

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu mengenai implementasi Dashboard BI telah diterapkan di banyak studi kasus dan menjadi masukan dan informasi dengan penelitian yang akan dilakukan. Beberapa penelitian terdahulu yang digunakan sebagai perbandingan pada proyek akhir ini adalah :

Penelitian yang dilakukan oleh Akbar dan Octaviany (2021), dengan judul “Perancangan Visualisasi Dashboard dan Clustering dengan menerapkan Business Intelligence pada dinas DPMPTSP Kabupaten Dharmasraya”. Penelitian ini bertujuan merancang dashboard interaktif dan clustering data layanan perizinan publik untuk mempermudah analisis data dan pengambilan keputusan oleh manajemen. Data diolah menggunakan proses ETL dengan Pentaho Data Integration (PDI), sementara visualisasi dashboard dan clustering dibuat menggunakan Microsoft Power BI. Penelitian ini berhasil menghasilkan dashboard interaktif dan grafik klasterisasi yang mendukung proses analisis dan pengambilan keputusan yang lebih efisien dibandingkan metode konvensional.

Penelitian yang dilakukan oleh Safitri dkk. (2021), dengan judul “Penerapan Business Intelligence dalam Upaya Meningkatkan Penjualan dan Pemasaran Pakaian pada CV. Ryan Bali Garment Berbasis Web”. Penelitian bertujuan untuk membangun sistem web business intelligence untuk mengatasi permasalahan pengolahan data penjualan. Sistem ini mempermudah pengolahan data secara cepat dan membantu pengambilan keputusan untuk meningkatkan proses bisnis. Penelitian ini menghasilkan visualisasi data dalam bentuk grafik interaktif yang mendukung optimalisasi penjualan dan pemasaran.

Penelitian yang dilakukan oleh Marvaro dan Samosir (2021) dengan judul “Penerapan Visualisasi Informasi di CV. Mitra Makmur dengan Menggunakan Dashboard Tableau”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dashboard menggunakan Tableau Public untuk membantu pemilik usaha memonitor kinerja bisnis melalui grafik dan chart. Dashboard ini memungkinkan analisis seperti repeat order untuk menjaga hubungan dengan pelanggan prioritas. Penelitian ini juga

memanfaatkan database MySQL untuk memastikan data selalu diperbarui, sehingga mendukung monitoring (Prasetya & Meme Susilowati, 2020) bulanan dan pengelolaan keuangan yang lebih baik.

Witjaksono dkk. (2015), dalam penelitian berjudul “Perancangan Aplikasi Business Intelligence Pada Sistem Informasi Distribusi PT Pertamina Lubricant Menggunakan Pentaho”. Penelitian bertujuan untuk mengembangkan aplikasi business intelligence untuk meningkatkan sistem informasi distribusi perusahaan. Penelitian ini menghasilkan dashboard reporting interaktif yang mampu menganalisis data dan menyajikan laporan secara otomatis, memberikan nilai tambah pada sistem yang ada. Aplikasi ini membantu mengatasi kekurangan laporan penjualan dengan menyediakan informasi berbasis data untuk mendukung pengambilan keputusan.

Sedangkan penelitian atau proyek akhir yang dilakukan saat ini dengan judul “Implementasi Dashboard Business Intelligence dalam Analisis Performa Operasional Alat Berat PT Sarana Baja Perkasa”. Sistem yang dibangun merupakan aplikasi web untuk analisis kinerja operasional alat berat di PT Sarana Baja Perkasa. Proses dimulai dari pengolahan data dalam format Excel menggunakan Tableau Prep untuk pembersihan dan transformasi sebelum dimuat ke dalam PostgreSQL sebagai Data Mart. Data kemudian diproses dengan SQL dan ditampilkan melalui sistem web berbasis PHP, yang menyediakan visualisasi interaktif dalam bentuk dashboard. Pengguna dapat login, mengimpor data, dan melihat dashboard untuk mendukung pengambilan keputusan operasional. Adapun untuk melihat perbandingan penelitian secara spesifik, dapat dilihat melalui tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian	Judul	Hasil	Tools, Bahasa Pemrograman
Akbar dan Octaviany (2021)	Perancangan Visualisasi Dashboard dan Clustering dengan menerapkan Business Intelligence pada dinas DPMPTSP Kabupaten Dharmasraya	Business Intelligence Dashboard untuk menganalisis data layanan perizinan publik, dan membantu pengambilan keputusan lebih efisien.	Pentaho Data Integration, Microsoft Power BI

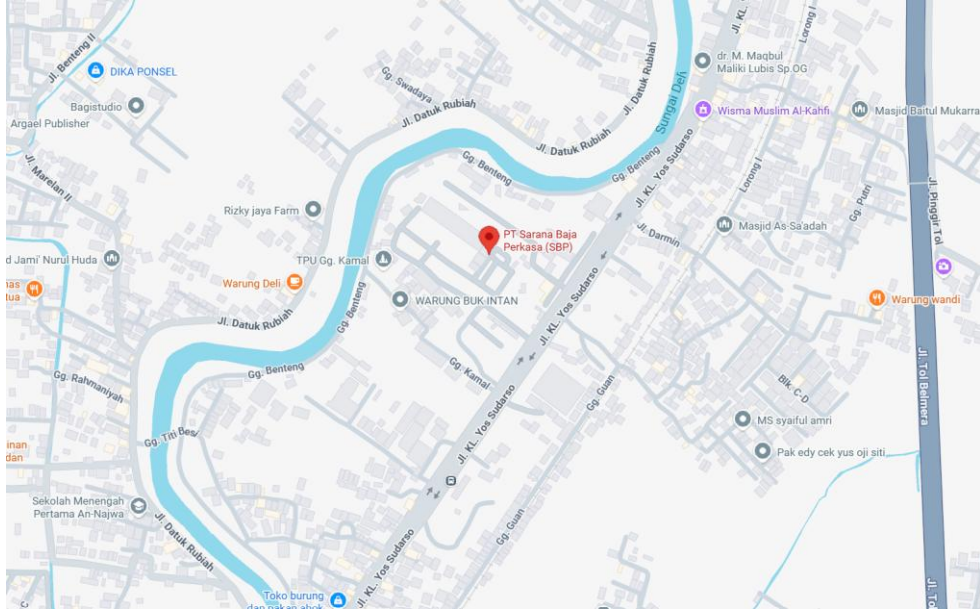
Penelitian	Judul	Hasil	Tools, Bahasa Pemrograman
Safitri dkk. (2021)	Penerapan Business Intelligence dalam Upaya Meningkatkan Penjualan dan Pemasaran Pakaian pada CV. Ryan Bali Garment Berbasis Web	Business Intelligence Dashboard untuk pengelolaan terhadap data penjualan.	UML (Unified Modelling Language)
Marvaro dan Samosir (2021)	Penerapan Visualisasi Informasi di CV. Mitra Makmur Dengan Menggunakan Dashboard Tableau	Business Intelligence Dashboard untuk monitoring kinerja bisnis.	Tableau Public, MySQL
Witjaksono dkk. (2015)	Perancangan Aplikasi Business Intelligence Pada Sistem Informasi Distribusi PT Pertamina Lubricant Menggunakan Pentaho	Business Intelligence Dashboard untuk menganalisis data distribusi.	Pentaho Data Integration
Penelitian Saat Ini	Implementasi Dashboard Business Intelligence dalam Analisis Performa Operasional Alat Berat PT Sarana Baja Perkasa	Business Intelligence Dashboard untuk mengelola dan menganalisis data operasional alat berat	Tableau prep, Tableau Dekstop, PostgreSQL

2.2 Landasan Teori

2.2.1 PT. Sarana Baja Perkasa

PT Sarana Baja Perkasa didirikan pada tahun 1994, dan merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang kontraktor. Dimana melayani penjualan alat berat maupun penyewaan alat berat dan pelaksanaan jasa konstruksi untuk berbagai jenis pekerjaan, termasuk pembongkaran, penyiapan dan pemantauan tanah atau lokasi, pekerjaan tanah, galian & timbunan, persiapan lapangan untuk pertambangan, pondasi termasuk pemancangannya, serta pekerjaan baja & pemasangannya termasuk pengelasan. Perusahaan juga terlibat dalam pekerjaan penanganan pelabuhan dan depot container. Perusahaan ini beralamat di Jl K.L Yos Sudarso Km 14,5 No.129 Medan, Sumatera Utara dan terdapat di beberapa sektor

yaitu Duri, Pekanbaru, Pangkalan Kerinci, Jambi, dan Basrah. Dengan basis pelanggan dan pengalaman yang luas, perusahaan terus mengevaluasi kebutuhan spesifik pelanggan dan merekomendasikan solusi yang paling sesuai.



Gambar 2. 1 Lokasi PT. Sarana Baja Perkasa

1) Visi Perusahaan

Perusahaan yang profesional dalam bidang penjualan & penyewaan alat berat dan pelaksana jasa konstruksi untuk pekerjaan pembongkaran, pekerjaan penyiapan dan pemantauan tanah atau lokasi, pekerjaan tanah, galian dan timbunan, pekerjaan persiapan lapangan untuk pertambangan, pekerjaan pondasi termasuk pemancangannya dan pekerjaan baja dan pemasangannya termasuk pengelasan serta pekerjaan penanganan pelabuhan dan depot container untuk memenuhi kebutuhan dan kepuasan pelanggan.

2) Misi Perusahaan

- a) Meningkatkan kualitas jasa pelayanan dan armada, serta senantiasa memenuhi kebutuhan dan kepuasan Pelanggan.
- b) Menjalin hubungan kerjasama yang baik dengan pelanggan, supplier dan stakeholder lainnya dalam membangun kemitraan serta menciptakan suasana kerja yang aman dan nyaman.
- c) Menghasilkan laba yang berkesinambungan untuk menjamin pertumbuhan, perkembangan dan kesehatan perusahaan serta memberikan manfaat dan nilai tambah yang optimal bagi karyawan dan perusahaan.

- d) Meningkatkan mutu sumber daya manusia dalam menjalankan etos kerja untuk meningkatkan nilai tambah perusahaan dengan berpegang teguh pada pedoman tata kelola perusahaan secara sehat, unggul, profesional dan loyalitas.
 - e) Mendorong terbentuknya Budaya K3 di lingkungan perusahaan.
- 3) Kebijakan Mutu
- PT. Sarana Baja Perkasa, berkomitmen untuk meningkatkan kualitas secara berkesinambungan dan menjunjung tinggi profesionalisme untuk memenuhi kebutuhan dan kepuasan pelanggan pada saat bersamaan.

2.2.2 *Business Intelligence*

Menurut Prasetya & Susilowati (2020), Business Intelligence adalah sebuah proses ekstraksi data operasi operasional sebuah organisasi atau perusahaan, dan kemudian mengumpulkannya pada sebuah data warehouse dan kemudian memanfaatkannya untuk berbagai keperluan organisasi atau perusahaan.

Menurut Witjaksono dkk. (2015), *Business Intelligence* merupakan sebuah sistem aplikasi yang digunakan untuk mengelola dan menganalisis data operasional, data transaksional, atau data lainnya di suatu perusahaan atau organisasi untuk menghasilkan suatu informasi dalam bentuk pengetahuan. Aplikasi ini melakukan analisis data-data di masa lampau, menganalisisnya dan kemudian menggunakan pengetahuan tersebut untuk mendukung keputusan dan perencanaan organisasi.

Business Intelligence secara umum bertujuan untuk mengolah dan menganalisis data menjadi sebuah informasi yang dibutuhkan penggunanya. Business Intelligence adalah sebuah alat atau proses yang digunakan untuk mengelola dan menganalisis data suatu organisasi dan menyajikannya dalam bentuk informasi dan pengetahuan yang berguna untuk proses pengambilan keputusan.

2.2.3 *Proses Business Intelligence*

Menurut Ronald (2008), ada beberapa bagian dalam solusi business intelligence yaitu, keseluruhan proses dalam business intelligence dapat diterjemahkan menjadi langkah-langkah dibawah ini:

- 1) Identifikasi masalah bisnis yang perlu diselesaikan dengan gudang data dan menentukan data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah tersebut.
- 2) Identifikasi lokasi dari data-data yang diperlukan dan mengambilnya dari sumber penyimpanannya.
- 3) Merubah data yang diperoleh dari beragam sumber tersebut ke dalam sebuah data yang konsisten.
- 4) Mengambil data yang telah dirubah tersebut kedalam lokasi yang telah tersentralisasi.
- 5) Membuat sebuah gudang data dengan data yang ada dalam lokasi yang telah tersentralisasi tersebut.
- 6) Memasang sebuah produk atau aplikasi yang dapat memberikan akses ke data yang ada dalam cube tadi. Ada berbagai macam jalan dan cara untuk berbagai macam tipe pekerjaan ketika berurusan dengan cube.

2.2.4 *Arsitektur Business Intelligence*

Menurut Vercellis (2009), arsitektur dari sistem business intelligence terdiri dari 6 komponen utama yaitu:

1) *Data Source*

Tahap awal yang dilakukan adalah pengumpulan dan proses integrasi data yang disimpan dalam berbagai sumber primer dan sekunder. Sumber data ini umumnya berasal dari sistem operasional, tetapi juga dapat mencakup dokumen tidak terstruktur seperti email dan data dari penyedia eksternal. Tahap ini dilakukan untuk mengintegrasikan berbagai sumber data agar dapat digunakan secara efektif.

2) *Data Warehouse*

Tahap selanjutnya adalah penyimpanan data menggunakan alat ekstraksi dan transformasi yang dikenal sebagai ETL (Extract, Transform, Load). Data yang berasal dari berbagai sumber disimpan dalam basis data yang dirancang untuk mendukung analisis business intelligence, yang dikenal sebagai gudang data dan data mart. Tahap ini dilakukan untuk memastikan bahwa data tersedia untuk analisis lebih lanjut.

3) *Data Exploration*

Tahap ini alat analisis digunakan untuk melakukan analisis bisnis secara pasif dengan melibatkan sistem query dan pelaporan serta metode statistik. Pengambilan keputusan dilakukan untuk merumuskan hipotesis awal atau untuk menentukan kriteria ekstraksi data sebelum menggunakan alat analisis untuk menemukan jawaban dan memverifikasi wawasan.

4) *Data Mining*

Tahap ini terdapat metode business intelligence yang bersifat aktif, bertujuan untuk mengekstrak informasi dan pengetahuan dari kumpulan data. Metodologi ini mencakup penggunaan model matematis untuk pengenalan pola, pembelajaran mesin, dan teknik penambangan data lainnya. Berbeda dengan data exploration, model tidak memerlukan pengambilan keputusan untuk merumuskan hipotesis sebelumnya yang bertujuan untuk memperluas pengetahuan.

5) *Optimization*

Tahap ini terdapat model optimasi yang memungkinkan identifikasi solusi terbaik. Model optimasi digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pemasaran dan logistik, untuk membantu organisasi membuat keputusan yang lebih efisien.

6) *Decision*

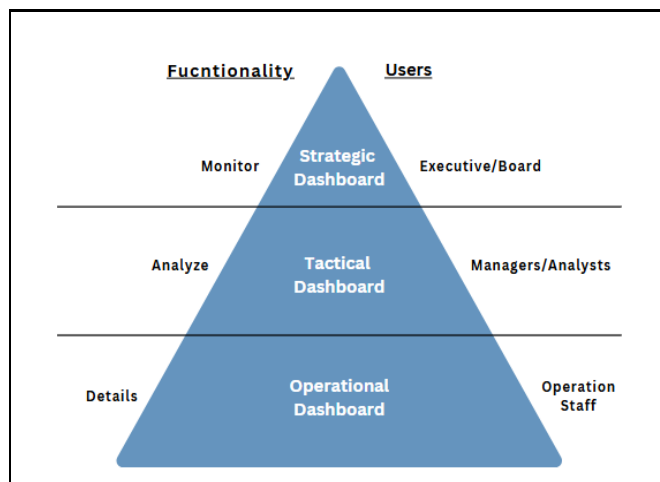
Pada tahap ini dilakukan pengambilan keputusan, di mana pilihan tertentu diambil berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Walaupun metodologi business intelligence berhasil diterapkan, keputusan akhir menjadi tanggung jawab pengambil keputusan.

2.2.5 *Dashboard*

Dashboard adalah alat visualisasi yang menjadi bagian dari business intelligence. Dashboard menyajikan representasi visual dari informasi penting yang diperlukan untuk mencapai satu atau beberapa tujuan tertentu. Informasi disajikan secara terintegrasi dan dirangkum dalam satu layar, yang memungkinkan pengguna untuk memantau data secara cepat dan mudah (Few, 2006).

Menurut Rasmussen (2009), jenis-jenis dashboard yang akan digunakan ditentukan berdasarkan tujuan dari penggunaan dashboard, sehingga suatu organisasi dapat memiliki dan menggunakan lebih dari satu jenis dashboard yang

ditujukan untuk permasalahan yang berbeda-beda. Jenis dashboard dibawah ini merupakan jenis-jenis dari dashboard berdasarkan kegunaannya:



Gambar 2. 2 Jenis-Jenis Dashboard

1) Dashboard Strategis (*Strategic Dashboard*)

Dashboard strategis umumnya digunakan untuk mendukung level manajemen level strategis untuk memberikan informasi dalam membuat keputusan bisnis, memprediksi peluang, dan memberikan arahan pencapaian tujuan strategis. Dashboard strategis mencakup ukuran pertumbuhan organisasi secara global, eksternal dan tren.

2) Dashboard Taktis (*Tactical Dashboard*)

Dashboard taktis fokus pada proses analisis untuk menentukan penyebab dari suatu kondisi atau kejadian tertentu. Dashboard taktis mendukung manajemen level taktikal dan didesain untuk berinteraksi dengan data. Dashboard tipe ini tidak memerlukan data real time dan menggunakan media penyajian yang cerdas, dimana hal ini memungkinkan pengguna melakukan analisis terhadap data yang kompleks.

3) Dashboard Operasional (*Operational Dashboard*)

Dashboard operasional umumnya digunakan untuk memantau proses bisnis, aktivitas bisnis, dan hal-hal yang kompleks. Dashboard operasional akan memberikan update harian atau mingguan atau grafik real time terkait proses bisnis dari suatu organisasi. Dashboard ini akan membantu manajer untuk menemukan masalah dan mengambil tindakan untuk mengatasi masalah tersebut.

Menurut Turban (2007), pengembangan dashboard dilakukan melalui serangkaian tahapan yang terstruktur untuk memastikan dashboard mampu menyajikan informasi secara efektif serta mendukung proses pengambilan keputusan. Tahapan dalam metodologi pengembangan dashboard tersebut terdiri dari tiga fase utama, yaitu :

1) Tahap pemahaman (Intelligence Phase)

Tahap pemahaman (Intelligence Phase) adalah tahap dilakukannya identifikasi terhadap suatu keadaan saat ini dan mendefinisikan permasalahan yang akan diangkat.

2) Tahap perancangan (Design phase)

Tahap perancangan (Design Phase) adalah tahap dilakukannya suatu perancangan atau modelling dari dashboard yang meliputi penentuan Key Performance Indicator (KPI), perancangan database dan perancangan storyboard yang akan digunakan.

3) Tahap implementasi (Implementation phase)

Tahap implementasi (Implementation phase) adalah tahap dimana dilakukannya pembuatan suatu dashboard yang kemudian akan diujikan kepada user untuk mendapatkan feedback atau review dari dashboard tersebut.

2.2.6 Metode Four Step Kimball

Menurut Ross (2013), metode perancangan data warehouse terdiri dari 4 tahap (four step methodology) yaitu:

1) Tahap 1: Memilih Proses Bisnis (*Select the business process*)

Tahapan pertama yang dilakukan adalah melakukan identifikasi proses bisnis, melakukan analisis, dan menentukan subjek permasalahan dari data mart sehingga akan memperjelas batasan data warehouse yang akan dibuat.

2) Tahap 2: Memilih Grain (*Declare the grain*)

Tahap kedua yang dilakukan adalah memilih grain, dimana grain merupakan calon fakta yang akan dianalisis. Pemilihan grain dilakukan untuk menentukan secara tepat apa yang dipresentasikan oleh record pada tabel fakta.

3) Tahap 3: Mengidentifikasi Dimensi (*Identify the dimensions*)

Tahap ketiga yang dilakukan adalah mengidentifikasi dimensi dan grain yang akan ditampilkan dalam bentuk matriks.

4) Tahap 4: Memilih Fakta (*Identify the fact*)

Tahap keempat yang dilakukan adalah memilih fakta - fakta berdasarkan grain yang telah ditentukan sebelumnya, yang akan mengisi setiap tabel fakta dan akan ditampilkan dalam bentuk matrik.

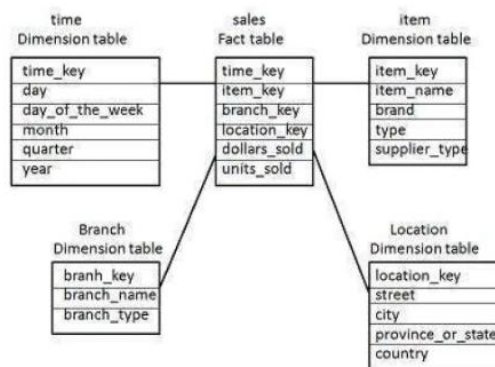
2.2.7 Data Warehouse

Data warehouse merupakan sistem yang digunakan oleh suatu organisasi atau perusahaan untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis data dari berbagai sumber yang berasal dari berbagai departemen dalam perusahaan.

Menurut Turban (2011), *Data Warehouse* adalah kumpulan data yang dihasilkan untuk mendukung pengambilan keputusan. Data warehouse berisi kumpulan data terkini dan data historis yang potensial bagi manajer di seluruh organisasi. Data yang terstruktur tersedia dalam bentuk yang siap untuk aktivitas pemrosesan analitik (yaitu, Online Analytical Process (OLAP)), data mining, query, reporting, dan aplikasi pendukung pengambilan keputusan lainnya.

Menurut Ross (2013), *Data warehouse* adalah suatu sistem yang mengekstrak, membersihkan, menyesuaikan diri, dan mengirim sumber data ke dalam suatu penyimpanan dimensional dan kemudian mendukung implementasi query dan analisis dan tujuan pengambilan keputusan. Terdapat tiga jenis skema pada data warehouse, yaitu :

1) *Star Schema*

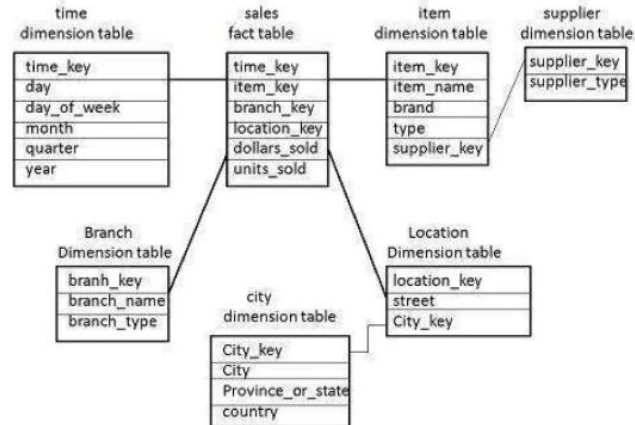


Gambar 2. 3 *Star Schema*

Star schema merupakan sebuah dasar dari model data dimensional. Skema ini memiliki dua tingkat data dan dua tingkat level yaitu fakta dan dimensi. Pada

skema ini tabel fakta berada pada pusat atau berada ditengah tabel dimensi yang terdiri dari data reference oleh karena itu skema ini disebut star schema.

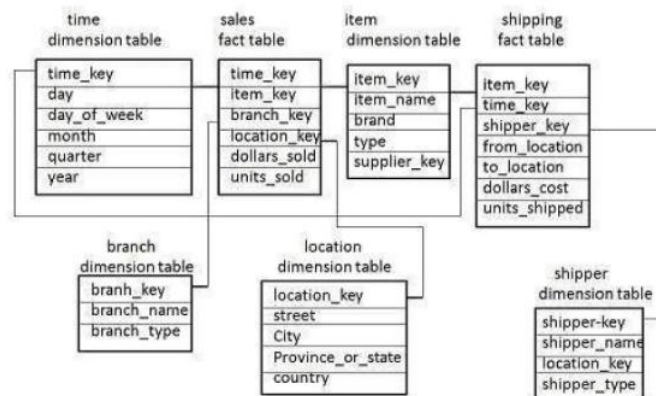
2) *Snowflake Schema*



Gambar 2. 4 *Snowflake Schema*

Skema snowflake memiliki kesamaan dengan skema star, di mana tabel dimensinya tidak mengandung data yang telah didenormalisasi. Seperti pada skema star, skema ini juga berpusat pada tabel fakta yang menyimpan informasi penting. Namun, perbedaannya terletak pada tabel dimensinya. Dalam skema snowflake, tabel dimensi dipecah menjadi hierarki yang dinormalisasi untuk menghemat ruang penyimpanan dan mengurangi redundansi data.

3) *Fact Constellation Schema*



Gambar 2. 5 *Constellation Schema*

Skema ini mencakup model dimensional yang memiliki lebih dari satu tabel fakta, dengan masing-masing tabel fakta terhubung ke beberapa dimensi. Dibandingkan dengan skema star dan snowflake, skema ini memiliki tingkat kompleksitas yang lebih tinggi. Skema ini diterapkan ketika terdapat fakta-fakta

yang harus dikaitkan dengan berbagai dimensi, serta fakta-fakta lain yang memerlukan eksplorasi dimensi secara lebih mendetail.

2.2.8 ETL (*Extract, Transform, Loading*)

Menurut Kimball (2013), *ETL* merupakan proses pengambilan dan pengiriman data dari sumber data (data source) ke data warehouse. Dalam proses pengambilan data, penting untuk memastikan bahwa data yang digunakan bersih agar kualitasnya tetap terjaga. Pendekatan konsep ETL mencakup pengambilan data dari data source, meletakkannya di staging area, lalu mentransformasi dan memuat nya ke dalam data warehouse. ETL memiliki tiga fungsi utama, yaitu Extraction, Transform, dan Loading untuk mendukung data warehouse (Vercellis, 2009):

1) *Extraction*

Extraction adalah tahap pengambilan data dari sistem operasional yang berfungsi sebagai sumber data, atau dari berbagai sumber data yang berbeda. Proses ini tidak mengambil seluruh data yang ada di basis data, melainkan hanya data tertentu yang relevan. Selama tahap ekstraksi, data yang diambil akan diuraikan dan dibersihkan untuk memastikan informasi yang diperoleh sesuai dengan kebutuhan analisis intelijen bisnis.

2) *Transform*

Pada tahap transformasi, terdapat beberapa langkah penting, seperti pembersihan (cleaning) dan transformasi data, yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas data yang diperoleh dari berbagai sumber. Proses ini mencakup perbaikan ketidakkonsistenan, koreksi ketidakakuratan, dan penanganan data yang hilang. Dalam tahap pembersihan, fokus utamanya adalah menghapus duplikasi data, memperbaiki data yang hilang, serta menghilangkan nilai-nilai yang tidak valid. Selain itu, dilakukan juga agregasi dan konsolidasi data untuk menghasilkan ringkasan yang dapat mengurangi waktu respons dalam kueri dan mendukung analisis lebih lanjut.

3) *Loading*

Loading adalah tahap akhir yang dilakukan setelah data diekstraksi dan ditransformasikan. Pada tahap ini, data yang telah diproses dimasukkan ke

dalam tabel data warehouse, sehingga data tersebut siap digunakan oleh analis dan aplikasi yang mendukung pengambilan keputusan.

2.2.9 OLAP (Online Analytical Processing)

Menurut Celko (2006), OLAP (Online Analytical Processing) adalah metode analisis data yang menggunakan snapshot data pada waktu tertentu dan disusun dalam model data multidimensi. Model ini memungkinkan eksekusi kueri yang berfokus pada agregasi data, seperti analisis tren, pola, atau hubungan antar data. OLAP sering memanfaatkan struktur seperti cube (kubus) untuk mempermudah pengelompokan data berdasarkan dimensi tertentu, misalnya lokasi, produk, atau waktu, yang direpresentasikan dalam format matriks atau hiper-matriks. Tujuan utama OLAP adalah mempercepat dan mempermudah kalkulasi agregat serta analisis mendalam pada data berukuran besar. Data yang digunakan dalam OLAP biasanya disimpan dalam bentuk denormalisasi, seperti pada skema bintang (star schema) atau skema serpihan salju (snowflake schema).

2.2.10 PHP (Hypertext Processor)



Gambar 2. 6 Hypertext Processor

PHP, atau secara resmi dikenal sebagai PHP: Hypertext Preprocessor, adalah solusi alternatif yang sangat terjangkau, bahkan gratis, untuk membangun aplikasi berbasis web. PHP adalah bahasa skrip yang bekerja di sisi server (server-side scripting), yang memungkinkan pengembangan aplikasi web dinamis. Skrip ini ditambahkan langsung ke dalam HTML sehingga memungkinkan halaman web yang sebelumnya statis menjadi lebih interaktif dan responsif terhadap kebutuhan pengguna. Proses eksekusi skrip dilakukan di server, kemudian hasilnya dikirimkan ke browser pengguna dalam bentuk halaman yang telah dirender. Hal ini membuat PHP menjadi salah satu pilihan populer untuk pengembangan aplikasi web modern. Keunggulan utama PHP adalah kemampuannya untuk berjalan di berbagai jenis

platform, menjadikannya sangat fleksibel. Awalnya, PHP merupakan singkatan dari Personal Home Page Tools (Kustiyahningsih, 2011).

2.2.11 Tableau



Gambar 2. 7 Tableau

Menurut Saepuloh (2020), Tableau adalah sebuah platform visualisasi data yang memungkinkan penyajian data menjadi lebih dinamis dan interaktif. Data yang semula berbentuk tabel sederhana dapat diubah menjadi grafik, diagram, geo mapping, dan berbagai visualisasi menarik lainnya, sehingga memudahkan dalam memahami pola, tren, serta perbedaan data. Melalui pilihan dashboard interaktif yang disediakan, Tableau membantu membuat hasil analisis statistik tampil lebih menarik dan mudah dianalisis.

Tableau menawarkan berbagai spesifikasi unggulan, di antaranya kemampuan untuk terhubung dan mengambil data dari beragam sumber, melakukan analisis data secara dinamis dan multidimensi, serta menyediakan fitur analisis data berbasis peta yang terintegrasi. Selain itu, Tableau memfasilitasi pembuatan dashboard yang interaktif, mendukung kolaborasi dalam business intelligence, serta memungkinkan akses data kapan saja dan di mana saja melalui perangkat mobile. Platform ini juga menyediakan fitur penambahan kalkulasi pada data yang sudah ada, dilengkapi dengan fasilitas data internal berperforma tinggi. Sebagai platform Business Intelligence skala enterprise, Tableau juga mendukung pencetakan serta ekspor hasil analisis data (Riksazany dkk., 2019).

2.2.12 PostgreSQL



PostgreSQL

Gambar 2. 8 PostgreSQL

PostgreSQL adalah sistem manajemen basis data relasional open-source yang telah dikembangkan selama lebih dari tiga dekade. Dikenal karena stabilitas, keandalan, dan kinerjanya yang tinggi, PostgreSQL mendukung berbagai skala aplikasi, dari sistem sederhana hingga layanan berskala besar dengan ribuan pengguna. Sistem ini sepenuhnya mendukung standar SQL dan menyediakan fitur-fitur penting seperti transaksi ACID, replikasi data, serta dukungan untuk berbagai format data seperti JSON dan XML. Selain itu, PostgreSQL memiliki sistem indeksasi canggih yang memungkinkan pencarian data lebih efisien, serta fleksibilitas tinggi melalui kemampuan menambahkan tipe data, fungsi, dan ekstensi kustom. Platform ini dapat dijalankan di berbagai sistem operasi seperti Linux, UNIX, macOS, dan Windows. Didukung oleh komunitas global yang aktif, PostgreSQL terus berkembang dengan pembaruan fitur, perbaikan keamanan, dan dokumentasi yang lengkap, menjadikannya pilihan andal untuk kebutuhan pengelolaan data modern (PostgreSQL, 2025).

2.2.13 KPI (Key Performance Indicator)

Menurut Withee (2010), KPI (Key Performance Indicator) adalah metrik atau ukuran yang digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan suatu organisasi, individu, atau proyek dalam mencapai tujuan strategis tertentu. KPI dirancang untuk memberikan informasi yang relevan dan dapat diukur terkait kinerja suatu aktivitas atau proses bisnis. Dari uraian tersebut dapat disimpulkan, bahwa KPI (Key Performance Indicator) adalah ukuran atau indikator yang digunakan untuk menilai sejauh mana suatu organisasi, individu, atau proyek berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan. KPI dirancang agar relevan, spesifik, dan dapat diukur, sehingga memberikan gambaran yang jelas tentang kinerja suatu proses atau aktivitas bisnis.

2.2.14 Black Box Testing

Black Box testing adalah salah satu metode pengujian perangkat lunak yang bertujuan untuk menguji fungsi perangkat lunak, baik pada unit kecil maupun hasil yang telah terintegrasi. Pengujian ini dilakukan berdasarkan spesifikasi fungsional perangkat lunak tanpa memperhatikan desain dan kode programnya. Metode ini digunakan untuk memastikan bahwa fungsi, masukan, dan keluaran perangkat lunak telah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan (Syarif, 2021).

Adapun tujuan menggunakan teknik ini adalah untuk mencari kesalahan pada sistem seperti:

- 1) Fungsi yang salah atau hilang.
- 2) Kesalahan pada interface atau antarmuka.
- 3) Kesalahan pada struktur data atau akses database.
- 4) Kesalahan performansi.
- 5) Kesalahan inisialisasi dan tujuan akhir.

2.2.15 Usablity Testing

Menurut Rubin (2005), *Usability Testing* adalah metode pengujian yang melibatkan pengguna yang mewakili kelompok sasaran untuk menguji sejauh mana suatu produk memenuhi standar kegunaan yang telah ditentukan. Dalam proses ini, pengguna diminta menyelesaikan tugas-tugas nyata menggunakan produk, sementara pengamat mencatat kendala yang muncul. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi masalah dan menyempurnakan desain sebelum produk dirilis ke publik. Metode ini dapat dilakukan secara formal maupun secara iteratif dengan pendekatan yang lebih fleksibel, namun tetap dilakukan secara sistematis dan terstruktur. Terdapat enam elemen utama yang membentuk konsep usability. Berikut penjelasan setiap elemen tersebut:

1) *Usefulness*

Mengacu pada sejauh mana produk dapat membantu pengguna mencapai tujuan mereka. Produk yang berguna adalah yang memenuhi kebutuhan pengguna dan memberikan manfaat yang relevan dalam situasi penggunaan tertentu.

2) *Efficiency*

Mengacu pada kecepatan dan ketepatan pengguna dalam menyelesaikan tugas dengan produk. Hal ini seringkali dinilai berdasarkan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas dengan tingkat keberhasilan tertentu.

3) *Effectiveness*

Mengacu pada kemampuan produk untuk mendukung pengguna dalam mencapai tujuan mereka dengan benar dan lengkap. Ini sering dinilai melalui tingkat kesalahan yang dilakukan pengguna saat menggunakan produk.

4) *Learnability*

Mengacu pada kemudahan pengguna dalam mempelajari cara menggunakan produk hingga mencapai tingkat kompetensi tertentu, baik untuk pengguna baru maupun pengguna yang jarang menggunakannya.

5) *Satisfaction*

Mengacu pada pengalaman subjektif pengguna terhadap produk, termasuk persepsi, perasaan, dan opini mereka. Kepuasan sering diukur melalui kuesioner atau wawancara setelah pengguna mencoba produk.

6) *Accessibility*

Aksesibilitas menekankan pada sejauh mana produk dapat digunakan oleh individu dengan beragam kemampuan, termasuk mereka yang memiliki disabilitas. Elemen ini juga mencakup bagaimana desain produk dapat memenuhi kebutuhan pengguna dalam berbagai kondisi lingkungan atau keterbatasan situasional.

Secara umum, serangkaian tes usability merujuk pada lima elemen penting berikut:

1) *Learnability*

Mengacu pada seberapa mudah pengguna dapat mempelajari cara menggunakan produk untuk mencapai tingkat kompetensi tertentu, terutama bagi pengguna baru.

2) *Efficiency*

Berkaitan dengan seberapa cepat dan efektif pengguna dapat menyelesaikan tugas setelah memahami cara kerja produk.

3) *Memorability*

Mengacu pada kemampuan pengguna untuk mengingat cara menggunakan produk setelah jangka waktu tertentu tanpa perlu mempelajarinya kembali.

4) *Errors*

Berfokus pada jumlah, jenis, dan dampak kesalahan yang dilakukan pengguna selama penggunaan produk, serta seberapa mudah pengguna dapat pulih dari kesalahan tersebut.

5) *Satisfaction*

Mengacu pada tingkat kenyamanan dan kepuasan yang dirasakan pengguna saat menggunakan produk, yang mencerminkan pengalaman positif secara keseluruhan.

Kelima elemen ini menjadi dasar dalam mengukur kegunaan suatu produk dan memberikan panduan untuk meningkatkan desain agar lebih responsif terhadap kebutuhan pengguna.