

**Perancangan Data Warehouse untuk Analisis Trend Pengiriman Jalur
Udara bagi Manajemen Operasional**



Dosen Pengampu : Munawar, S.TP, MM, Ph.D.

Disusun Oleh :

Desnico Ferdiansyah - 20210801427

Dhimas Arya Priambodo - 20210801429

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ESA UNGGUL
2021/2022**

BAB I

PENDAHULUAN

Dalam era yang semakin kompetitif ini, perusahaan penerbangan menghadapi tantangan besar dalam mengelola operasi mereka dengan efisien. Salah satu aspek kunci dalam manajemen operasional adalah memahami tren pengiriman jalur udara untuk meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kepuasan pelanggan. Data Warehouse (DW) telah menjadi solusi yang efektif dalam mengatasi kompleksitas dan volume besar data yang dihasilkan dalam industri penerbangan. Makalah ini akan membahas perancangan Data Warehouse sebagai alat penting dalam analisis tren pengiriman jalur udara untuk manajemen operasional perusahaan penerbangan.

Data Warehouse adalah sistem yang dirancang untuk menggabungkan, menyimpan, dan mengelola data dari berbagai sumber yang berbeda, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengakses dan menganalisis data dengan lebih mudah. Dalam konteks perusahaan penerbangan, Data Warehouse akan memaksimalkan data yang ada untuk diintegrasikan. Dengan demikian, Data Warehouse memungkinkan manajemen operasional untuk melihat gambaran dari tren pengiriman jalur udara.

Analisis tren pengiriman jalur udara sangat penting karena dapat membantu perusahaan penerbangan untuk mengidentifikasi peluang untuk meningkatkan efisiensi operasional. Dengan memahami tren seperti peningkatan volume penerbangan, perubahan permintaan pelanggan, manajemen operasional dapat mengambil tindakan yang sesuai. Selain itu, analisis tren juga membantu dalam perencanaan sumber daya, pengembangan strategi pemasaran, dan pengambilan keputusan yang lebih baik.

Dalam makalah ini, kami akan membahas langkah-langkah perancangan Data Warehouse yang efektif untuk analisis tren pengiriman jalur udara. Kami akan membahas dan memaksimalkan sumber data yang tersedia agar menjadi bermanfaat, pemodelan data, pengolahan data, dan alat-alat analisis yang sesuai. Selain itu, kami juga akan mengeksplorasi

manfaat yang dapat diperoleh perusahaan penerbangan dari implementasi Data Warehouse dalam manajemen operasional mereka.

Dengan pemahaman yang lebih baik tentang tren pengiriman jalur udara melalui Data Warehouse, perusahaan penerbangan dapat meningkatkan kinerja operasional mereka, mengurangi biaya, meningkatkan keamanan penerbangan, dan memberikan pengalaman yang lebih baik kepada pelanggan mereka. Dengan demikian, makalah ini akan membahas konsep-konsep penting dalam perancangan Data Warehouse untuk analisis tren pengiriman jalur udara, yang akan menjadi landasan bagi peningkatan operasional dalam industri penerbangan.

BAB II

PEMBAHASAN

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan dasar dari semua kegiatan proyek Data Warehouse. Proyek data warehouse merupakan suatu proses jangka panjang yang sebagian besar persyaratan tidak dapat diidentifikasi pada awal proyek dan sulit untuk mendapatkan kebutuhan di seluruh bagian perusahaan. Identifikasi informasi yang relevan untuk pengambilan keputusan merupakan fokus utama dari analisis kebutuhan untuk membangun sebuah data warehouse. Pendekatan serta instrumen yang harus digunakan untuk menganalisis kebutuhan dapat meliputi wawancara, lokakarya, pembuatan prototipe, pembuatan skenario serta analisis area subjek.

Dalam analisis kebutuhan data Warehouse, dimana membutuhkan pendekatan gabungan yang menggabungkan berbagai pendekatan analisis kebutuhan. Pada studi kasus ini, akan digunakan pendekatan multi-driven dengan kombinasi metode goal-driven, user-driven, data-driven dan process-driven.

a. *User driven*

Kami melakukan wawancara pada bagian Manajer Operasional sebagai narasumber utama untuk mendapatkan informasi tentang proses *handling* Pengiriman Jalur Udara. Hasil dari *interview* yang diinginkan dari *user* yaitu :

- Laporan mengenai tren yang dapat diakses dengan mudah oleh *End-User*.
- Menampilkan laporan yang mudah dimengerti seperti diagram pie, diagram line, dan lainnya.
- KPI (*key performance indicator*)

- Laporan-laporan yang dibuat harus memuat informasi Surat Muat Udara seperti kode booking, tanggal muat, berat barang, nama maskapai, dan lain-lain.
- Laporan-laporan lain yang menunjang pengambilan keputusan seperti *origin code*, nomor penerbangan. Dan laporan yang berhubungan dengan pengiriman udara seperti jumlah pengiriman udara dari tahun ke tahun.

Tabel 1

Score Key Performance Indicator bagian yang terkait dengan lalu lintas udara :

No.	Area Kinerja Utama	Key Performance Indicator (KPI)	Bobot KPI	Measure	Tahun														
					2018			2019			2020			2021			2022		
					Target	Realisasi	Nilai	Target	Realisasi	Nilai	Target	Realisasi	Nilai	Target	Realisasi	Nilai	Target	Realisasi	Nilai
1	Manajer Operasional	Jumlah penerbangan	25	%	100	98	98	100	100	100	100	95	95	100	90	90	100	98	98
2		Jumlah maskapai	25		100	100	100	100	100	100	98	98	100	89	89	100	95	95	
3		Rata - rata paket dikirim	25		100	97	97	100	100	100	100	97	97	100	87	87	100	95	95
4		Rata - rata berat paket dikirim	25		100	97	97	100	100	100	100	100	100	90	90	100	98	98	
	Nilai Total				392			400			390			356			386		
	Nilai Akhir		100		98,0			100,0			97,5			89,0			96,5		
	Nilai Rata-rata (Nilai akhir/jumlah indicator)				24,5			25,0			24,4			22,3			24,1		

b. *Goal Driven*

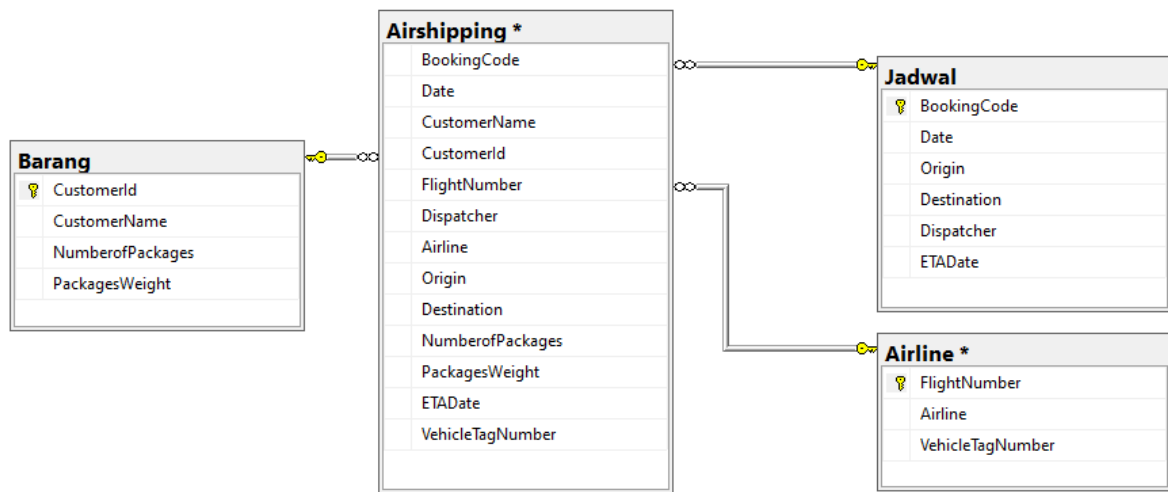
Tujuan dari pembuatan sistem ini untuk membantu manajer operasional bandara dan staff agar memudahkan merekap data barang yang dikirim, dan dapat melakukan *monitoring* barang yang sedang diproses, sehingga dapat membantu mengoptimalkan proses operasional serta membantu mengambil langkah antisipasi apabila terjadi hal di luar dugaan.

Level Strategy	Department	Goal & Strategy
Functional Level Strategy	Admin Cargo	Merekap data barang kiriman untuk dokumentasi dan mempermudah dalam monitoring
	Dispatcher	Memastikan barang dikirim sesuai SLA dengan melakukan monitoring & follow up sesuai departement yang bersangkutan
Business Level Strategy	Manajer Operasional	Memastikan kinerja operasional dapat berjalan dengan baik dengan melakukan monitoring untuk mengambil keputusan dalam penyusunan strategi dan mengambil langkah antisipasi

c. *Data Driven*

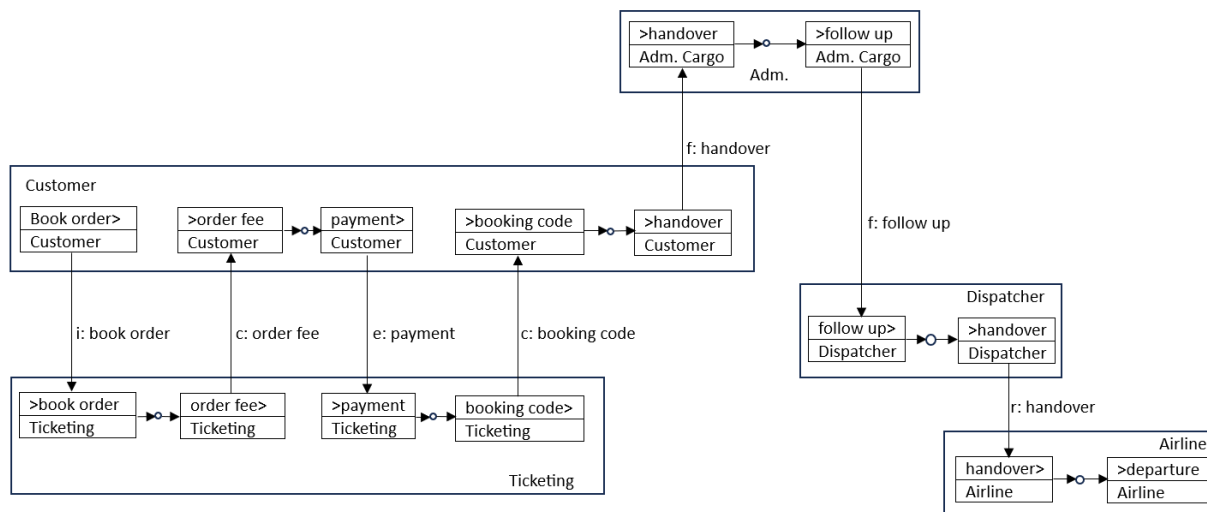
Data Driven merupakan suatu hal yang dapat memastikan bahwa data warehouse diisi dengan data yang relevan dan dapat mendukung kebutuhan analitis tim manajemen operasional. Dengan menggunakan pendekatan *data driven*, perancangan data warehouse dapat dilakukan secara sistematis dan terstruktur, sehingga dapat menghasilkan data yang akurat serta konsisten. Tujuan dari perancangan data warehouse merupakan untuk memungkinkan para eksekutif untuk melakukan analisis yang lebih substansial, akurat dan konsisten sehingga dapat mendukung proses pengambilan keputusan.

Data ini merupakan kumpulan data yang berisi semua transaksi terjadi di antara 01/01/2018 hingga 30/12/2022 mengenai Pengiriman Jalur Udara. Setelah kami analisis maka kami mendapatkan hasil dengan mengelompokkan dari data mentah tersebut menjadi sebuah ERD sebagai berikut :



d. *Process Driven*

Untuk memastikan bahwa proses-proses yang terlibat dalam perancangan data warehouse dilakukan secara terstruktur dan efisien. Perancangan data warehouse dapat dilakukan dengan memperhatikan proses-proses yang terlibat, mulai dari identifikasi sumber data, definisi model data, pemilihan solusi data warehouse. Potensi terbesar dalam Pembangunan DW terjadi saat digunakan untuk mendisain ulang proses bisnis organisasi untuk mendukung strategi bisnis organisasi. Berikut merupakan proses bisnis yang terkait dengan Operasional Pengiriman Jalur Udara.

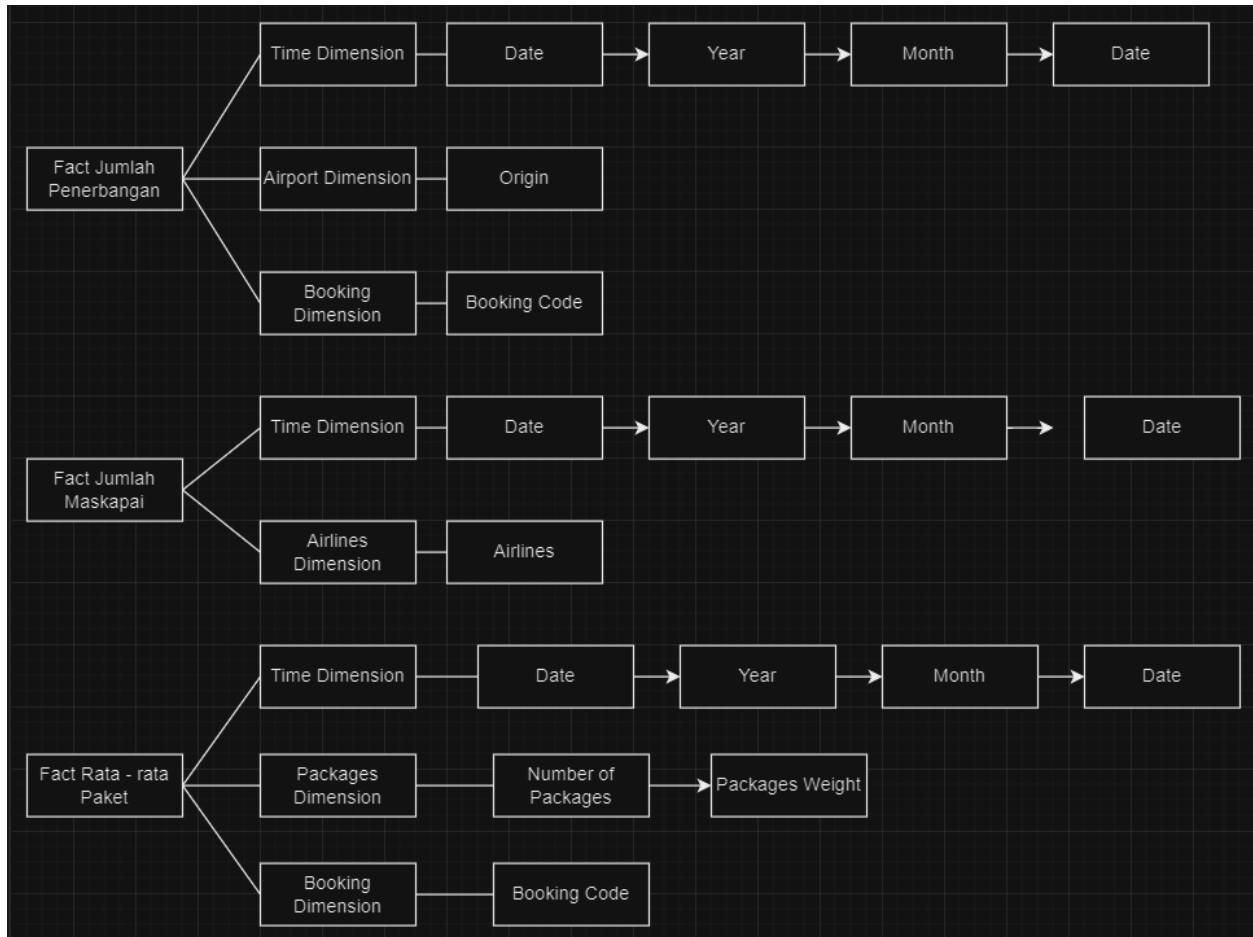


2. Desain Konseptual

Desain konseptual merupakan suatu framework atau kerangka kerja yang digunakan untuk membangun ide yang mendasari dibalik suatu desain dan rencana bagaimana akan diekspresikan secara visual atau operasional. Desain konseptual sering digunakan dalam dunia produk, termasuk dalam perancangan sistem informasi seperti data warehouse. Desain konseptual meliputi identifikasi kebutuhan bisnis, pengumpulan data, integrasi data, transformasi data, penyimpanan data, analisis data, visualisasi data, dan pemeliharaan data. Dalam perancangan data warehouse, penting untuk memperhatikan karakteristik data warehouse, seperti subject-oriented, integrated, time-variant, dan non-volatile. Pemilihan aplikasi seperti Pentaho dapat membantu dalam implementasi data warehouse. Dengan adanya data warehouse, manajemen operasional dapat memperoleh informasi yang berguna untuk mengambil keputusan yang lebih baik dalam pengiriman jalur udara.

Dalam pembangunan Data Warehouse, disain konseptual terdiri dari fakta (fact schema) yang berisi fakta, dimensi dan hirarki nya. Fakta merupakan suatu hal yang mewakili fokus perhatian dari perusahaan serta mengukur proses bisnis, dimensi menentukan tingkat granularitas dari fakta yang ada dan hirarki digunakan untuk

menentukan proses agregasi dari fakta untuk mendukung suatu proses pengambilan keputusan.

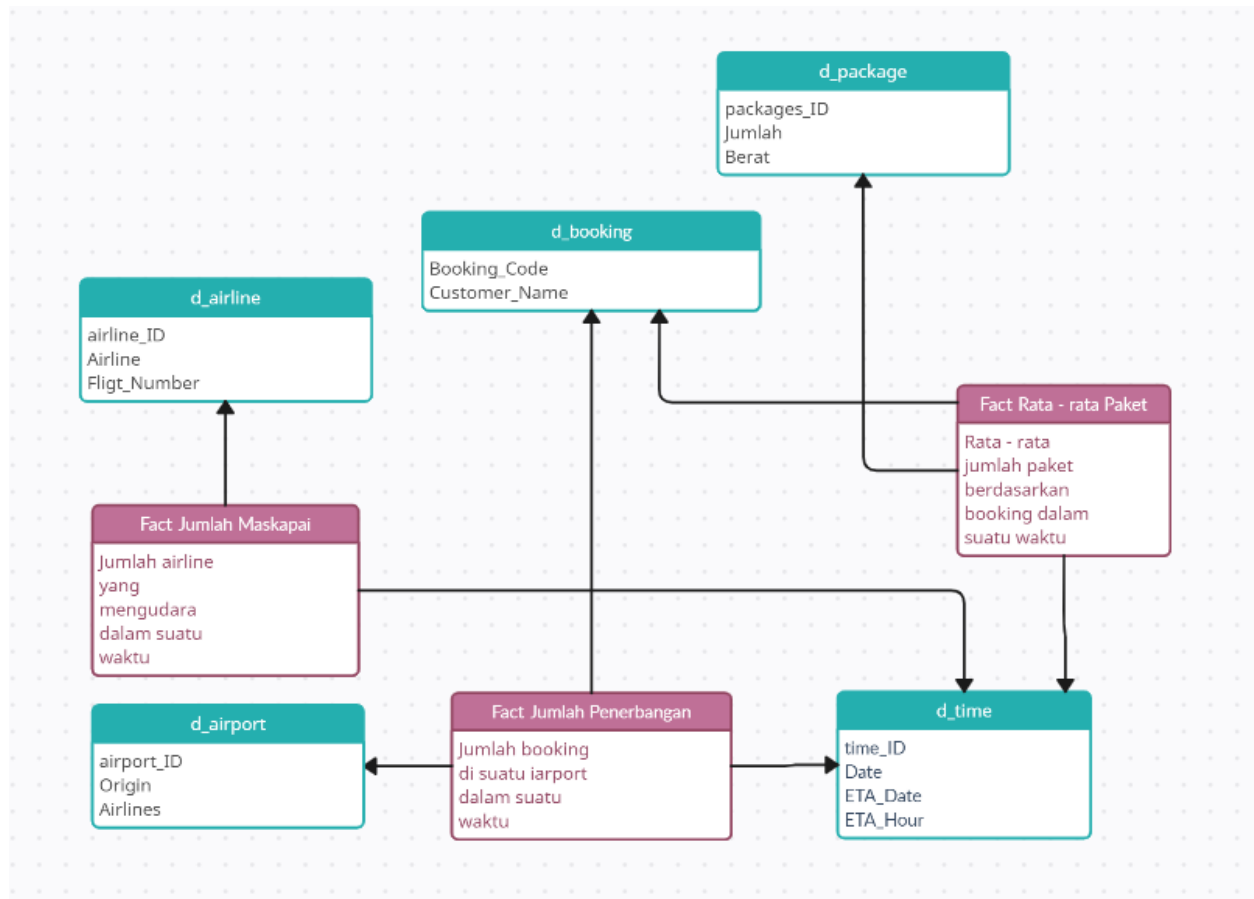


Dari gambar di atas, dapat kita lihat beberapa Fact Schema yang menjadi fokus utama untuk mendukung pengambilan keputusan. Fact Schema tersebut diambil dari KPI pada tahap analisis kebutuhan. Dimana berdasarkan skema tersebut, pengambil keputusan dapat memperhatikan trend yang telah dan akan terjadi di masa depan untuk mempertimbangkan proses operasional mereka.

3. Desain Logikal

Desain logikal merujuk pada struktur dan organisasi data setelah fase desain konseptual. Desain logikal melibatkan transformasi konsep konseptual ke dalam suatu model data yang lebih rinci dan lebih terstruktur, guna mendokumentasikan struktur data

yang dapat diimplementasikan ke dalam database. Selain itu, penerapan desain logikal yang baik pada sistem pengiriman jalur udara dapat membantu mengoptimalkan efisiensi dan efektifitas kegiatan operasional, serta memperbaiki kualitas hasil luaran produk. Berikut adalah terjemahan dari desain konseptual menjadi desain logikal untuk pengiriman jalur udara.

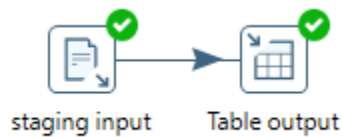


4. ETL (Extract Transform Load)

ETL merupakan suatu proses pengintegrasian data dari banyak sumber ke dalam database DW. ETL (Extract, Transform, Load) adalah proses pengambilan data dari berbagai sumber, transformasi data tersebut ke dalam format yang sesuai, dan memuatnya ke dalam database, data warehouse, atau aplikasi tujuan. Dalam konteks pengiriman jalur udara, ETL dapat digunakan untuk mengelola data terkait pengiriman, seperti informasi pengiriman, status pengiriman, dan data terkait logistik.

Kami melakukan *ETL* menggunakan software Pentaho. Kami menginputkan data dari file CSV, kemudian melakukan penyesuaian pada beberapa data. Selanjutnya, data di-load ke database MySQL. Berikut langkah transformasi yang kami lakukan menggunakan software Pentaho :

a. *Staging Data*



Berikut adalah sample data yang berhasil di-load ke tabel MySQL.

booking_code	flight_number	airline	day	month	year	date	origin_code	numberof_packages	packages_weight
368-458661373	BTK-41929	BATIK AIR	1	1	2018	2018-01-01	MKW	1	4
382-634799095	JT-90788	LION AIR	1	1	2018	2018-01-01	MKW	1	4
398-668774794	BTK-76905	BATIK AIR	1	1	2018	2018-01-01	MKW	1	5
377-109581670	BTK-40265	BATIK AIR	1	1	2018	2018-01-01	MKW	1	2
387-492192813	BTK-78489	BATIK AIR	1	1	2018	2018-01-01	MKW	1	7
380-844979889	BTK-44489	BATIK AIR	1	1	2018	2018-01-01	MKW	1	2
387-524225822	BTK-72701	BATIK AIR	1	1	2018	2018-01-01	MKW	1	9
389-809300037	BTK-46697	BATIK AIR	1	1	2018	2018-01-01	MKW	1	9

b. *dim_time*



c. *dim_airport*



d. *dim_booking*



e. dim_airline

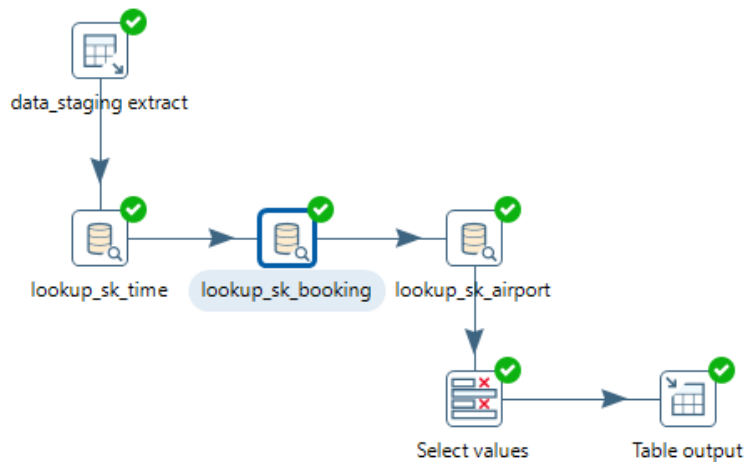


f. dim_packages

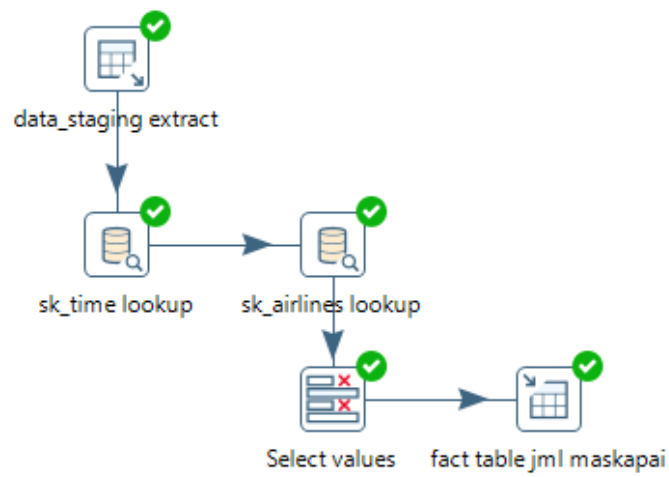


Fact table berikut dibuat untuk memenuhi kebutuhan yang dibutuhkan oleh narasumber pada tahap analisis kebutuhan *user-driven*. Untuk mengetahui jumlah penerbangan, kita dapat mem-filter data berdasarkan kurun waktu tertentu di dashboard yang akan dibuat setelah tahap *ETL* ini.

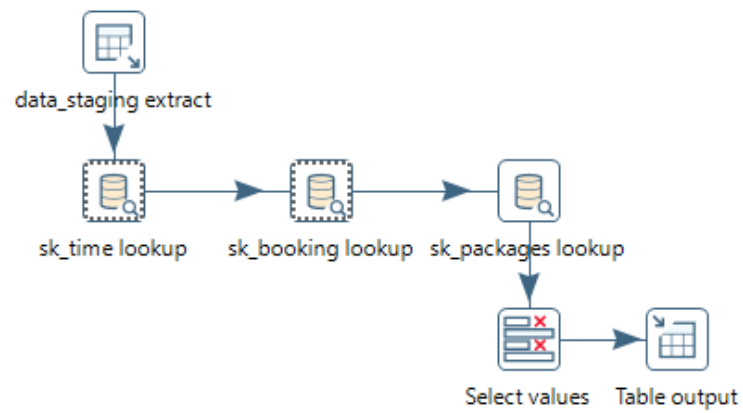
a. fact_jml_penerbangan



b. fact_jml_maskapai

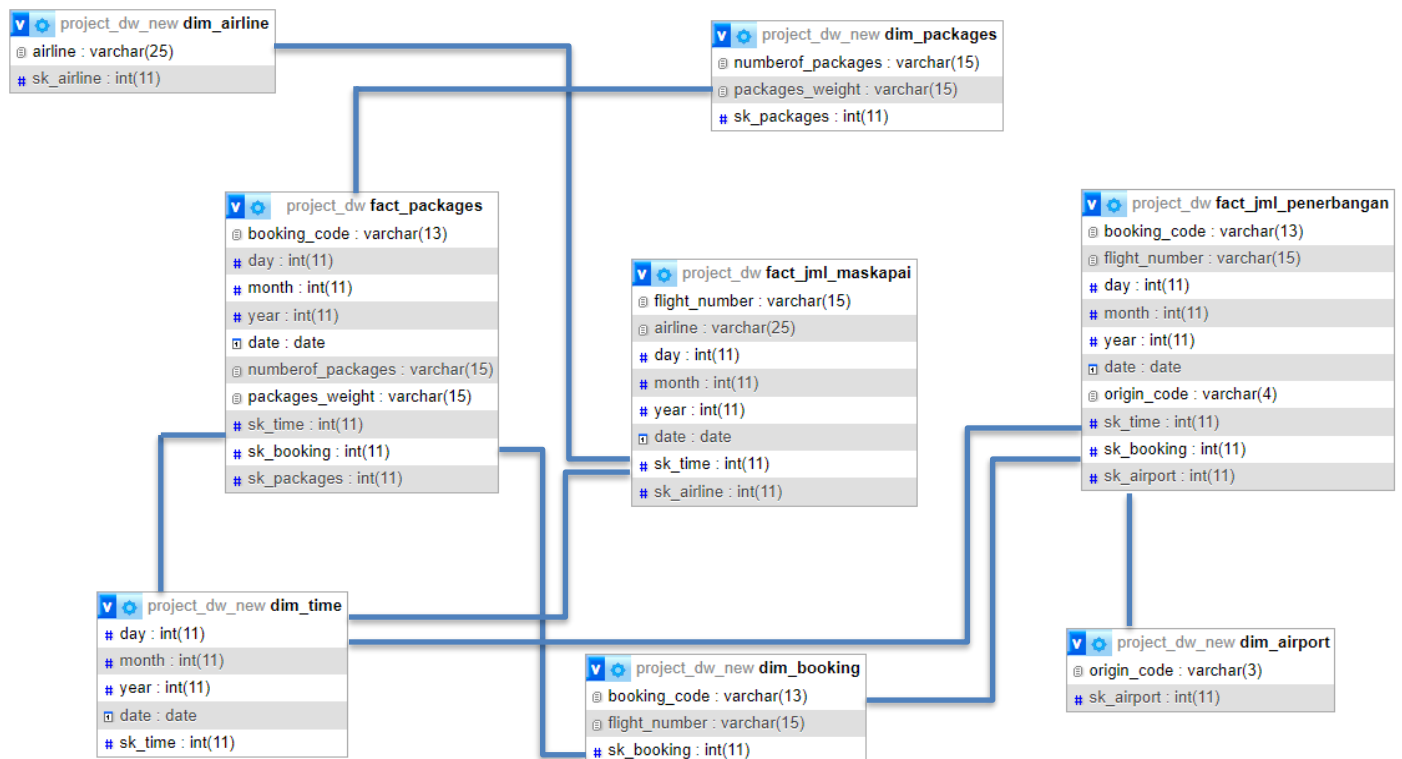


c. fact_packages



5. Desain Fisikal

Desain fisik merupakan suatu pendekatan yang mempertimbangkan berbagai elemen fisik dan infrastruktur yang diperlukan untuk mendukung operasi bandara dan maskapai penerbangan. Desain ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan yang efisien, aman, dan berfungsi dengan baik, mengakomodasi proses-proses operasional yang melibatkan pesawat udara.



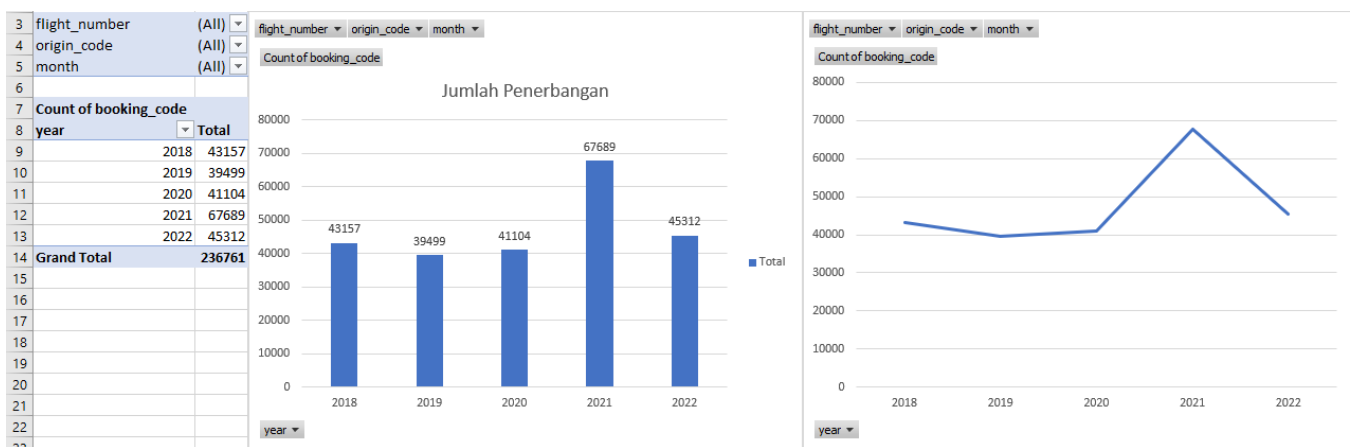
BAB III

HASIL

Setelah melalui proses – proses yang telah kami jabarkan sebelumnya, hasil dari kompilasi beberapa proses tersebut adalah sebuah *Digital Dashboard*. Dalam dunia bisnis yang dinamis, kebutuhan akan alat yang efektif dalam mengelola dan menggambarkan data secara visual semakin mendesak. Microsoft Excel, sebagai salah satu perangkat lunak spreadsheet paling umum digunakan, muncul sebagai alat yang handal untuk pembuatan *digital dashboard*. Dengan memanfaatkan fitur-fitur canggih Excel seperti grafik dinamis, tabel pivot, dan formula yang kuat, kita dapat merancang dashboard yang interaktif dan informatif bagi pengguna untuk dengan cepat merinci dan menganalisis informasi yang kompleks.

Setelah seluruh data di load ke masing – masing tabel pada MySQL, kemudian kita dapat meng-*export* tabel tersebut ke dalam format .csv Ms. Excel. Lalu kita dapat memanfaatkan *Pivot Table* untuk membuat *dashboard*, serta *Pivot Chart* untuk memvisualisasikan data tersebut. Dengan mengacu pada tahap analisis kebutuhan bagian *user driven*, kami merancang *dashboard* seperti berikut untuk menjawab kebutuhan user :

1. Jumlah Penerbangan



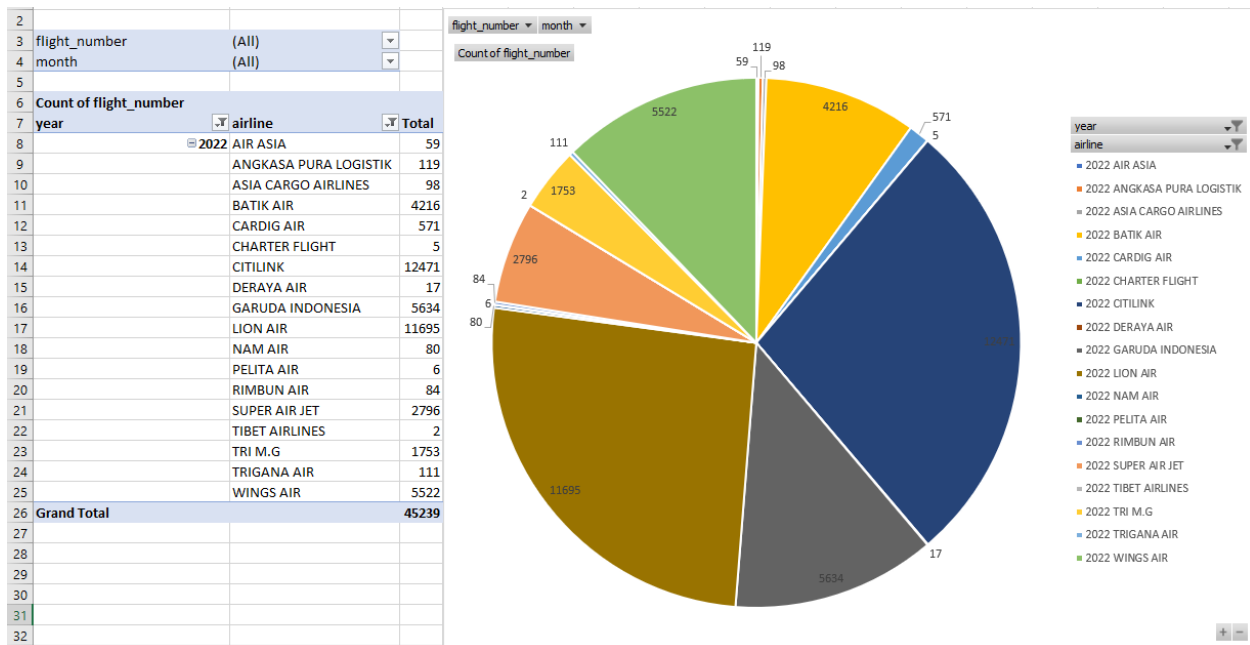
Dashboard ini dibuat untuk memvisualisasikan data jumlah penerbangan setiap tahunnya berdasarkan jumlah kode booking yang terpesan dalam 5 tahun. *User* dapat

menyesuaikan data yang ingin ditampilkan dengan memfilter data sesuai kebutuhan. Sebagai contoh jika user ingin melihat trend lonjakan pengiriman di setiap bulan dalam satu tahun seperti berikut :



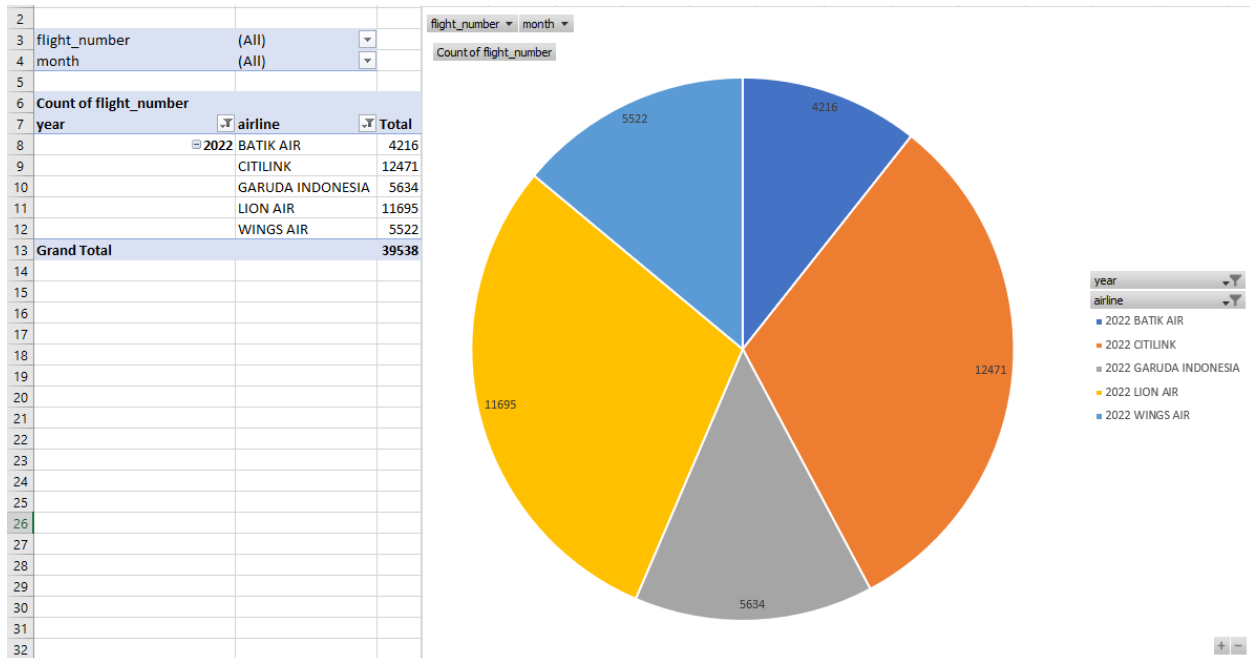
Berikut adalah visualisasi data jumlah *booking* yang terjadi dalam tahun 2019, user dapat melihat bahwa jumlah booking terbanyak ada pada bulan ke-8.

2. Jumlah Maskapai



Dashboard ini dapat digunakan *user* untuk mengetahui jumlah maskapai yang digunakan dalam suatu waktu berdasarkan jumlah *flight number*. Dalam contoh di atas, kami menggunakan *Pie Chart* untuk memvisualisasikan data maskapai yang digunakan

pada tahun 2022. *User* juga dapat memanfaatkan *Value Filters* pada Excel untuk membuat *chart* nya menjadi seperti berikut :



Kami melakukan filter *Top 5* maskapai yang paling banyak digunakan pada tahun 2022, sehingga barangkali *user* memiliki pertimbangan tersendiri terhadap maskapai – maskapai tersebut.

User juga dapat memantau kinerja dari suatu maskapai tertentu dengan memilih *chart* yang sesuai serta melakukan *filter*, contohnya sebagai berikut :

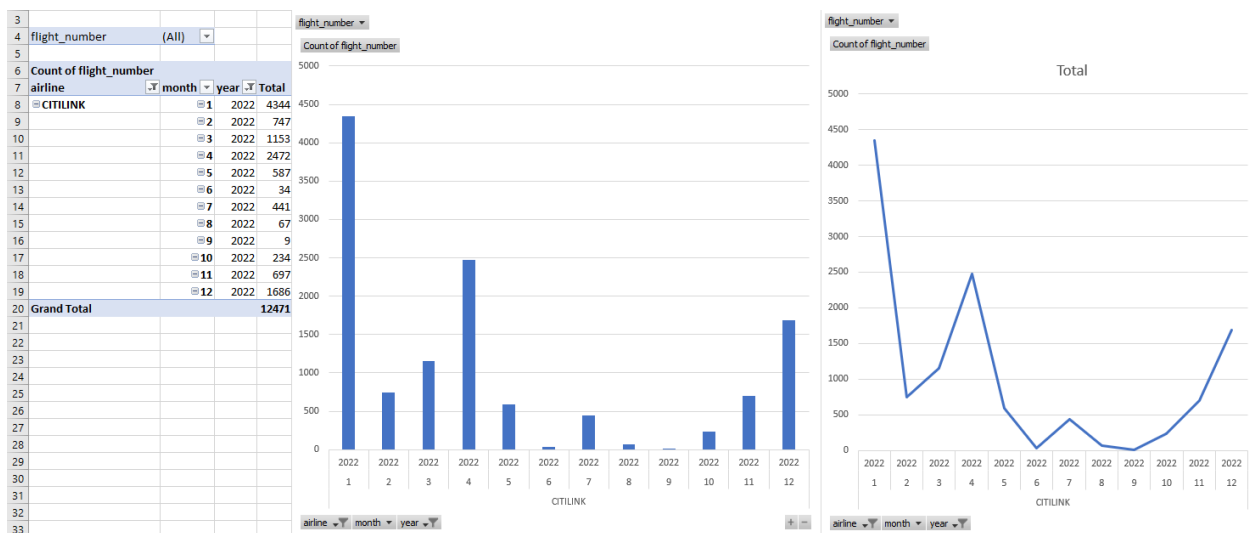
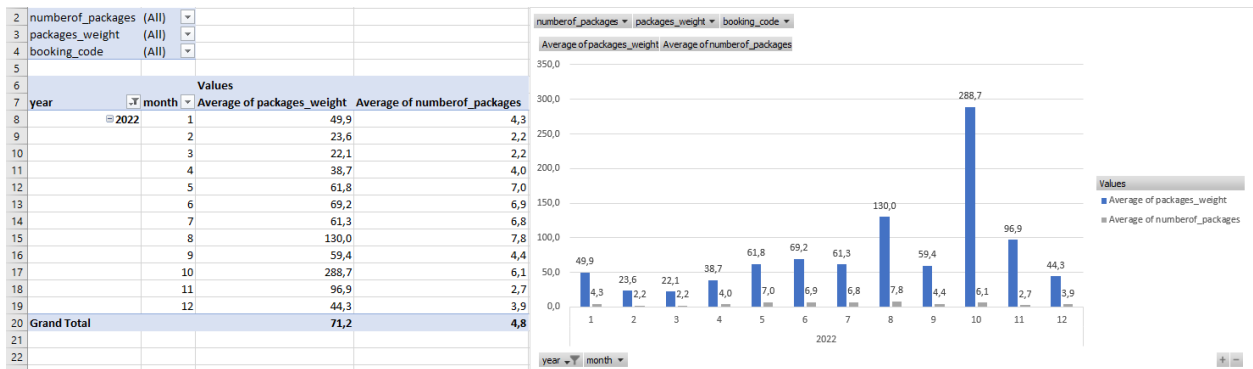


Chart tersebut memvisualisasikan jumlah pengiriman barang jalur udara pada maskapai "Citilink" setiap bulannya pada tahun 2022. Sehingga barangkali user dapat memberikan presentasi data tersebut ke pihak maskapai tersebut agar kemudian pihak maskapai dapat mempertimbangkan strategi pemasaran untuk menaikkan atau mempertahankan jumlah pelanggan nya.

3. Rata – rata paket



Dashboard ini digunakan untuk menghitung rata – rata jumlah dan berat paket yang dikirimkan pada suatu waktu tertentu. Contoh di atas memvisualisasikan data rata – rata tersebut pada tahun 2022. *User* dapat mengetahui rata – rata jumlah dan berat untuk kemudian mempertimbangkan kebutuhan alat angkut untuk mengangkut barang tersebut ke dalam pesawat *cargo*, atau mempertimbangkan pembatasan jumlah barang yang boleh diangkut dalam satu pesawat, dsb.

BAB IV

PENUTUP

1. Kesimpulan

Data Warehouse adalah sistem yang dirancang untuk menggabungkan, menyimpan, dan mengelola data dari berbagai sumber yang berbeda, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengakses dan menganalisis data dengan lebih mudah. Dengan demikian, Data Warehouse memungkinkan manajemen operasional untuk melihat gambaran dari tren pengiriman jalur udara. Analisis tren pengiriman jalur udara sangat penting karena bisa membantu perusahaan penerbangan untuk mengidentifikasi peluang untuk meningkatkan efisiensi operasional. Selain itu, analisis tren juga membantu dalam perencanaan sumber daya, pengembangan strategi pemasaran, dan pengambilan keputusan yang lebih baik.

Identifikasi informasi yang relevan untuk pengambilan keputusan merupakan fokus utama dari analisis kebutuhan untuk membangun sebuah data warehouse.

- *User driven*
- *Goal Driven*
- *Data Driven*
- *Process Driven*
- Desain Konseptual
- Desain Logikal
- *ETL*
- Desain Fisikal

Dengan adanya data warehouse, manajemen operasional dapat memperoleh informasi yang berguna untuk mengambil keputusan yang lebih baik dalam pengiriman jalur udara. Fakta merupakan suatu hal yang mewakili fokus perhatian dari perusahaan serta mengukur proses bisnis, dimensi menentukan tingkat granularitas dari fakta yang ada dan hirarki digunakan untuk menentukan proses agregasi dari fakta untuk mendukung suatu proses pengambilan keputusan.

Penggunaan *tools* yang tepat juga menjadi suatu hal yang penting untuk dapat menunjang keseluruhan tahap perancangan data warehouse. Selain penggunaan *tools* atau *software* yang tepat, sebaiknya kita juga mampu menguasai dan mengeksplorasi fitur – fitur yang disediakan dari *tools* tersebut. Dengan begitu, proses perancangan dapat berjalan lebih efisien.

2. Saran

Hasil perancangan data warehouse ini memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman dan pengembangan bisnis kami. Dengan menggabungkan data dari berbagai sumber ke dalam data warehouse yang kokoh, kami berhasil melakukan analisis tren yang mendalam, memberikan wawasan yang berharga untuk pengambilan keputusan strategis. Kesimpulan utama kami menyoroti dampak positif analisis tren ini pada efisiensi operasional dan daya saing bisnis bagi *stakeholder*. Meskipun kami mengakui adanya keterbatasan dalam analisis kami, seperti kendala data yang mungkin terjadi, hasil ini memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut. Kami melihat masa depan yang melibatkan perluasan fungsionalitas data warehouse kami, peningkatan kinerja, dan penerapan solusi untuk tantangan yang dihadapi. Terima kasih kepada semua yang terlibat dalam penelitian ini, dari kontributor data hingga anggota tim yang telah bekerja keras. Semua pencapaian ini tak lepas dari kolaborasi dan dukungan yang luar biasa. Kami yakin bahwa analisis tren melalui data warehouse akan tetap menjadi pilar strategi pengambilan keputusan bagi setiap organisasi, membantu mereka untuk terus beradaptasi dengan dinamika bisnis dan meraih keberhasilan di masa mendatang.