

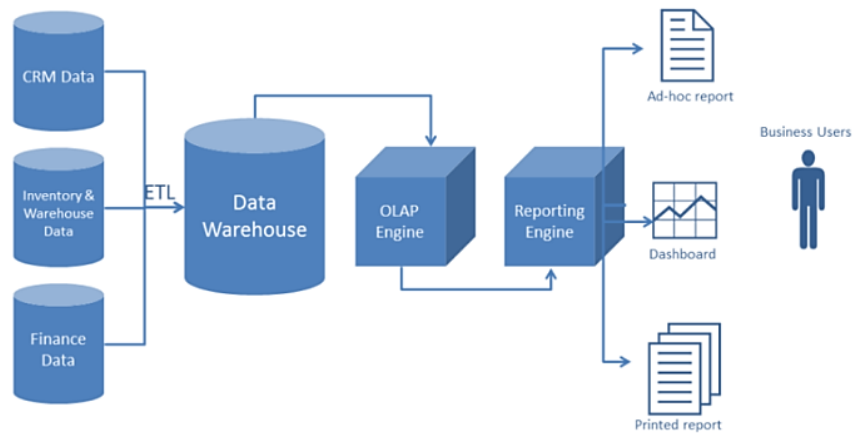
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Business Intelligence

Business Intelligence (BI) adalah kumpulan proses dan teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis data, yang menghasilkan pengetahuan yang dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan. BI mencakup berbagai alat seperti Data Warehousing, Data Mining, Analisis Statistic, dan Visualisasi Data [4]. Business Intelligence dapat membantu perusahaan dalam membuat keputusan manajemen yang lebih baik berdasarkan data terkini atau historis dalam konteks bisnis. Data dari setiap tahapan penelitian dianalisis untuk melakukan analisis data. [5]. BI sangat berguna untuk analisis kualitas dan analisis perusahaan karena kemampuan untuk menganalisis data dalam jumlah besar, sehingga menghasilkan informasi yang relevan bagi setiap penggunanya (stakeholders) yaitu manajemen, staf, konsumen, mitra bisnis, pemilik perusahaan, dan pihak lain yang berkepentingan [6].

Business Intelligence (BI) adalah konsep yang melibatkan penggunaan teknologi, aplikasi, dan praktik terbaik untuk mengumpulkan, mengelola, dan menganalisis data bisnis. Business Intelligence (BI) membantu organisasi mengubah data menjadi informasi yang bermakna, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik dan strategi yang lebih efektif. Kecerdasan bisnis juga mencakup proses penggalian wawasan bisnis dari data historis dan terkini, termasuk analisis prediktif yang memungkinkan organisasi untuk memprediksi tren masa depan [7]. Pengambilan keputusan membutuhkan kemampuan untuk menganalisa, mengolah, dan menemukan solusi yang tepat. Kemampuan ini sangat penting untuk memastikan pengambilan keputusan dilakukan dengan baik dan tepat. [8]. Business Intelligence dibagi menjadi beberapa tahapan, berikut merupakan tahapan dalam arsitektur Business Intelligence yang diilustrasikan pada gambar.



Gambar 2. 1 Tahapan Business Intelligence

Sumber : itats.ac.id

Tahap-Tahap Business Intelligence adalah sebagai berikut:

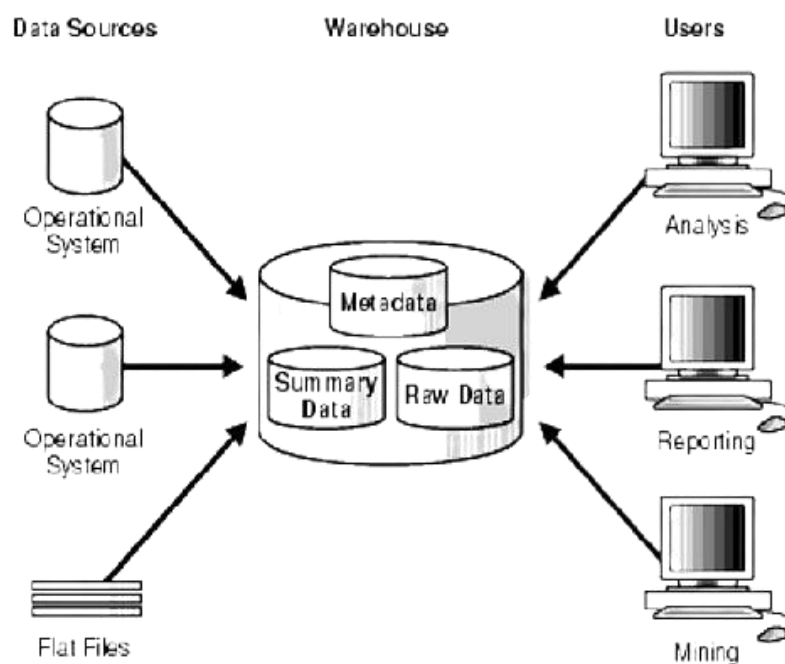
1. Sumber Data: Data berasal dari berbagai sistem seperti CRM Data, Inventory & Warehouse Data, serta Finance Data.
2. ETL (Extract, Transform, Load): Proses pengambilan data dari sumber-sumber tersebut, kemudian mengubahnya sesuai kebutuhan, dan memuatnya ke dalam Data Warehouse.
3. Data Warehouse: Tempat penyimpanan terpusat di mana data dari berbagai sumber dikumpulkan dan diorganisir untuk analisis.
4. OLAP Engine (Online Analytical Processing): Alat analisis yang memungkinkan Business Users untuk mengolah data dalam Data Warehouse secara lebih mendalam.
5. Reporting Engine: Proses yang menghasilkan laporan berupa Ad-hoc Report, Printed Report, dan Dashboard yang memvisualisasikan hasil analisis.

2.2 Data Warehouse

Data warehouse adalah kumpulan informasi data yang berorientasi pada subjek, terintegrasi dan tidak berubah-ubah, yang bertujuan untuk mendukung proses pengambilan keputusan manajemen [9]. Data warehouse

merupakan komponen penting dari Business Intelligence (BI) karena berfungsi untuk penyimpanan data terpusat yang mengintegrasikan informasi dari berbagai sumber dalam format terstruktur. Hal ini menciptakan versi kebenaran yang dapat dipercaya, yang memungkinkan akses yang cepat dan efisien untuk analisis. Para pengambil keputusan berusaha memanfaatkan gudang data saat ini untuk mendapatkan informasi yang membantu mereka membuat keputusan [10].

Data warehouse adalah suatu tempat penyimpanan data yang terintegrasi dari berbagai sumber untuk keperluan analisis data dimensional yang spesifik. Secara lebih detail, data warehouse dapat dijelaskan sebagai kumpulan data yang disusun berdasarkan subjek tertentu, terpadu, stabil, serta memiliki dimensi waktu yang diperlukan untuk mendukung proses pengambilan keputusan manajemen [11]. Berikut merupakan beberapa Karakteristik yang dapat diidentifikasi pada Data Warehouse:



Gambar 2. 2 Karakteristik Data Warehouse

Sumber : Kibrispdr.org

1. *Subject-Oriented* (Berorientasi pada Subjek)

Data warehouse dibuat untuk mendukung analisis dan pelaporan yang berfokus pada subjek atau domain bisnis spesifik, seperti penjualan, pelanggan, produk, dan waktu. Data disusun berdasarkan topik atau area subjek, bukan berdasarkan proses bisnis atau aplikasi tertentu.

2. *Integrated* (Terintegrasi)

Data warehouse memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan informasi dari berbagai sumber. Kemampuan integrasi data ini dapat meningkatkan efektivitas analisis data

3. *Non-Volatile* (Tidak Berubah-Ubah)

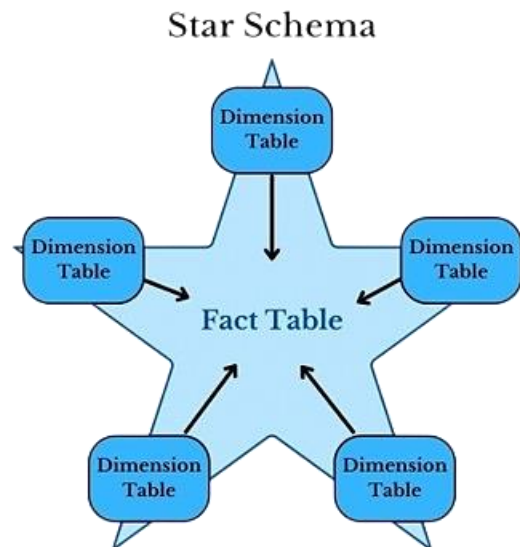
Data dalam data warehouse bersifat non-volatile. yang berarti setelah data dimasukkan ke dalam data warehouse, data tersebut tidak diubah atau dihapus. Setiap perubahan data akan disimpan sebagai catatan baru.

4. *Time-Variant* (Bervariasi Menurut Waktu)

Data warehouse menyimpan data dengan dimensi waktu yang jelas. Setiap data yang dimasukkan ke dalam data warehouse dapat dilacak dan dianalisis berdasarkan waktu tertentu baik itu harian, bulanan dan tahunan, sehingga memungkinkan analisis tren historis dan prediksi.

2.3 Star Schema

Star schema adalah model dimensional yang menempatkan tabel fakta di pusat, dikelilingi oleh tabel dimensi. Banyak tabel fakta dalam star schema merupakan contoh dari normalisasi ketiga dalam database, sedangkan tabel dimensi biasanya berada pada normalisasi kedua. Star schema sendiri adalah model dimensional yang paling sederhana [12]. Kesederhanaan skema ini memudahkan query, namun redundansi data menjadi kelemahannya yang membuat kesulitan mempertahankan integritas data [13].



Gambar 2. 3 Star Schema

Sumber : Kompasiana.com

1. Fact Table

Tabel Fakta atau Fact Table merupakan tabel yang berisi data transaksi atau kejadian yang dapat diukur, tabel fakta merupakan inti dari skema data warehouse atau data mart yang menyimpan nilai-nilai numerik yang bisa dijumlahkan, dihitung, atau dirata-rata.

2. Dimension Table

Tabel Dimensi atau Dimension Table merupakan tabel yang berisi data deskriptif atau atribut yang memberikan konteks atau rincian untuk fakta-fakta yang ada pada fact table. Tabel dimensi membantu memberikan "sudut pandang" pada data dalam tabel fakta dan memungkinkan analisis berdasarkan kategori atau atribut.

2.4 Pentaho Data Integration

Pentaho merupakan kumpulan aplikasi Business Intelligence yang bersifat free open source serta beroperasi di atas platform Java. Pentaho memiliki berbagai aplikasi di dalamnya, termasuk Pentaho BI Server,

Pentaho Data Integration, Mondrian, Pentaho Reporting, Weka, dan Ctools. Dalam penelitian ini, fokus penulis adalah pada penggunaan Pentaho Data Integration (PDI) untuk visualisasi bisnis [14].

Pentaho adalah platform perangkat lunak sumber terbuka yang digunakan untuk solusi Business Intelligence (BI). Pentaho Data Integration (PDI), atau Kettle, adalah alat ETL (ekstrak, transformasi, dan load) yang membantu organisasi mengumpulkan, memproses, dan mentransfer data dari berbagai sumber ke dalam sistem infrastruktur itu sendiri, seperti data warehouse. Pentaho merupakan tools yang menyediakan fungsi integrasi data dengan Mengintegrasikan informasi yang berasal dari berbagai sumber, seperti aplikasi, database, dan file, untuk menghasilkan data yang terintegrasi dan mudah diakses oleh pengguna akhir [15].

2.5 ETL

ETL (Extract, Transform, Loading) adalah serangkaian proses untuk mengatur data dari sumber data. Proses ini mencakup ekstraksi, transformasi, pemuatan, serta berbagai langkah lainnya yang dilakukan sebelum data dipublikasikan ke dalam data warehouse. Proses ETL adalah proses pengolahan data dari sumber data menjadi data warehouse. Tujuan dari proses ETL adalah untuk mengumpulkan, menganalisis, mengolah, dan mengintegrasikan data yang relevan dari berbagai sumber sebelum disimpan dalam data warehouse. Selain itu, ETL juga dapat digunakan sebagai metode untuk proses entri data. Hasil dari proses ETL adalah penghasilannya data yang memenuhi kriteria sebuah data warehouse, yang meliputi aspek sejarah, integrasi data, ringkasan informasi, data statis, serta struktur yang dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan proses analisis. [16].

Berikut merupakan tahapan dalam ETL:

1. Extract

Ekstraksi adalah proses pengumpulan data dari berbagai sumber sebelum mengolah data tersebut. Tujuannya adalah untuk mengumpulkan data yang relevan tanpa mengubahnya. Proses

ekstraksi sangat penting dalam proses ETL karena menjadi dasar langkah selanjutnya. Keberhasilan pada ekstraksi data ini mempengaruhi kualitas dan keberhasilan transformasi dan pemuatan data, yang pada akhirnya berkontribusi pada analisis dan pengambilan keputusan yang lebih baik.

2. Transform

Transform merupakan proses mengubah data mentah yang diekstraksi menjadi format yang berguna, relevan, dan kompatibel untuk analisis lebih lanjut. Proses transformasi memiliki peranan yang sangat krusial dalam proses ETL, karena memastikan bahwa data yang diolah dapat dimanfaatkan dengan tepat untuk analisis dan pengambilan keputusan. Dengan perubahan yang tepat, organisasi dapat menciptakan wawasan yang lebih akurat dan mendalam dari data yang dimiliki.

3. Loading

Loading adalah proses memuat data yang telah diproses dan Disiapkan tahap transformasi ke dalam sistem tujuan sehingga dapat diakses untuk dianalisis dan dilaporkan. Dengan menerapkan strategi reduksi dan validasi data yang tepat, organisasi dapat memastikan bahwa data yang mereka ambil dapat digunakan dengan benar untuk analisis dan pengambilan keputusan.

2.6 Kimball Methodology

Metodologi Ralph Kimball menyajikan pendekatan yang berorientasi pada pembuatan logika bisnis dari pembuatan datamarts (informasi yang lebih sederhana dan mudah diklasifikasikan) hingga Data Warehouse (gudang data) , Dibandingkan dengan yang lain, metodologi ini didasarkan pada siklus hidup dimensi bisnis dan berorientasi pada kebutuhan bisnis, pembangunan datamarts melalui desain dimensi, perencanaan dan pertumbuhan informasi yang akan disampaikan dan implementasi solusi lengkap untuk penyajian informasi tergantung pada alat teknologi BI yang akan digunakan [17].

Metodologi Ralph Kimball didemonstrasikan, menjelaskan mengapa hal tersebut merupakan salah satu teknik yang direkomendasikan untuk membangun data warehouse. Pengumpulan data bergantung pada dua jenis informasi, yaitu analisis dimensi dan analisis fakta. Data dimensi mengacu pada informasi kualitatif yang dapat dihubungkan dengan informasi yang dikumpulkan dan fakta adalah informasi yang dikumpulkan, yang berarti nilai-nilai yang diamati (apa yang sebenarnya terjadi) [18]. Disebutkan bahwa prinsip-prinsip dasar untuk membuat Datawarehouse adalah:

- 1) Fokus pada bisnis.
- 2) Infrastruktur informasi yang memadai .
- 3) Pengiriman lanjutan dalam tahap yang signifikan.
- 4) Memiliki solusi yang lengkap untuk organisasi yang menjamin alat konsultasi, pelaporan, dan analisis serta menyediakan untuk administrator dan pengguna.

2.7 OLAP (Online Analytical Processing)

Online Analytical Processing (OLAP) adalah metode yang digunakan untuk memberikan jawaban secara cepat terhadap permintaan analisis yang bersifat dimensional. Ini melibatkan desain aplikasi dan teknologi yang dapat mengumpulkan, menyimpan, dan memanipulasi data multidimensi untuk tujuan analitis. OLAP merupakan bagian dari kategori intelligence bisnis yang lebih luas, dan juga mencakup hubungan antara pelaporan dan penggalian data [16]. Pengembangan gudang data dan Online Analytical Processing (OLAP) berlandaskan pada model data multidimensi. Model ini sangat mendukung analisis data serta informasi dari berbagai sudut pandang. Dikutip dari Online Analytical Processing (OLAP), model ini terdiri dari serangkaian alat untuk membantu dalam memeriksa dan mengkorelasikan informasi dalam suatu kumpulan data [19].

OLAP bekerja dengan cara mengumpulkan data dari berbagai sumber dan menyimpannya di dalam gudang data. Data tersebut kemudian dibersihkan dan disusun menjadi kubus data. Setiap kubus OLAP berisi data yang dikategorikan menurut dimensi (seperti pelanggan, wilayah penjualan

geografis, dan periode waktu) yang berasal dari tabel dimensi di gudang data. kemudian Dimensi diisi oleh anggota (seperti nama pelanggan, negara, dan bulan) yang disusun secara hierarkis. Kubus OLAP sering disederhanakan ke seluruh dimensi untuk meningkatkan waktu kueri secara drastis melalui relasional basis data [20].

2.8 Visualisasi

Visualisasi merupakan metode penggunaan komputer untuk menjelaskan cara terbaik dalam menampilkan data agar mudah diingat oleh manusia secara alami serta dapat membantu dalam melihat data yang kompleks dengan lebih baik. Visualisasi memungkinkan peneliti untuk mengamati simulasi dan proses penemuan akademis dan ilmiah, serta meningkatkan pemahaman yang lebih baik [21]. Visualisasi adalah sebuah teknik yang digunakan untuk menciptakan gambar, grafik, atau animasi yang mewakili informasi. Dengan menggunakan teknik visualisasi informasi, kita dapat lebih mudah memecahkan masalah yang berkaitan dengan eksplorasi kumpulan data yang besar. Terdapat dua konsep dalam visualisasi, yaitu visualisasi ilmiah dan visualisasi informasi. Keduanya bertujuan untuk membuat model grafis yang dapat menampilkan data secara langsung dan relevan bagi pengguna. [22]. Visualisasi memudahkan pembaca memahami informasi kompleks dengan lebih cepat dan jelas. Dengan Diagram, grafik, atau gambar dapat menyederhanakan dan mengilustrasikan konsep yang kompleks agar data tersebut dapat lebih mudah dicerna dan diingat.

2.9 Tableau

Tableau adalah perangkat lunak BI yang menyediakan cara yang sederhana untuk menyusun laporan data, melakukan analisis, dan menciptakan visualisasi yang menarik. Saat ini, pengambilan keputusan dapat dilakukan melalui sistem digital berdasarkan hasil analisis yang semakin sering dimanfaatkan untuk mengelola dan meningkatkan proses operasional di sebuah perusahaan [11].

Tableau menawarkan berbagai fitur seperti dashboard dan scorecards, analisis ad hoc, kueri, pemrosesan analitik online, penemuan data, pencarian BI, integrasi spreadsheet, dan lainnya. Semua fitur ini dapat digunakan melalui dashboard dan worksheet, sehingga memungkinkan kolaborasi antar tim dengan menampilkan satu dashboard. Ketika data yang dikelola berhasil diubah menjadi informasi yang mudah dipahami, anggota dari divisi lain dapat dengan mudah melihat hubungan antara berbagai data yang beragam. Hal ini mendukung mereka untuk menarik kesimpulan dan membuat keputusan bisnis yang lebih baik [23].

2.10 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu memberikan dasar yang kokoh untuk pemahaman topik yang sedang dibahas, serta menjadi panduan dalam pengembangan konsep dan kerangka berpikir penelitian ini, Beberapa penelitian yang berkaitan dengan topik ini yaitu:

Penelitian yang dilakukan oleh Darmawan Subuh , Wita Yasman dengan judul “Implementasi Data Warehouse Dan Penerapannya Pada Toko Magnifique Clothes Dengan Menggunakan Tools Pentaho” Penelitian ini membahas penerapan data warehouse di Toko Magnifique Clothes untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data penjualan. Data penjualan dari tahun 2013 hingga 2017 diekstraksi, ditransformasikan, dan dimuat (ETL) menggunakan alat Pentaho, kemudian dianalisis menggunakan OLAP untuk menyajikan informasi melalui dashboard yang mudah dipahami [24].

Penelitian yang dilakukan oleh I Putu Agus Eka Pratama, I Komang Wahyu Hadi Permana dengan judul “Analisa Pola Penjualan Berbasis Data Warehouse Menggunakan Metode ETL dan OLAP (Studi Kasus: Restoran Khayangan Kuliner)” dengan membangun sistem berbasis Data Warehouse menggunakan metode ETL dan OLAP. didapatkan hasil penelitian menunjukkan bahwa menu yang paling banyak terjual selama pandemi adalah gule, dengan pembelian langsung di tempat. Sistem ini membantu

restoran dalam memahami pola penjualan, merancang strategi pemasaran, dan pengambilan keputusan yang lebih baik [25].

Penelitian yang dilakukan oleh Miwan Kurniawan Hidayat dan Destiana Putri dengan judul “Business Intelligence Untuk Memantau Perkembangan Harga Pangan Provinsi DKI Jakarta” Penelitian ini bertujuan untuk membantu restoran Khayangan Kuliner dalam menganalisis pola penjualan selama pandemi Covid-19 dengan membangun sistem berbasis Data Warehouse menggunakan metode ETL dan OLAP. Implementasi dilakukan dengan Talend Data Integration dan Tableau untuk mengintegrasikan data penjualan dan memvisualisasikannya dalam bentuk laporan dan diagram batang [11].

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Iqbal Salman , R Wisnu Prio Pamungkas dengan judul “Analisis Business Intelligence Data Penjualan Elektronik 2014 - 2017” Implementasi Business Intelligence menggunakan Microsoft Power BI selama periode 2014-2017 telah membantu perusahaan elektronik dalam memahami kinerja penjualan, mengoptimalkan strategi pemasaran, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif dengan mengidentifikasi tren pasar dan pola pembelian secara efisien melalui integrasi data dari berbagai sumber [4].

Penelitian yang dilakukan oleh Eko Saputra dengan judul “Permodelan Data Warehouse Untuk Penjualan Ban Menggunakan Online Analytical Processing (OLAP)” penelitian menggunakan metode Nine Step Methodology dengan menggunakan permodelan star schema yang memungkinkan pemrosesan OLAP (Online Analytical Processing) berjalan cepat dan efektif dalam penyajian data penjualan [26].

Penelitian yang dilakukan oleh Rico Senjaya, Betha Nurina Sari, Intan Purnamasari dengan judul “Implementasi Business Intelligence Pada Toko Smart-S Dalam Membantu Proses Analisis Bisnis Dengan Metode Olap” penerapan Business Intelligence (BI) dengan metode OLAP dengan

menggunakan tools Microsoft Power BI telah berhasil meningkatkan kinerja penjualan dan efektivitas periklanan di Toko Smart-S. Solusi BI yang efektif memungkinkan manajemen untuk memahami kinerja bisnis dengan lebih baik dan membuat keputusan strategis berdasarkan wawasan yang didapatkan [27].

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode	Kesimpulan
1.	Darmawan Subuh , Wita Yasman	Implementasi Data Warehouse Dan Penerapannya Pada Toko Magnifique Clothes Dengan Menggunakan Tools Pentaho	Kimball Life Cycle methodology	Dengan melakukan analisis menggunakan OLAP dan dashboard membantu pemilik toko dalam mengakses data secara cepat, memantau keuntungan, melakukan evaluasi, serta merencanakan pemasaran berdasarkan tren penjualan. Penelitian ini menyarankan pengembangan lebih lanjut dengan menambahkan data baru dan melibatkan proses lain seperti pembelian barang

2.	I Putu Agus Eka Pratama, I Komang Wahyu Hadi Permana	Analisa Pola Penjualan Berbasis Data Warehouse Menggunakan Metode ETL dan OLAP (Studi Kasus: Restoran Khayangan Kuliner)	OLAP (Online Analytical Processing)	Dengan membangun sistem berbasis Data Warehouse menggunakan metode ETL dan OLAP. didapatkan hasil penelitian menunjukkan bahwa menu yang paling banyak terjual selama pandemi adalah gule, dengan pembelian langsung di tempat. Sistem ini membantu restoran dalam memahami pola penjualan, merancang strategi pemasaran, dan pengambilan keputusan yang lebih baik.
3.	Miwan Kurniawan Hidayat dan Destiana Putri	Business Intelligence Untuk Memantau Perkembangan Harga Pangan Provinsi DKI Jakarta	OLAP (Online Analytical Processing)	Penelitian ini menunjukkan bahwa Business Intelligence efektif dalam memantau fluktuasi harga pangan di DKI Jakarta. Dengan analisis data, BI mampu menyajikan informasi harga rata-

				rata, terendah, dan tertinggi, membantu mencegah kenaikan harga.
4.	Muhammad Iqbal Salman, R Wisnu Prio Pamungkas	Analisis Business Intelligence Data Penjualan Elektronik 2014 - 2017	Nine Step Kimball	Implementasi Business Intelligence (BI) dalam analisis data penjualan produk elektronik selama periode 2014-2017 telah memberikan manfaat yang signifikan, meningkatkan pemahaman perusahaan tentang kinerja penjualannya. Penggunaan teknologi Business Intelligence (BI) seperti Microsoft Power BI memungkinkan perusahaan untuk mengintegrasikan dan menganalisis data dari berbagai sumber dengan cara yang efisien.

5.	Eko Saputra	Permodelan Data Warehouse Untuk Penjualan Ban Menggunakan Online Analytical Processing (OLAP)	OLAP (Online Analytical Processing)	Perancangan data warehouse untuk penjualan di PT Ilham Malindo dilakukan dengan menerapkan Nine Step Methodology. Metode ini menghasilkan desain data warehouse yang efisien dengan memanfaatkan model star schema, yang memungkinkan pemrosesan OLAP (Online Analytical Processing) berjalan cepat dan efektif dalam penyajian data penjualan.
6.	Rico Senjaya, Betha Nurina Sari, Intan Purnamasari	Implementasi Business Intelligence Pada Toko Smart-S Dalam Membantu Proses Analisis Bisnis Dengan Metode Olap	OLAP (Online Analytical Processing)	Kesimpulan jurnal ini menunjukkan bahwa penerapan Business Intelligence (BI) dengan metode OLAP di Toko Smart-S berhasil meningkatkan kinerja penjualan, efektivitas iklan, dan efisiensi

				operasional. BI membantu manajemen memahami data bisnis secara lebih baik dan mempercepat pengambilan keputusan strategis berbasis data.
--	--	--	--	--

Berdasarkan uraian penelitian terdahulu di atas, maka penulis melakukan penelitian dengan judul “Implementasi Olap Berbasis Metode Kimball Untuk Meningkatkan Efisiensi Analisis Data Pada Perum Damri Cabang Lampung” Pada penelitian ini akan diimplementasikan teknologi OLAP dan visualisasi data .