pasar, visualisasi dapat digunakan untuk menunjukkan pola atau tren berkat OLAP (*Online Analytical Processing*)[17].

- a. Berikut beberapa tujuan visualisasi antara lain:
 1. Menyederhanakan data kompleks: Data mentah sering terlalu besar dan kompleks untuk dianalisis secara langsung. visualisasi membantu dalam merangkum informasi penting dan menampilkan dengan cara yang mudah dipahami.
 2. Penyampaian Pola atau Tren: Melalui visualisasi, pengguna dapat menemukan pola atau tren yang tersembunyi dalam data. Contohnya, grafik garis bisa menunjukkan perubahan tren penjualan dari waktu ke waktu.
 3. Mendukung Pengambilan Keputusan: Visualisasi data mempermudah proses pengambilan keputusan berdasarkan informasi yang diperoleh dari data yang visual. Keputusan bisnis dapat diperkuat dengan visualisasi yang jelas dan langsung ke intinya.
 4. Pemberian Informasi secara Efektif: Visualisasi mempermudah penyampaian data kepada audiens yang beragam, termasuk yang tidak memiliki pengetahuan teknis.
 5. Perbandingan dan Analisis Data: Visualisasi memungkinkan pengguna membandingkan beberapa kumpulan data sekaligus untuk mengidentifikasi perbedaan atau persamaan yang signifikan.

- b. Ada beberapa manfaat visualisasi data antara lain:
1. Pemahaman lebih cepat: Bagan atau grafik memungkinkan orang memahami informasi lebih cepat daripada membaca tabel numerik atau data esai.
 2. Identifikasi wawasan utama: Visualisasi membantu mengungkap wawasan yang mungkin tidak terlihat jika mengandalkan data mentah. Ini mungkin termasuk pola acak, penyimpangan, atau tren..
 3. Komunikasi yang lebih baik: Visualisasi data memungkinkan komunikasi yang lebih jelas dan efektif antara tim dan pemangku kepentingan. Hal ini penting untuk memfasilitasi pertukaran ide, hasil dan analisis data.
 4. Pengambilan keputusan yang lebih akurat: Dengan wawasan dari data visual, keputusan yang lebih tepat dan akurat dapat dibuat.
 5. Interaktif: Visualisasi interaktif memungkinkan pengguna menggali data lebih dalam, menguji berbagai skenario, dan melihat bagaimana perubahan variabel tertentu dapat memengaruhi hasil.

2.6 Tableau

Tableau adalah salah satu perangkat lunak *Business Intelligence* (BI) yang dirancang untuk membantu pengguna memvisualisasikan data, membuat laporan, dan membuat analisis data yang mudah dipahami. Tableau adalah perangkat lunak visualisasi data untuk menganalisis, memahami visualisasi data secara interaktif. [6] Tableau digunakan untuk pengambilan keputusan disuatu perusahaan. Alat ini dirancang untuk membantu pengguna mengumpulkan, menggabungkan, dan melihat data dari berbagai sumber secara real time, sehingga memudahkan analisis aktivitas bisnis, pemasaran, atau data lainnya. Tableau juga menawarkan drag and drop interface, sehingga pengguna tanpa keahlian teknis dapat dengan mudah membuat visualisasi interaktif tanpa perlu coding. Tableau memiliki kemampuan untuk menggabungkan data dari berbagai sumber, seperti

spreadsheet, MySQL, database, cloud data, dan big data, ke dalam satu program untuk digunakan dalam analisis dinamis[19]. Tableau mempermudah pengambilan keputusan berbasis data di berbagai bidang seperti pemasaran, penjualan, dan operasional dengan dashboard dan laporan yang mudah dilihat melalui Tableau Server atau Tableau Online.

2.7 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini, terdapat penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan dapat digunakan sebagai referensi peneliti. Berikut ini penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi, Penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Penelitian berjudul “Pemanfaatan Data Warehouse dalam Business Intelligence dengan Metode Kimball di Perusahaan XYZ di PT Bio Farma.” ini dilakukan oleh Muhammad Himamia, Atje Setiawan Abdullah, Intan Nurma Yulita, dan Mira Suryani dan diterbitkan tahun 2021. Metode Kimball digunakan dalam penelitian ini untuk memecahkan masalah data pengelolaan yang tersebar di Perusahaan XYZ. Khususnya, masalah ini berkaitan dengan data produksi, maka penelitian ini mengintegrasikan data dari berbagai sumber ke dalam satu platform, memudahkan pemantauan produksi secara real-time, dengan menggunakan SQL Server Management Studio, Microsoft SQL Server Integration Service, dan Microsoft PowerBI. Hasilnya menunjukkan bahwa implementasi data warehouse meningkatkan aksesibilitas dan efisiensi data, dengan tingkat kelayakan mencapai 84%.

Penelitian yang dilakukan oleh Rico senjaya, betha nurina sari, intan purnamasari, pada tahun 2024 dengan judul "Implementasi Business Intelligence pada toko smart-s dalam membantu proses analisis bisnis dengan metode OLAP" fokus penelitian ini adalah penerapan business intelligence di Toko Smart-S melalui metode OLAP (*Online Analytical Processing*). Metode ini memungkinkan pemilik toko untuk mengidentifikasi tren dan perilaku konsumen serta

menganalisis data penjualan dengan lebih cepat dan akurat, yang meningkatkan daya saing toko dalam menghadapi persaingan bisnis. Penelitian ini menggunakan Microsoft Excel untuk pembersihan dan pemrosesan data, PostgreSQL untuk integrasi data, Python untuk analisis data, dan Microsoft Power BI untuk visualisasi hasil analisis.

Penelitian yang dilakukan oleh Setiawansyah, Heni Sulistiani, Dedi Darwis, pada tahun 2020 dengan judul "Penerapan Metode Agile untuk Pengembangan *Online Analytical Processing* (OLAP) pada Data Penjualan (CV Adilia Lestari)" Penelitian ini menggunakan alat database MySQL untuk mengolah data dan Microsoft Excel untuk memformat data transaksi penjualan untuk dimasukkan ke dalam data warehouse. Dengan mengembangkan OLAP dalam pengelolaan data penjualan di CV Adilia Lestari dengan menggunakan metode Agile dan Nine Step Methodology. Metode-metode ini memungkinkan sistem yang dikembangkan untuk menghasilkan laporan penjualan dengan lebih cepat dan membantu manajemen menganalisis kumpulan data yang lebih besar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa OLAP mempercepat proses pengambilan keputusan berbasis data secara lebih cepat dan efisien.

Penelitian yang dilakukan oleh Darmawan Subuh dan Wita Yasman, pada tahun 2019 dengan judul "Implementasi Data Warehouse Dan Penerapannya Pada Toko Magnifique Clothes Dengan Menggunakan Tools Pentaho" melakukan penelitian dengan menggunakan Kimball Life Cycle di Magnifique Clothing Store, untuk pengembangan data warehouse. Data warehouse dirancang untuk memberikan informasi yang akurat dan real-time untuk membantu perencanaan pemasaran dan evaluasi produk sesuai permintaan pelanggan. Selain itu, mereka memungkinkan pemilik toko untuk memantau perkembangan penjualan dan keuntungan melalui visualisasi grafik dan dashboard.

Penelitian yang dilakukan oleh Candrika Arlita Dewi, Erna Daniati, Arie Nugroho, pada tahun 2024 dengan judul "Data Warehouse dengan Metode 4 Step Kimball pada Toko Omah Laptop". Dalam penelitian ini, metode 4 Step Kimball digunakan untuk membangun data warehouse pada Toko Omah Laptop. Pengolahan data melibatkan penggunaan alat Pentaho untuk mengintegrasikan file Excel ke dalam database SQL dan melakukan pemrosesan data menggunakan tabel pivot. Data warehouse digunakan untuk mengelola dan menganalisis data terkait kerusakan produk, yang sangat membantu dalam menemukan tren kerusakan dan membantu dalam membuat keputusan strategis. Dengan penerapan ini, perencanaan jangka panjang di toko menjadi lebih mudah, dan kualitas layanan menjadi lebih baik.

Penelitian yang dilakukan oleh Adam Japal dan Sutedi, pada tahun 2021 dengan judul "Designing a Lecturer's Performance Data Warehouse Model Using Star Scheme". Untuk menganalisis kinerja dosen di Institut Teknologi Sumatera, penelitian ini membuat model data gudang yang menggunakan skema bintang. Model ini memungkinkan analisis data kinerja dosen secara lebih terstruktur dan efisien, dan mendukung proses evaluasi kinerja akademik yang lebih akurat dan transparan. Selain itu, data warehouse ini dirancang sebagai alat bantu bagi manajemen pendidikan untuk meningkatkan kualitas pengajaran dan memantau perkembangan kinerja dosen.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode	Kesimpulan
1	Muhammad Himamia, Atje Setiawan Abdullah,	Pemanfaatan Data Warehouse dalam Business	Metode Kimball.	Penelitian ini menggunakan Microsoft Microsoft SQL Server

No	Peneliti	Judul	Metode	Kesimpulan
	Intan Nurma Yulita, dan Mira Suryani, 2021.	Intelligence dengan Metode Kimball di Perusahaan XYZ di PT Bio Farma.		Integration Service, dan Microsoft PowerBI untuk mengintegrasikan data dari berbagai sumber ke dalam satu platform dan memudahkan pemantauan produksi secara real-time.
2	Rico senjaya, betha nurina sari, intan purnamasari, 2024.	Implementasi business intelligence pada toko smart - s dalam membantu proses analisis bisnis dengan metode olap.	Online analytical processing (olap).	Implementasi business intelligence dan olap meningkatkan kecepatan dan keakuratan analisis data, mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dan tepat waktu, serta membantu mengidentifikasi tren dan perilaku penjualan.
3	Setiawansyah, Heni Sulistiani, Dedi Darwis, 2020.	Penerapan Metode Agile untuk Pengembangan <i>Online Analytical</i>	Penelitian ini menggunakan metode Agile dan Nine Step Methodology.	Penggunaan prototype membantu sistem informasi manajemen menghasilkan laporan penjualan dengan

No	Peneliti	Judul	Metode	Kesimpulan
		<i>Processing</i> (OLAP) pada Data Penjualan (CV Adilia Lestari).		waktu respons lebih cepat, dan OLAP memudahkan pengambilan keputusan berdasarkan data dalam jumlah besar.
4	Darmawan Subuh dan Wita Yasman, 2019.	Implementasi Data Warehouse Dan Penerapannya Pada Toko Magnifique Clothes Dengan Menggunakan Tools Pentaho.	Metode Kimball Life Cycle.	Data warehouse yang dibangun dapat memberikan informasi penjualan dengan cepat dan akurat. Mereka dapat menampilkan informasi penjualan dalam bentuk grafik atau dashboard, yang memudahkan pemilik toko untuk melihat perkembangan keuntungan dan penjualan serta membantu dalam proses evaluasi dan perencanaan pemasaran produk yang diinginkan

No	Peneliti	Judul	Metode	Kesimpulan
				pelanggan.
5	Candrika Arlita Dewi, Erna Daniati, Arie Nugroho, 2024	Data Warehouse Dengan Metode 4 Step Kimball Pada Toko Omah Laptop.	Metode 4 Step Kimball.	Implementasi data warehouse pada toko Omah laptop akan membantu mengidentifikasi tren kerusakan, meningkatkan pengambilan keputusan dan mendukung perencanaan strategis, sehingga meningkatkan manajemen data layanan dan meningkatkan efisiensi organisasi.
6	Adam Japal dan Sutedi, 2021.	Designing a Lecturer's Performance Data Warehouse Model Using Star Scheme.	Penelitian ini menggunakan model star schema untuk membangun data warehouse.	Penelitian ini menghasilkan model data yang dapat digunakan untuk pengembangan data warehouse dalam analisis kinerja dosen, yang akan berfungsi sebagai referensi untuk

No	Peneliti	Judul	Metode	Kesimpulan
				pengukuran kinerja dosen di Institut Teknologi Sumatera.

Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut maka penulis melakukan penelitian yang berjudul "Penerapan Data Warehouse dan Olap untuk Analisis Tren Penjualan Berbasis Metode Kimball Pada PT Teguhwibawa Sinar Laut Tulang Bawang" dengan bantuan tools pentaho data integration dan tableau.