

PERANCANGAN DATA *WAREHOUSE* UNTUK PERUSAHAAN OTOBIS

Muhammad Hasan¹, Zulham Ghinafekar², Muhammad Ainul Yaqin³

220605110110@student.uin-malang.ac.id¹, 220605110184@student.uin-malang.ac.id²,

Yaqinov@ti.uin-malang.ac.id³

¹²³Universitas Islam Maulana Malik Ibrahim Malang

Informasi Artikel

Diterima : 18-11-2024

Direview : 25-11-2024

Disetujui : 02-12-2024

Kata Kunci

Data *warehouse*, *ERP*, *ETL*, metode Inmon, perusahaan otobis

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah memengaruhi berbagai sektor, termasuk industri otobis. Tantangan yang dihadapi adalah pengelolaan data operasional seperti penjualan tiket dan transaksi keuangan yang sering kali berasal dari sumber yang tidak terstruktur. Dalam penelitian ini dirancanglah data *warehouse* untuk perusahaan otobis dengan menggunakan metode Inmon. Integrasi data dilakukan dari sistem *ERP* mencakup informasi pemesanan tiket dan laporan pendapatan. Proses *ETL* (*Extract, Transform, Load*) diterapkan untuk menyusun data mentah menjadi format yang terstruktur. Proses ini memungkinkan analisa yang efisien terhadap tren pemesanan dan kinerja keuangan sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik. Arsitektur yang dibuat juga memfasilitasi sentralisasi data dan meminimalkan usaha manual dalam pengelolaan informasi.

Keywords

Data warehouse, ERP, ETL, Inmon method, bus company

Abstrak

The rapid advancement of information technology has influenced various sectors, including the bus industry. The challenges faced include managing operational data such as ticket sales and financial transactions which often originate from unstructured sources. This research designs a data warehouse for bus companies using the Inmon method. Data integration is carried out from ERP systems encompassing ticket booking information and revenue reports. The ETL (Extract, Transform, Load) process is applied to organize raw data into structured formats. This process enables efficient analysis of booking trends and financial performance, thereby supporting better decision-making. The architecture created also facilitates data centralization and minimizes manual efforts in information management.

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi yang pesat di era digital saat ini memberikan dampak signifikan pada berbagai sektor industri [1], termasuk industri transportasi seperti perusahaan otobis. Perusahaanaan otobis menghadapi tantangan dalam mengelola dan menyusun data yang berasal dari berbagai sumber, seperti penjualan tiket dan uang masuk maupun keluar. Semakin kompleksnya data ini, memunculkan kebutuhan akan sistem penyimpanan yang terintegrasi. Tanpa sistem yang memadai, data yang tersebar dan tidak terstruktur dapat menghambat analisis mendalam dan efisiensi operasional. Hal ini berpotensi menyebabkan kesulitan dalam mengidentifikasi pola serta masalah yang terjadi dalam operasional.

Dalam operasional perusahaan otobis, pengelolaan data seringkali melibatkan berbagai sistem yang terpisah, seperti sistem penjualan tiket, laporan keuangan, dan manajemen operasional. Ketidakterpaduan ini menyulitkan perusahaan untuk menggabungkan informasi dari berbagai sumber secara efisien. Akibatnya, proses pengambilan keputusan menjadi lambat, tidak akurat, dan sering kali membutuhkan waktu yang lebih lama karena adanya proses manual. Pertanyaannya adalah, bagaimana cara menyusun sistem yang dapat mengintegrasikan data dari berbagai sumber tersebut ke dalam satu platform yang efisien?

Data *warehouse* hadir sebagai solusi utama untuk menangani permasalahan data dalam perusahaan otobis. Teknologi data *warehouse* diperlukan oleh banyak organisasi, perusahaan, dan instansi untuk memungkinkan integrasi data lama dan baru dalam satu platform. Dengan ini, data dapat dikelola tanpa risiko duplikasi dan dianalisis secara historis dari berbagai sistem dan aplikasi [2]. Data yang terintegrasi ini disimpan dalam satu tempat, memudahkan pengelolaan serta penyusunan laporan sesuai kebutuhan [3].

Data *warehouse* yang dirancang dalam penelitian Septi Putri Azzahra [4], mampu mengintegrasikan data dari sistem *ERP*. Dengan adanya data *warehouse* ini, penelitian ini dapat menganalisis stok barang secara komprehensif, memantau pergerakan produk, dan mengoptimalkan distribusi barang sesuai permintaan. Penelitian ini dapat menjadi acuan dalam pengembangan data *warehouse* pada perusahaan otobis, terutama dalam hal integrasi data dari sistem *ERP* untuk mendukung penjualan tiket atau uang masuk. Dengan mencontoh pendekatan ini, perancangan data *warehouse* di perusahaan otobis dapat difokuskan pada pengumpulan dan analisis data operasional secara terstruktur, guna meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan layanan transportasi.

Adapun dibawah ini adalah penelitian terdahulu yang membahas tentang data *warehouse*:

Tabel 1. Literature Review

Sumber	Isi Paper		
	Input	Metode	Output
[5]	PT. Kanaan Global Indonesia	Analisis pengamatan, wawancara, dokumentasi, studi literatur	Sistem data <i>warehouse</i> yang membantu pengambilan keputusan lebih cepat dan tepat

[6]	CV. Sumber Tirta Anugerah	Pendekatan sembilan langkah Kimball, skema bintang, <i>ETL</i> dengan Pentaho, visualisasi dengan Tableau	Desain data <i>warehouse</i> untuk transaksi penjualan yang memfasilitasi efisiensi pengolahan data dan pengambilan keputusan
[7]	STIE Binaniaga Bogor	Kualitatif deskriptif, wawancara, studi literatur	Data <i>warehouse</i> penerimaan siswa baru yang memberikan informasi strategis untuk promosi penerimaan
[8]	Universitas BSI	Analisis sistem yang ada, penentuan sumber data, perancangan arsitektur data <i>warehouse</i>	Data <i>warehouse</i> untuk mendukung strategi promosi dan pengambilan keputusan manajemen
[9]	PT. Lippo Karawaci, Tbk.	Analisis dan desain sistem, studi literatur, wawancara	Data <i>warehouse</i> dengan fitur OLAP dan EIS yang mendukung integrasi data operasional untuk pengambilan keputusan dan analisis efisien

Penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi data *warehouse* memberikan manfaat signifikan dalam mendukung pengambilan keputusan di berbagai sektor. PT. Kanaan Global Indonesia [5] menyoroti pentingnya sistem gudang data untuk meningkatkan kecepatan dan ketepatan keputusan, sementara CV. Sumber Tirta Anugerah [6] merancang gudang data berbasis pendekatan Kimball untuk efisiensi pengolahan data penjualan. STIE Binaniaga Bogor [7] mengembangkan gudang data penerimaan siswa baru guna mendukung strategi promosi, dan Universitas BSI [8] merancang arsitektur data *warehouse* terintegrasi untuk pengambilan keputusan manajemen. PT. Lippo Karawaci, Tbk. [9] memanfaatkan fitur OLAP dan EIS untuk mendukung integrasi data operasional dan analisis yang efisien. Dengan mengambil inspirasi dari studi yang disebutkan, penelitian ini bertujuan untuk merancang data *warehouse* yang terintegrasi dari ERP untuk mendukung pengelolaan data operasional pada perusahaan otobis.

Penelitian ini menggunakan metode Inmon, yang menekankan pada pendekatan *top-down* dalam proses perancangan data *warehouse*. Pendekatan *top-down* oleh Inmon berfokus pada pengumpulan kebutuhan data di seluruh organisasi pada tahap awal untuk membangun data *warehouse* sentral. Data *warehouse* sentral ini kemudian digunakan untuk membentuk data mart

dependan, yaitu bagian dari data *warehouse* yang dikhususkan untuk area bisnis tertentu atau juga dikenal sebagai *departmental data warehouse* [10].

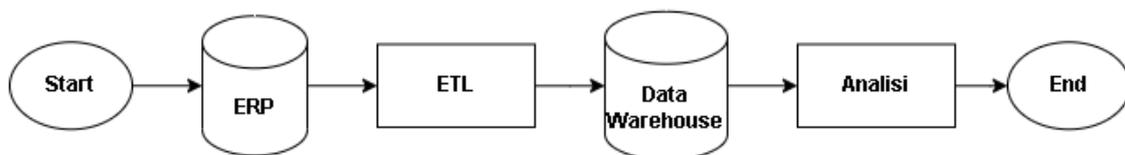
Penelitian ini berfokus pada perancangan arsitektur data *warehouse* yang dapat mengelola data dari *ERP* perusahaan otobis. Hasilnya adalah sistem data *warehouse* yang solid dan terintegrasi, mendukung berbagai keperluan analisis operasional perusahaan otobis tanpa penambahan lapisan yang kompleks. Dengan demikian, data *warehouse* yang terintegrasi ini menjadi fondasi yang kuat untuk meningkatkan efisiensi operasional perusahaan otobis.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif, yang bertujuan untuk merancang arsitektur data *warehouse* yang dapat mengintegrasikan data dari sistem *ERP* perusahaan otobis. *ERP* dari penelitian ini data di akses melalui ERP Otobus - Google Spreadsheet. Untuk *sheet* yang akan digunakan untuk penelitian terdapat pada tabel 1 dibawah.

Tabel 2. Dataset

<i>Sheet</i>	Keterangan	<i>Sheet Warehouse</i>
<i>AKAP_Order Entry + Persales</i>	Diperlukan data <i>warehouse</i> untuk menyimpan data order kursi Bus AKAP serta analisis tren pembelian	<i>Warehouse AKAP_Order Entry + Persales</i>
<i>SD - Pariwisata Presale Act</i>	Diperlukan data <i>warehouse</i> untuk menyimpan data order kursi Bus Pariwisata serta analisis tren pembelian	<i>Warehouse of SD - Pariwisata Presale Act</i>
<i>SD-Analysis Sales</i>	Diperlukan data <i>warehouse</i> untuk mencatat uang masuk dari order Bus AKAP maupun Pariwisata serta Analisis besar keuntungan	<i>Warehouse of SD-Analysis Sales</i>



Gambar 1. Proses Pembuatan Data Warehouse sampai Analisi

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari informasi mengenai jumlah kursi yang *terorder* pada setiap perjalanan bus dan pendapatan yang dihasilkan dari penjualan tiket bus AKAP yang terdapat di *sheet AKAP_Order Entry + Persales*.

Penelitian ini dimulai dengan merancang sistem ERP untuk perusahaan otobis, yang berfungsi sebagai sumber data utama dalam operasional perusahaan. Setelah ERP dirancang dan diimplementasikan, data yang dihasilkan dari proses operasional di sistem tersebut dikumpulkan melalui observasi dan dokumentasi. Proses observasi dilakukan untuk memahami alur data yang mengalir dalam ERP dan bagaimana data tersebut digunakan. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi struktur data serta hubungan antar elemen data.

Analisis ini menjadi dasar dalam merancang data *warehouse* yang terintegrasi, memungkinkan penyimpanan data yang terstruktur dan mempermudah pengolahan untuk mendukung pengambilan keputusan.

Selanjutnya, perancangan data *warehouse* dilakukan dengan menggunakan pendekatan metode Inmon, yang berfokus pada pengumpulan data dari berbagai sumber dan integrasi data secara terstruktur dalam satu sistem terpusat. Proses *Extract, Transform, Load (ETL)* digunakan untuk mengekstrak data dari sistem *ERP*, melakukan *Transformasi* data agar sesuai dengan kebutuhan analisis, dan memuatnya ke dalam data *warehouse* yang terstruktur. Arsitektur data *warehouse* yang dirancang bertujuan untuk menyimpan data yang relevan dengan operasional perusahaan otobis, seperti data penjualan tiket dan status kursi, yang dapat diakses untuk keperluan analisis lebih lanjut.

Metode penelitian ini mengutamakan validasi dan pengujian sistem data *warehouse* yang telah dirancang untuk memastikan sistem yang terintegrasi dapat digunakan secara efisien oleh pihak manajemen perusahaan otobis. Setelah sistem dirancang dan diimplementasikan, analisa dilakukan untuk mengukur atau melihat hasil yang ada.

C. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian akan melibatkan proses *ETL* pengambilan, transformasi, dan pemuatan data ke dalam data *warehouse* perusahaan otobis. Proses dimulai dari pengumpulan data pemesanan tiket bus yang tercatat dalam sistem *ERP* pada *sheet Google Spreadsheet AKAP_Order Entry + Persales*. Data tersebut mencakup informasi penting seperti ID pemesan, jenis kursi (*Sleeper* atau *Reguler*), status pembayaran, dan waktu pemesanan serta keberangkatan. Dengan mengolah data ini, perusahaan dapat memperoleh wawasan mendalam tentang pola pemesanan tiket.

Pada tahap pertama, data diekstraksi dari *spreadsheet* untuk memastikan informasi yang relevan siap digunakan. Data yang terkumpul masih dalam bentuk mentah dan memerlukan proses transformasi. Transformasi dilakukan dengan membersihkan, menyusun ulang, dan menghitung berbagai indikator, seperti jumlah tiket *Sleeper* dan *Reguler* yang dipesan, total pendapatan dari tiket yang terbayar, serta jumlah hutang pelanggan. Sebagai contoh, penghitungan okupansi bus dilakukan menggunakan formula seperti **=COUNTIF()** untuk memastikan jumlah tiket yang terjual sesuai dengan ID bus terkait. Proses ini menghasilkan data terstruktur yang siap untuk dimuat ke data *warehouse*.

Tahap terakhir adalah proses pemuatan data ke dalam data *warehouse*, yang disusun dalam tabel dengan skema tertentu. Hasil akhir menunjukkan informasi seperti okupansi per bus, total pendapatan, dan status pembayaran tiket. Sebagai contoh, bus dengan ID **AKAP001** memiliki 40 kursi terisi, menghasilkan pendapatan Rp17.350.000, namun terdapat tunggakan Rp250.000 dari pelanggan. Informasi ini memungkinkan perusahaan untuk menganalisis performa operasional dan uang masuk tiap jalannya sebuah bus. Dibawah ini adalah hasil dari penelitian ini :

1. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan pada rancangan ERP yang sudah dibuat oleh kami pada link : ERP Otobus - Google Spreadsheet. Link tersebut adalah

rancangan ERP perusahaan otobis yang dibuat dengan *spreadsheet*. Data yang diambil akan ada di *sheet AKAP_Order Entry + Persales*. Pada *sheet* tersebut terdapat data pembeli yang *mengorder* kursi. Data ini mencakup informasi pembeli yang telah melakukan pemesanan tiket dan kursi yang telah *diorder* untuk setiap perjalanan bus. Informasi tersebut meliputi nama pemesan, tanggal keberangkatan, nomor kursi, dan status pembayaran tiket. Data ini kemudian akan diekstraksi dan diolah untuk dimasukkan ke dalam data *warehouse*, sehingga memudahkan analisis lebih lanjut mengenai pola pemesanan kursi dan pendapatan yang dihasilkan dari penjualan tiket. Dengan data yang terstruktur, perusahaan otobis dapat memperoleh wawasan yang lebih mendalam mengenai tren permintaan dan kapasitas armada yang diperlukan.

2. Proses Extract

Pada tahap ini, data diambil atau diekstraksi dari berbagai sumber yang ada, seperti sistem *ERP*, database, file, atau aplikasi lainnya [6]. Data yang diekstraksi dapat berupa data mentah yang belum terstruktur. Proses ekstraksi bertujuan untuk mengumpulkan data yang relevan dari berbagai sistem yang digunakan oleh perusahaan otobis

Tabel 3. Data AKAP_Order Entry + Persales sel B-K yang akan di Extract

id Order	Id Customer	Nama	Id Bus	id Jadwal	Type	Status	Harga	Buy Date	Date Jalan
		Arif							
ORC001	Cus001	Maulana	AKAP001	JBA001	Sleeper	PAID	Rp600.000,00	29/09/2024	1/10/2024 + 06.00
ORC002	Cus002	Budi Santoso	AKAP001	JBA001	Sleeper	PAID	Rp600.000,00	29/09/2024	1/10/2024 + 06.00
		Diah							
ORC003	Cus003	Permatana	AKAP001	JBA001	Sleeper	PAID	Rp600.000,00	29/09/2024	1/10/2024 + 06.00
		Eka							
ORC004	Cus004	Rahman	AKAP001	JBA001	Sleeper	PAID	Rp600.000,00	29/09/2024	1/10/2024 + 06.00
ORC005	Cus005	Zahra	AKAP001	JBA001	Reguler	PAID	Rp250.000,00	29/09/2024	1/10/2024 + 06.00

3. Proses Transform

Setelah data diekstraksi, langkah selanjutnya adalah *Transformasi* data. Pada tahap ini, data yang telah diekstraksi akan dibersihkan, distandarisasi, dan diproses agar sesuai dengan kebutuhan analisis dalam data *warehouse* [11]. Proses *Transformasi* meliputi penghapusan duplikasi data, perbaikan format data, penggabungan data dari berbagai sumber, dan pemetaan data ke dalam struktur yang sesuai.

Kami membuat *sheet* baru yaitu **Warehouse AKAP_Order Entry + Persales** yang akan digunakan untuk melakukan proses *Transform*. *Transform* yang dilakukan yaitu:

- Menempatkan id Bus AKAP ke sel B, terdapat id bus dari AKAP001 sampai AKAP009

- b. Pada sel C dilakukan penghitungan banyaknya bus yang terorder dengan *code spreadsheet* =COUNTIF('AKAP_Order Entry + Persales'!E:E;B3). *Code* ini akan mengambil banyaknya penumpang memorder bus dengan id dari sel B.
- c. Pada sel D dilakukan penghitungan banyaknya penumpang yang memorder bus AKAP dengan kriteria kursi Sleeper menggunakan *code* =COUNTIFS('AKAP_Order Entry + Persales'!E:E; "AKAP001"; 'AKAP_Order Entry + Persales'!G:G; "Sleeper"). *Code* ini akan mengambil data banyaknya penumpang yang order kursi sleeper.
- d. Pada sel E dilakukan penghitungan banyaknya penumpang yang memorder bus AKAP dengan kriteria kursi Reguler menggunakan *code* =COUNTIFS('AKAP_Order Entry + Persales'!E:E; "AKAP001"; 'AKAP_Order Entry + Persales'!G:G; "Reguler"). *Code* ini akan mengambil data penumpang yang order kursi Reguler.
- e. Pada sel F dilakukan penghitungan jumlah uang yang masuk dari order yang selesai dilakukan penumpang dengan status PAID. *Codenya* =SUMIF('AKAP_Order Entry + Persales'!E:E;B3;'AKAP_Order Entry + Persales'!I:I). Dengan *code* ini, *spreadsheet* akan mengambil data sel I di *sheet* **AKAP_Order Entry + Persales** dengan parameter id bus dan status PAID.
- f. Pada sel G dilakukan penghitungan jumlah uang yang belum dibayar oleh penumpang di *sheet* **AKAP_Order Entry + Persales** dengan status UNPAID. *Code* yang dipakai =SUMIFS('AKAP_Order Entry + Persales'!I:I;'AKAP_Order Entry + Persales'!E:E; "AKAP001"; 'AKAP_Order Entry + Persales'!H:H; "UNPAID"). Dengan *code* ini, *spreadsheet* akan mengambil data sel I di *sheet* **AKAP_Order Entry + Persales** dengan parameter id bus dan status UNPAID.
- g. Pada sel H dilakukan pengecekan kalau order yang dilakukan sudah bayar semua. *Code* yang digunakan =IF(G3 = 0; "Bayar Semua"; "Tidak Bayar Semua"). Dengan ini pengelola dapat tau jika ada penumpang yang belum bayar.

4. Proses Load

Setelah data berhasil ditransformasi, tahap terakhir adalah pemindahan data ke dalam data *warehouse*. Data yang telah diproses akan dimuat (*Load*) ke dalam struktur data yang sudah dirancang, seperti tabel dan skema dalam data *warehouse*. Proses ini memungkinkan data untuk tersedia dalam bentuk yang terstruktur dan mudah diakses untuk analisis lebih lanjut [12]. Dibawah ini adalah hasil *Load* setelah proses *Transform* dilakukan:

Tabel 4. Data Warehouse AKAP_Order Entry + Persales

id Bus	Okupasi	Sleeper	Reguler	Uang Masuk	Hutang Customer	Status
AKAP001	40	21	19	Rp17.350.000,00	Rp250.000,00	Tidak Bayar Semua
AKAP002	32	0	32	Rp8.000.000,00	Rp0,00	Bayar Semua
AKAP003	32	0	32	Rp8.000.000,00	Rp0,00	Bayar Semua
AKAP004	40	20	20	Rp17.000.000,00	Rp0,00	Bayar Semua

AKAP005	32	0	32	Rp8.000.000,00	Rp0,00	Bayar Semua
AKAP006	32	0	32	Rp8.000.000,00	Rp0,00	Bayar Semua
AKAP007	40	20	20	Rp17.000.000,00	Rp0,00	Bayar Semua
AKAP008	0	0	0	Rp0,00	Rp0,00	Bayar Semua
AKAP009	0	0	0	Rp0,00	Rp0,00	Bayar Semua

Dengan proses yang sama yaitu proses *ETL*, dibuat juga data *warehouse* untuk *sheet SD - Pariwisata Presale Act* dan *SD-Analysis Sales* pada tabel dibawah.

Tabel 5. Data Warehouse of SD - Pariwisata Presale Act

id Order	id Customer	Id Bus	Lama Hari	Lokasi	Total Uang	Jalan
POR001	Scus001	PAR001	3	Jogja	Rp16.500.000,00	25/11/2024
POR002	Scus002	PAR002	3	Jogja	Rp15.000.000,00	27/11/2024
POR003	Scus003	PAR003	4	Bali	Rp22.000.000,00	28/11/2024

Tabel 6. Data Warehouse of SD-Analysis Sales

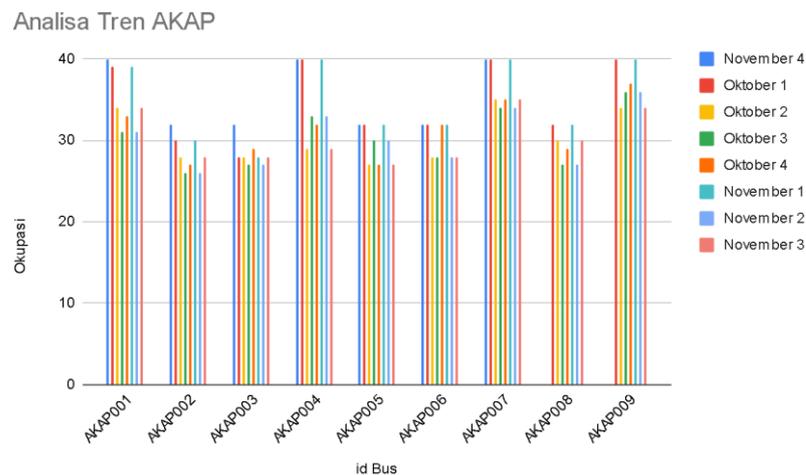
Bus	Keterangan Jalan	Uang Masuk
AKAP	Belum Jalan Semua	Rp83.350.000,00
Parawsiata	Belum Jalan Semua	Rp53.500.000,00
Total		Rp136.850.000,00

Proses *ETL (Extract, Transform, Load)* telah dilaksanakan dengan baik dan menghasilkan data yang terintegrasi secara rapi pada data *warehouse*. Hasil dari proses ini memberikan kesempatan untuk melakukan analisis terhadap berbagai aspek operasional perusahaan otobis seperti pola pemesanan tiket, pendapatan dan okupansi armada. Dengan struktur data yang terorganisir ini, perusahaan dapat dengan mudah mengidentifikasi tren historis dan perubahan terkini. Sehingga mampu membuat keputusan yang lebih tepat dan berbasis data.

5. Analisa Hasil

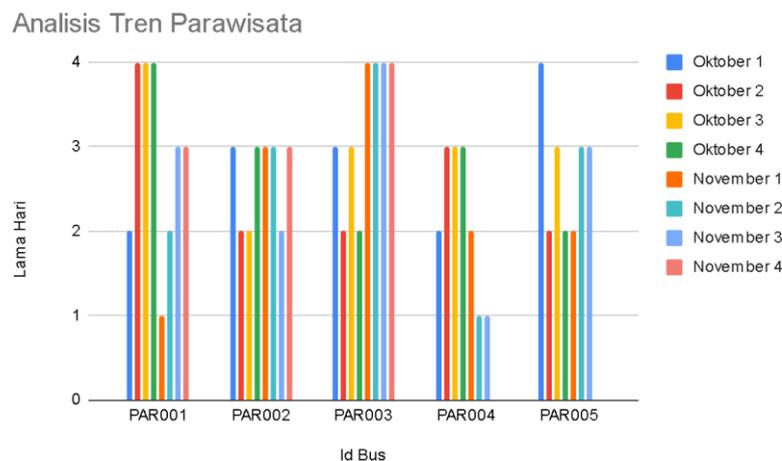
Setelah menyelesaikan proses *ETL*, data *warehouse* yang telah dirancang siap digunakan oleh penanggung jawab *ERP* untuk mendukung analisis data. Dengan data yang terstruktur salah satu analisis yang dapat diterapkan adalah perbandingan antara data past (data lama) yang terdapat pada *sheet Past Warehouse AKAP_Order Entry + Presales, Past Warehouse of SD - Pariwisata Presale Act* dan *Past of Warehouse of SD-Analysis Sales* dengan data terkini (data baru).

Perbandingan ini memungkinkan penanggung jawab untuk mengidentifikasi tren, perubahan pola pemesanan, dan performa operasional dari waktu ke waktu. Hasil analisis tersebut dapat divisualisasikan dalam bentuk diagram, seperti yang ditunjukkan pada ilustrasi berikut.



Gambar 2. Diagram yang membandingkan Tingkat Okupasi Bus AKAP dari *warehouse* baru dan lama

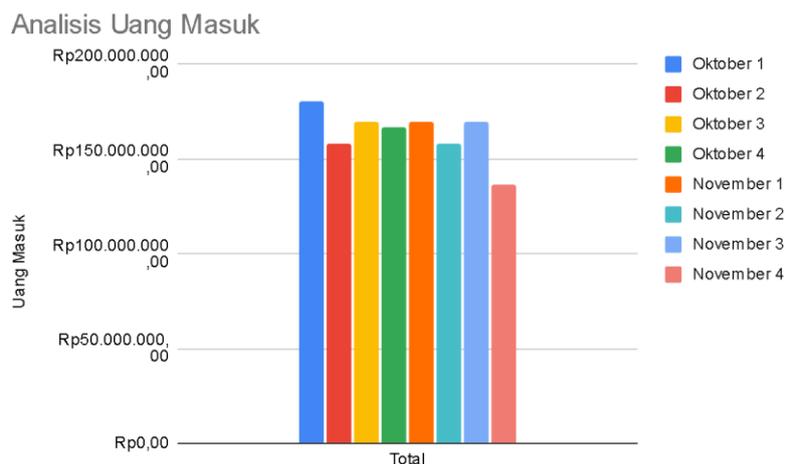
Pada diagram yang ditampilkan dalam Gambar 2, terlihat bahwa garis untuk Oktober Minggu 1 dan November Minggu 1 menunjukkan jumlah pembelian kursi yang tinggi. Dari data ini dapat disimpulkan bahwa pada awal bulan terdapat peningkatan daya beli penumpang. Oleh karena itu, penanggung jawab analisis sebaiknya memberikan rekomendasi kepada kepala bidang masing-masing untuk memaksimalkan pelayanan dan merencanakan kegiatan lain yang dapat meningkatkan kepercayaan penumpang terhadap perusahaan. Hal ini penting untuk memastikan bahwa perusahaan dapat memanfaatkan momentum peningkatan daya beli ini.



Gambar 3. Diagram yang membandingkan Tingkat Banyak Hari yang dipesan pada Bus Parawisata dari *warehouse* baru dan lama

Berdasarkan diagram pada gambar 3, penggunaan bus pariwisata pada bulan Oktober dan November menunjukkan variasi dalam durasi pemakaian mingguan. Bus dengan ID PAR001 dan PAR003 memiliki tren penggunaan yang lebih tinggi, mencapai durasi hingga 4 hari pada beberapa periode tertentu,

terutama di bulan Oktober. Sementara itu, bus dengan ID PAR002, PAR004, dan PAR005 menunjukkan pola penggunaan yang lebih stabil dengan durasi 1 hingga 3 hari. Perbedaan ini mencerminkan adanya fluktuasi permintaan layanan pariwisata yang dapat menjadi acuan bagi operator dalam mengoptimalkan jadwal dan alokasi armada untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Analisis lebih lanjut diperlukan untuk memahami faktor-faktor yang memengaruhi pola penggunaan ini, seperti musim, lokasi tujuan, atau jenis layanan yang disediakan.



Gambar 4. Diagram yang membandingkan Uang Masuk dari Oktober sampai November

Hasil analisis pendapatan harian menunjukkan bahwa uang masuk bulan Oktober dan November berada pada rentang Rp150.000.000,00 hingga Rp200.000.000,00. Pendapatan di bulan Oktober cenderung stabil dan mendekati nilai maksimum sebesar Rp200.000.000,00 sedangkan di bulan November terlihat adanya sedikit penurunan pada beberapa minggu. Hal ini mengindikasikan adanya faktor yang memengaruhi performa pendapatan, seperti variasi permintaan atau efisiensi operasional.

D. Simpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem data *warehouse* yang mengintegrasikan data dari sistem *ERP* perusahaan otobis, khususnya dalam pengelolaan data kursi yang terorder pada *sheet AKAP_Order Entry + Persales*. Proses ekstraksi, *Transformasi*, dan pemuatan data ke dalam data *warehouse* menunjukkan efisiensi dalam menangani data besar dan kompleks. Dengan pendekatan metode Inmon, data yang terintegrasi ini memungkinkan analisis yang lebih baik dan pemantauan operasional yang lebih efektif yang berdampak baik pada pengambilan keputusan berbasis data.

proses *ETL (Extract, Transform, Load)* yang telah dilaksanakan membuktikan kemampuannya dalam mengintegrasikan data secara rapi ke dalam data *warehouse* sehingga menjadi landasan untuk analisis mendalam terhadap operasional perusahaan otobis. Sistem ini mendukung evaluasi performa keuangan dan perancangan strategi bisnis berbasis data yang akurat. Dengan kemampuan untuk mengidentifikasi tren historis, memantau perubahan terkini,

serta menghasilkan laporan analitik yang informatif. Data *warehouse* ini memberikan dampak signifikan bagi perusahaan otobis dalam menghadapi tantangan dan dinamika industri transportasi yang terus berkembang.

E. Ucapan Terima Kasih

Saya mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya yang telah memberikan kekuatan dan kemudahan dalam menyelesaikan penelitian ini. Saya mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, atas bimbingan, arahan, dan dukungannya yang sangat berarti selama proses penelitian ini. Terima kasih pula kepada pihak platform jurnal yang telah menyediakan tempat untuk publikasi penelitian ini. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang data *warehouse*.

F. Referensi

- [1] A. Fricticarani, A. Hayati, R. R, I. Hoirunisa, and G. M. Rosdalina, "Strategi Pendidikan Untuk Sukses Di Era Teknologi 5.0," *J. Inov. Pendidik. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 56–68, 2023, doi: 10.52060/pti.v4i1.1173.
- [2] M. Z. Alvaro, M. A. Darunnaja, and M. A. Yaqin, "Black box testing on a mini ERP system: A strategy for bug detection and minimisation," *JOC DAS*, vol. 2, no. 1, pp. 19–31, 2024.
- [3] N. Adila and A. Andri, "Desain Dan Implementasi Data *Warehouse* Pada Perpustakaan Daerah Provinsi Sumatera Selatan," *J. Nas. Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 33–50, 2021, doi: 10.47747/jurnalnik.v2i1.520.
- [4] S. P. Azzahra, Y. A. Apriyanto, and A. Wijaya, "Analisis Dan Perancangan Data *Warehouse* Untuk Pengelolaan Stok Barang Pada Cv Aneka Artha Niaga," *J. Informatics Business*, vol. 01, no. 03, pp. 103–112, 2023.
- [5] T. F. Efendi and M. Krisanty, "*Warehouse* Data System Analysis PT. Kanaan Global Indonesia," *Int. J. Comput. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 3, pp. 70–73, 2020, doi: 10.29040/ijcis.v1i2.26.
- [6] M. D. Syaputra, A. Nazir, S. K. Gusti, S. Sanjaya, and F. Syafria, "Data *Warehouse* Design For Sales Transactions on CV. Sumber Tirta Anugerah," *J. CoreIT J. Has. Penelit. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 2, p. 88, 2022, doi: 10.24014/coreit.v8i2.19800.
- [7] R. T. Y. Amir and K. Rizal, "Perancangan Data *Warehouse* Untuk Informasi Strategi Studi Kasus Penerimaan Siswa Baru STIE Binaniaga Bogor," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 1, pp. 174–180, 2020, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [8] K. B. Nugroho, "Pengembangan Data *Warehouse* Penerimaan Mahasiswa Baru Untuk Informasi Strategik Pada Universitas BSI," *J. Kaji. Ilm.*, vol. 18, no. 2, p. 168, 2018, doi: 10.31599/jki.v18i2.293.
- [9] S. Lim, P. Pt, and L. Karawaci, "Data *Warehouse* Untuk Pengelolaan Penjualan," *Sekol. Tinggi Manaj. Inform. dan Komput. Pontianak Progr. Stud. Sist. Inf. Jln Merdeka No 372 Pontianak, Kalimantan Barat*, vol. 2, no. 1, pp. 61–70, 2012.
- [10] A. Filiana, A. G. Prabawati, M. N. A. Rini, G. Virginia, and B. Susanto, "Perancangan Data *Warehouse* Perguruan Tinggi untuk Kinerja Penelitian

- dan Pengabdian kepada Masyarakat,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 174–183, 2020, doi: 10.28932/jutisi.v6i2.2557.
- [11] M. Hendayun, E. Yulianto, J. F. Rusdi, A. Setiawan, and B. Ilman, “Extract transform load process in banking reporting system,” *MethodsX*, vol. 8, no. February, p. 101260, 2021, doi: 10.1016/j.mex.2021.101260.
- [12] H. Gadde, “AI-Enhanced Data Warehousing : Optimizing ETL Processes for Real-Time Analytics,” vol. 01, pp. 300–327, 2020.