

PERANCANGAN MODEL DATA WAREHOUSE DALAM MENDUKUNG PERUSAHAAN JASA PENGIRIMAN

Tanty Oktavia

Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Nusantara,
Jl. K.H. Syahdan No. 9, Kemanggis/Palmerah, Jakarta Barat 11480
Email : tanty_oktavia@yahoo.com

Abstrak

Peran serta teknologi yang semakin dominan dalam membantu meningkatkan performa kerja suatu organisasi/perusahaan pada era globalisasi ini mendorong perusahaan saling berlomba-lomba dalam mengakuisisi teknologi yang ada guna mendukung perusahaan dalam melakukan aktivitas kerjanya agar bisa dilakukan seefektif, serta seefisien mungkin. Data warehouse sebagai salah satu konsep yang berorientasi pada komponen inti dalam suatu perusahaan, yaitu data; dapat dikategorikan sebagai aspek penunjang yang bersifat strategis karena melalui pembentukan data warehouse dapat diperoleh suatu output berupa laporan yang dapat dijadikan sebagai bahan analisis bagi pihak eksekutif dalam proses pengambilan keputusan. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah merumuskan model data warehouse dan rancangan aplikasi yang sesuai dengan hasil analisis kebutuhan, yang nantinya dapat menunjang pada perusahaan jasa pengiriman, dimana pada penelitian ini melibatkan PT. Atlas Transindo Raya sebagai objek penelitian. Adapun metodologi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode analisis dan perancangan. Dimana pada metode analisis dilakukan studi literatur pustaka, melakukan survey dan wawancara, mengidentifikasi informasi yang dibutuhkan para eksekutif dalam pengambilan keputusan, serta mendefinisikan persyaratan data warehouse yang akan dibangun berdasarkan Nine-Steps Methodology. Sedangkan pada metode perancangan dilakukan perancangan aplikasi data warehouse, sebagai tampilan interface yang memuat fitur-fitur pendukung dari sisi user. Hasil dari penelitian ini berupa suatu model dan aplikasi data warehouse yang dibentuk berdasarkan data-data operasional, diolah dalam berbagai dimensi yang ada, sehingga dapat membentuk suatu laporan guna memenuhi kebutuhan pihak eksekutif akan informasi. Dengan adanya data warehouse ini, pihak eksekutif dapat melakukan analisis terhadap laporan yang dihasilkan dari berbagai sudut pandang dengan mudah, serta juga dapat digunakan sebagai alat pelaporan.

Kata kunci : Analisis, Perancangan, Strategik, Data Warehouse, Jasa Pengiriman

1. PENDAHULUAN

Saat ini kebutuhan terhadap penyajian informasi secara terintegrasi dan konsisten semakin meningkat, seiring dengan persaingan yang kian semakin ketat, sehingga membutuhkan integrasi yang optimal dari sisi teknologi informasi dalam mendukung proses penyajian informasi. Sumber dari informasi yang dihasilkan, diperoleh dari seluruh data operasional yang diolah sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Kemampuan perusahaan dalam memperoleh informasi secara cepat serta akurat dapat dijadikan sebagai keunggulan kompetitif perusahaan dalam menghadapi persaingan yang ada.

Dalam proses pengambilan keputusan untuk periode waktu jangka pendek maupun panjang, para eksekutif membutuhkan berbagai macam kolaborasi data yang tersimpan dalam *database* operasional perusahaan. Sinergi ini tentunya akan menyerap *space* dari *database* operasional sendiri. Namun, *space* dari kapasitas *database* yang digunakan dalam menampung data operasional tentunya sudah diprioritaskan dalam *support* kegiatan operasional yang berjalan. Apabila *database* operasional juga digunakan untuk *generate* kebutuhan analisis data bagi pihak eksekutif, kemungkinan akan menimbulkan masalah dalam proses penggeneratan data yang dibutuhkan pihak eksekutif tersebut karena antara kegiatan operasional dan proses *generate* laporan akan menggunakan kapasitas dari sumber yang sama, sehingga hal tersebut dapat memperlambat operasional transaksi dan menghambat proses analisis dalam pengambilan keputusan. Selain itu, kebutuhan informasi yang diperlukan bagi pihak eksekutif pun biasanya melibatkan beberapa sudut pandang (dimensi) yang ingin dianalisis, akan tetapi jika menggunakan data dari *database* operasional, maka format laporan yang dihasilkan tidak dapat dilihat secara multidimensi, seperti yang diinginkan. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka perusahaan PT Atlas Transindo Raya sebagai sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa pengiriman barang melalui udara (domestik) membutuhkan peran serta *data warehouse* dalam mengintegrasikan berbagai data yang tersebar pada banyak tabel dalam *database* operasional perusahaan. Dengan demikian, penyajian informasi yang dibutuhkan dalam proses pengambilan keputusan akan menjadi lebih cepat dan mudah. Selain itu, dengan mengimplementasikan sistem *data warehouse* dapat memberikan nilai positif bagi perusahaan, diantaranya :

- Dapat dijadikan sebagai keunggulan kompetitif perusahaan

Keunggulan kompetitif diperoleh dengan memungkinkan para pembuat keputusan untuk dapat mengakses data yang sebelumnya tidak tersedia, tidak diketahui, ataupun informasi yang tidak tercatat karena kemungkinan informasi tersebut tersebar ke seluruh distribusi *database* yang ada, sehingga membutuhkan *data warehouse* dalam mengintegrasikan seluruh data tersebut. Selain itu, dengan mengimplementasikan *data warehouse* dipercaya tingkat pengembalian investasi yang diperoleh akan tinggi bagi perusahaan yang sukses mengimplementasikan *data warehouse* tersebut.

- Peningkatan produktifitas para pengambil keputusan perusahaan
Data warehouse mengintegrasikan data dari berbagai sistem yang terpisah menjadi suatu bentuk yang menyediakan satu pandangan utuh mengenai suatu perusahaan. Melalui proses pengubahan data menjadi informasi yang lebih berarti, *data warehouse* memungkinkan para eksekutif untuk melakukan analisis yang lebih substansial, akurat, dan konsisten sehingga dapat mendukung proses pengambilan keputusan.

Melalui penelitian ini akan dibentuk suatu model dan aplikasi *data warehouse* yang dapat membantu para eksekutif dalam melakukan analisis data-data yang terintegrasi dalam bentuk laporan dengan representasi tidak hanya dalam bentuk data-data saja, melainkan dapat melihat laporan dalam bentuk grafik-grafik yang akan mempermudah dalam pemahaman mengenai isi laporan, sehingga dapat berguna sebagai bahan pertimbangan dalam proses pengambilan keputusan yang dilakukan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Definisi data menurut Rainer dan Cegielski (2011, p10) merupakan deskripsi dasar mengenai sesuatu, peristiwa, aktifitas, dan transaksi yang dicatat, diklasifikasikan, dan disimpan tapi tidak terorganisasi dalam menghasilkan suatu makna yang spesifik. Keterlibatan data dalam pelaksanaan operasional perusahaan saat ini telah berperan penting mendukung setiap kegiatan yang dilakukan. Oleh karena itu, diperlukan penampung dalam mengintegrasikan data-data yang ada. Sistem yang dapat mendukung kegiatan operasional perusahaan ini dikenal dengan sistem *database*. Menurut Connolly dan Begg (2010, p65), *database* adalah sekumpulan data dan deskripsi dari data yang berhubungan secara logikal didesain untuk memenuhi kebutuhan informasi dari suatu perusahaan. Melalui pengaplikasian sistem *database* tentunya dapat mempermudah *user* dalam memproses data, menampilkan data, serta mengurangi kemungkinan kesalahan yang akan timbul dalam pelaksanaan operasional perusahaan.

Seiring dengan berjalannya waktu, jumlah transaksi mengalami peningkatan yang cukup signifikan, hal ini ditandai dengan bertambahnya jumlah *record* pada tiap tabel yang terdapat dalam *database*. Peningkatan data tersebut dapat menimbulkan penurunan performa pada sistem operasional perusahaan, sehingga upaya mempertahankan data historis dinilai tidak sebanding dengan manfaat yang ada karena data tersebut akan menghambat kegiatan operasional yang berlangsung. Namun jika dilihat dari sisi lain, keberadaan data historis dapat dijadikan sebagai acuan dalam mengetahui pola atau kecenderungan yang akan terjadi di masa yang akan datang berdasarkan data yang sudah terjadi. Melalui penerapan sistem *data warehouse* dapat memberikan dampak positif bagi perusahaan, diantaranya proses analisis ataupun pengelolaan informasi berdasarkan data historis yang terdapat di perusahaan menjadi lebih mudah, sehingga proses pengambilan keputusan strategis dapat dilakukan dengan cepat berdasarkan proses penganalisisan yang akurat karena didasarkan pada data historis yang telah terjadi selama ini.

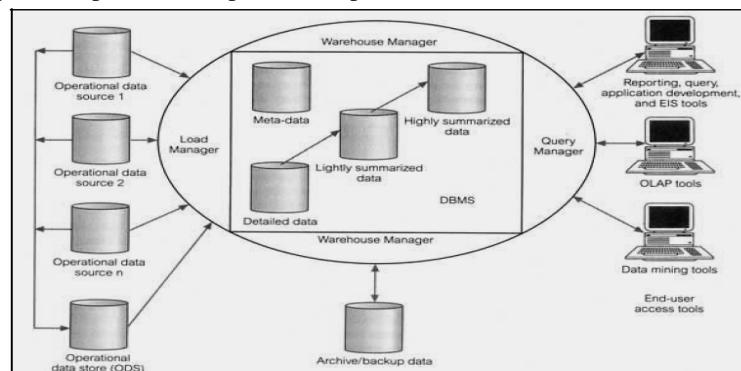
Menurut Inmon (2005), suatu *data warehouse* merupakan kumpulan data yang bersifat *subject oriented*, *integrated*, *time variant*, dan *nonvolatile* dalam mendukung proses pengambilan keputusan. *Subject oriented* berarti bahwa *data warehouse* diidentifikasi atau disusun berdasarkan pada subjek utama dalam lingkungan perusahaan, bukan berorientasi pada proses atau fungsi aplikasi seperti yang terjadi pada lingkungan operasional. Karakteristik kedua dan terpenting dari *data warehouse* adalah integrasi. Data diambil dari sumber- sumber yang terpisah, dimasukkan ke dalam *data warehouse*. Data yang diambil tersebut akan diubah, diformat, disusun kembali, diringkas, dan seterusnya. Sehingga dapat mendukung, pengoperasian sistem *data warehouse* dalam menghasilkan laporan yang terintegrasi, sedangkan data yang masuk ke dalam *data warehouse* dengan berbagai cara dan mempunyai ketidakkonsistenan dengan aplikasi tidak akan dimasukkan ke dalam sistem. Contoh konsistensi data antara lain adalah penamaan, struktur kunci, ukuran atribut, dan karakteristik data secara fisik. Hasil dari integrasi data, dalam *data warehouse* hanya mempunyai satu bentuk format sesuai dengan yang telah ditentukan. *Nonvolatile* dapat diartikan bahwa data tersebut tidak mengalami perubahan, walaupun data dalam operasional mengalami perubahan. Dengan begitu, maka data yang lama tetap tersimpan dalam *data warehouse*. Karakteristik terakhir, yaitu *Time Variant* ini mengimplikasikan bahwa tiap data dalam *data warehouse* itu selalu akurat dalam periode tertentu. Batas waktu pada *data warehouse* jauh lebih lama dibandingkan *database* sistem operasional karena perbedaan batas waktu tersebut, maka *data warehouse* lebih banyak menampung data historis daripada *database* operasional.

Secara garis besar perbedaan signifikan antara *database* operasional dengan *data warehouse* dapat dilihat dalam uraian tabel di bawah ini :

Karakteristik	Sistem OLTP	Sistem Data Warehouse
Tujuan utama	Support proses operasional	Support proses analisis
Umur data	Data saat ini	Data historis
Data latency	Real time	Tergantung pada panjangnya siklus data pada data warehouse
Granulasi data	Datanya detail	Datanya detail, berbobot, dan telah terangkum
Proses Data	Pola <i>query</i> , <i>insert</i> , <i>delete</i> , <i>update</i> seluruhnya terpola.	Kurang terprediksi/terpola bentuk <i>query</i> yang dieksekusi
Laporan	Terprediksi, satu dimensi, bentuk laporannya statik	Tidak terprediksi, multidimensi, laporannya bersifat dinamis
Pengguna	Digunakan oleh seluruh operasional <i>user</i>	Digunakan pada sejumlah pihak eksekutif

Arsitektur Data warehouse

Menurut Connolly (2010, p1203), komponen-komponen utama dalam sebuah data warehouse antara lain :



Gambar 1 Arsitektur Data warehouse

1. Operational Data

Data untuk data warehouse berasal dari:

- Mainframe data operasional yang terdapat pada generasi pertama, yaitu hierarki dan basis data jaringan.
- Data departemen yang berada pada sistem file, seperti VSAM, RMS, dan relasional DBMS (seperti Informix dan Oracle).
- Data pribadi yang berada pada workstation dan server pribadi.
- Sistem-sistem eksternal seperti internet, database yang tersedia secara komersil, atau database yang berhubungan dengan pemasok atau pelanggan perusahaan.

2. Operational Data Store

Operational Data Store (ODS) merupakan tempat penyimpanan data operasional terkini dan terintegrasi, yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan analisis. ODS menyimpan data yang telah diekstrak dan telah dibersihkan dari sumber data. Dengan demikian, proses pengintegrasian dan restrukturisasi data untuk data warehouse menjadi lebih sederhana.

3. ETL Manager

ETL manager melakukan semua operasi yang berhubungan dengan fungsi ETL (Extract, Transform, Loading) data ke dalam data warehouse. Data dapat diekstrak dari sumber-sumber data atau pada umumnya diambil dari Operational Data Store.

4. Warehouse Manager

Warehouse manager melakukan semua operasi yang berhubungan dengan manajemen data dalam data warehouse, seperti : analisis data untuk memastikan konsistensi, transformasi dan penyatuan sumber data dari media penyimpanan sementara ke tabel data warehouse, membentuk indeks dan view pada tabel, generate proses denormalisasi, generate agregasi, dan melakukan back up dan archiving data

5. Query Manager

Query manager melakukan semua operasi yang berhubungan dengan pengaturan query yang dimasukkan oleh user. Operasi yang dilakukan komponen ini berupa pengarahan query pada tabel-tabel yang tepat dan penjadwalan eksekusi query.

6. Detailed Data

Komponen ini menyimpan semua data detil dalam skema basis data. Pada umumnya beberapa data tidak disimpan secara online, tetapi dapat dilakukan secara agregasi. Secara periodik data detil ditambahkan ke data warehouse untuk mendukung agregasi data.

7. Lightly and Highly Summarized Data

Komponen ini menyimpan semua data yang sudah diringkas (*diaggregasi*), yang *digenerate* oleh *warehouse manager*. Data perlu diringkas dengan tujuan untuk mempercepat performa *query*. Ringkasan data terus diperbaharui seiring dengan adanya data yang baru yang masuk ke dalam *data warehouse*.

8. *Archive / Backup Data*

Komponen ini menyimpan data detil dan ringkasan data dengan tujuan untuk menyimpan dan *backup* data. Walaupun ringkasan data diperoleh dari data detil, ringkasan perlu *dibackup* juga apabila data tersebut disimpan melampaui periode tertentu dalam penyimpanan data detil.

9. Metadata

Komponen ini menyimpan semua definisi metadata (informasi mengenai data) yang digunakan dalam proses *data warehouse*. Metadata digunakan untuk berbagai tujuan, diantaranya: proses *extracting* dan *loading*, metadata digunakan untuk memetakan sumber data dalam *warehouse*; dalam proses manajemen *warehouse*, metadata digunakan untuk mengotomatisasi pembentukan tabel ringkasan; sebagai bagian dari proses manajemen *query*, metadata digunakan untuk mengarahkan sebuah *query* pada sumber data yang tepat.

10. *End-User Access Tools*

Tujuan utama dari *data warehouse* adalah mendukung dalam proses pembuatan keputusan yang strategis dalam berbisnis. Para pengguna berinteraksi dengan *data warehouse* menggunakan *end-user access tools*. Berdasarkan kegunaannya, terdapat empat kategori *end-user access tools*, yaitu: *Reporting and Query Tools*, *Application Development Tools*, *Online Analytical Processing (OLAP) Tools*, dan *Data Mining Tools*.

3. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam mendukung pelaksanaan penelitian ini, terdiri dari dua jenis metode, diantaranya :

a. Metode Analisis

Proses analisis dilakukan melalui beberapa tahapan, diantaranya :

1. Studi pustaka, yakni mempelajari literatur-literatur yang membahas mengenai metodologi pembentukan *data warehouse*.
2. Melakukan *survey* terhadap sistem berjalan yang dilaksanakan dengan melakukan wawancara terhadap pihak-pihak yang mendukung operasional perusahaan dan pihak eksekutif yang akan menggunakan sistem *data warehouse* yang dibentuk.
3. Menganalisis informasi yang dibutuhkan para eksekutif dalam pengambilan keputusan, yang nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam melakukan perancangan sistem *data warehouse*.
4. Mengidentifikasi prasyarat kebutuhan sistem yang akan dibangun agar sesuai dengan *requirement* yang ada.

b. Metode Perancangan *Data Warehouse*

Pada tahapan perancangan dilakukan perancangan model dan aplikasi berdasarkan hasil analisis terhadap permasalahan yang dihadapi. Metode perancangan *data warehouse* yang digunakan terdiri dari sembilan tahap yang dikenal dengan pendekatan *Nine-Steps Methodology* yang diperkenalkan oleh Ralph Kimbal.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembentukan sistem *data warehouse* pada PT Atlas Transindo Raya, melibatkan empat komponen utama dari sistem yang saling berhubungan, yang terdiri dari :

- *Data source* merupakan sumber asal dari *database* perusahaan yang digunakan dalam pembentukan *data warehouse*. Dalam perancangan *data warehouse* ini yang menjadi *data source* adalah data dari *database* transaksional perusahaan yang berkaitan dengan proses utama perusahaan, yaitu proses penjualan jasa pengiriman barang, proses pengiriman barang, dan proses penagihan pada PT Atlas Transindo Raya.
- *Data transformation* merupakan proses perubahan data yang awalnya berasal dari *database* operasional diubah menjadi bentuk yang sesuai dalam sistem *data warehouse*. Proses ini dikenal dengan proses ETL (*Extract, Transform, Loading*)

Extract adalah proses pengambilan data operasional dan memilih data yang akan digunakan di dalam *data warehouse*. Transformasi (*transformation*) dilakukan agar data memiliki sifat yang konsisten dan terjamin integritasnya sehingga dapat menghasilkan informasi yang tepat dan akurat. *Loading* merupakan proses penyimpanan data yang telah ditransformasikan ke dalam *data warehouse*.

Tahapan transformasi data dari *database* operasional ke dalam *data warehouse* adalah sebagai berikut.

- Membaca dan memilih data dari *database* operasional yang berkaitan dengan proses penjualan jasa pengiriman, proses pengiriman, dan penagihan.
- Melakukan penyeragaman data tertentu untuk membuat data menjadi konsisten dan terintegrasi, dan melakukan penghitungan pada data sesuai dengan *output* yang akan dihasilkan oleh *data warehouse*.
- Melakukan proses transformasi data sehingga data tersebut siap untuk dimasukkan ke dalam *data warehouse*. Proses ini dilakukan dengan menggunakan fasilitas *Data Transformation Services (DTS)* yang terdapat pada DBMS SQL Server.

- *Data warehouse* merupakan suatu media yang digunakan untuk menyimpan data historis dari perusahaan berdasarkan periode atau jangka waktu tertentu yang telah melalui tahap penyaringan dan diintegrasikan untuk digunakan sebagai sumber analisis pada proses pengambilan keputusan yang dilakukan oleh pihak pimpinan perusahaan.
- *User* merupakan pengguna akhir yang akan mengakses atau menggunakan aplikasi *data warehouse* yang telah dirancang. Sistem *data warehouse* ini akan mempermudah dan mempercepat *end user* dalam memperoleh data yang dibutuhkan dalam bentuk laporan guna mendukung keperluan analisis pada sisi eksekutif.

Tahapan Perancangan Data Warehouse

Berikut tahapan-tahapan yang dilalui dalam proses pembentukan sistem *data warehouse* pada perusahaan PT Atlas Transindo Raya :

1. Memilih Proses
Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, maka diputuskan orientasi pembentukan sistem *data warehouse* dilakukan pada proses penjualan jasa pengiriman, proses pengiriman barang, serta proses penagihan.
2. Memilih *Grain*
Grain merupakan data dari calon fakta yang akan dianalisis. Dengan melakukan pemilihan *grain*, maka dapat diputuskan hal-hal apa saja yang akan direpresentasikan pada *record* tabel fakta. *Grain-grain* yang terdapat dalam perancangan sistem *data warehouse* perusahaan ini meliputi :
 - Penjualan
Pada proses penjualan jasa, data yang dianalisis meliputi cabang mana yang paling produktif dalam melakukan penjualan jasa, jenis servis apa saja yang paling sering dipilih oleh pelanggan, jenis barang apa yang sering dikirim, dan jumlah transaksi penjualan jasa yang terjadi.
 - Pengiriman
Dalam proses pengiriman barang, data yang dianalisis meliputi kota mana yang paling sering melakukan transaksi pengiriman dan menjadi tujuan pengiriman, kota mana yang kerap kali dijadikan tempat transit, rute yang sering digunakan, rata-rata periode waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan barang sampai kota tujuan, serta faktor-faktor yang sering kali menjadi alasan pengiriman tidak diterima oleh pihak penerima.
 - Penagihan
Pada proses penagihan, data yang dianalisis, meliputi jumlah pelanggan yang melakukan kredit, pelanggan mana saja yang telah melewati batas jatuh tempo, jumlah transaksi penagihan, serta masa jatuh tempo setiap *invoice*.
3. Identifikasi dan penyesuaian dimensi
Pada tahap ini dilakukan penyesuaian dimensi dengan *grain* yang ada

Grain/Dimensi	Cabang	Jasa	Barang	Waktu	Alasan	Rute	Pelanggan	Status
Cabang Produktif	√			√				
Jenis Servis Favorit		√		√				
Tipe Barang Favorit			√	√				
Jumlah Transaksi Penjualan	√	√	√	√				
Rute Favorit				√		√		
Kota Asal Favorit				√		√		
Kota Transit Favorit				√		√		
Kota Tujuan Favorit				√		√		
Waktu Pengiriman Barang				√				
Alasan				√	√			
Pelanggan Jatuh Tempo				√			√	√
Jumlah Transaksi Penagihan	√			√			√	√
Status Jatuh Tempo							√	√

4. Pemilihan fakta
Dalam tahap ini dilakukan pemilihan fakta-fakta yang sesuai dengan kebutuhan. Setiap fakta yang terbentuk, terdiri dari atribut dimensi dan data *measure*. Fakta-fakta yang telah diidentifikasi selanjutnya

akan diformulasi dalam bentuk laporan, diagram, ataupun grafik yang dapat merepresentasikan data-data dalam bentuk yang mudah dipahami bagi pengguna. Fakta yang terbentuk dari perancangan *data warehouse* ini adalah :

- Penjualan, meliputi WAKTU, KODE_CABANG, KODE_JASA, KODE_PRODUK, JUMLAH_TRANSAKSI
- Pengiriman, meliputi WAKTU, KODE_RUTE, KODE_ALASAN, DURASI, JUMLAH_TRANSAKSI
- Penagihan, meliputi WAKTU, KODE_PELANGGAN, KODE_CABANG, STATUS, JUMLAH_PENAGIHAN, TOTAL_INVOICE, DURASI PEMBAYARAN

5. Menyimpan prekalkulasi pada tabel fakta

Prekalkulasi yang dilakukan pada perancangan *data warehouse* ini meliputi :

FAKTA	ATRIBUT	PREKALKULASI
PENJUALAN	JUMLAH_TRANSAKSI	COUNT(NO_SHIPMENT_RECEIVE)
PENGIRIMAN	DURASI	TANGGAL_TERIMA- TANGGAL_NOTA_PENGIRIMAN
	JUMLAH_TRANSAKSI	COUNT(NO_MANIFEST_OUTGOING)
PENAGIHAN	JUMLAH_PENAGIHAN	COUNT(NO_INVOICE)
	TOTAL_INVOICE	JUMLAH_PENJUALAN-(DISKON* (JUMLAH_PENJUALAN))
	DURASI PEMBAYARAN	TANGGAL_BAYAR- TANGGAL_INVOICE

6. Melengkapi tabel dimensi

Pada tahapan ini dilakukan penambahan deskripsi teks pada dimensi. Deskripsi tersebut harus mudah dipahami oleh *user*. Berikut deskripsi teks dari tabel dimensi :

DIMENSI	ATRIBUT	DESKRIPSI
WAKTU	KODE_WAKTU TANGGAL HARI MINGGU BULAN SEMESTER TAHUN	Laporan dapat dilihat berdasarkan periode waktu yang ditentukan, yaitu bisa berdasarkan tahun, semester, bulan, minggu, hari, dan tanggal.
ALASAN	KODE_ALASAN DESKRIPSI_ALASAN	Laporan dapat dilihat berdasarkan data alasan yang sering kali terjadi pada saat pengiriman.
CABANG	KODE_CABANG DESKRIPSI_CABANG NAMA_KOTA	Laporan dapat dilihat berdasarkan cabang-cabang yang ada pada perusahaan.
RUTE	KODE_RUTE RUTE_AWAL NAMA_KOTA_AWAL RUTE_TRANSIT KOTA_TRANSIT RUTE_TUJUAN KOTA_TUJUAN	Laporan dapat dilihat berdasarkan rute-rute yang digunakan dalam proses pengiriman barang dari satu tempat ke tempat lain.
PELANGGAN	KODE_PELANGGAN KODE_CABANG NAMA_PELANGGAN	Laporan dapat dilihat berdasarkan pelanggan yang melakukan transaksi pengiriman barang.
JASA	KODE_JASA NAMA_JASA	Laporan dapat dilihat berdasarkan variasi jenis jasa yang tersedia pada perusahaan.
BARANG	KODE_BARANG DESKRIPSI_BARANG TIPE_BARANG	Laporan dapat dilihat berdasarkan tipe jenis barang yang sering dikirim oleh pelanggan.
STATUS	STATUS	Laporan dapat dilihat berdasarkan status jatuh tempo saat pembayaran dilakukan.

7. Pemilihan durasi basis data

Periode waktu dari data yang digunakan dalam *data warehouse* ini adalah :

Nama Database OLAP	Nama Database OLTP	Periode Waktu OLTP	Transformasi data ke data warehouse	Durasi data warehouse
OLAP_ATR	DB_ATR	2007	2007-2010	4 Tahun

8. Melacak perubahan dari dimensi secara perlahan

Mengamati perubahan dari dimensi pada masing-masing tabel dimensi dapat dilakukan melalui tiga cara, yaitu mengganti secara langsung pada table dimensi, pembentukan *record* baru pada setiap perubahan yang terjadi, dan perubahan data yang membentuk kolom baru yang berbeda. Dalam perancangan ini digunakan cara yang kedua, yaitu jika terdapat perubahan atribut pada tabel, maka akan menyebabkan

pembentukan suatu *record* baru. Contohnya, seperti terdapat perubahan alamat pelanggan, maka akan mengakibatkan penambahan *record* baru pada tabel dimensi dengan tetap menyimpan *record* yang lama. Hal ini dilakukan untuk menjaga data yang lama agar tetap tersimpan, sehingga dapat diketahui perubahannya yang terjadi dari awal sampai akhir.

9. Memutuskan prioritas dan mode dari *query*

Dalam tahap ini dibahas mengenai proses ETL (*extract, transform, and loading*), *backup* yang dilakukan secara berkala, dan analisis kapasitas media penyimpanan data.

A. Proses ETL (*Extract, Transform, and Loading*)

Penanggung Jawab	Intensitas Aktivitas	Deskripsi
Divisi Information Technology(IT)	1 Bulan Sekali	Proses ETL ke dalam tabel dimensi dan fakta ini akan dilakukan oleh divisi IT, di luar jam operasional kantor, tiap akhir bulan

B. Proses *backup*

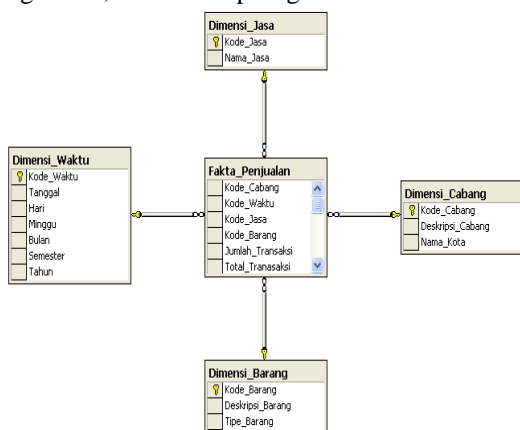
Penanggung Jawab	Intensitas Aktivitas	Keterangan
Divisi Information Technology(IT)	1 Hari Sekali	Proses <i>backup</i> terhadap data-data yang terdapat dalam <i>data warehouse</i> dan <i>database</i> operasional ini akan dilakukan oleh divisi IT, di luar jam operasional kantor.

C. Analisis kapasitas media penyimpanan

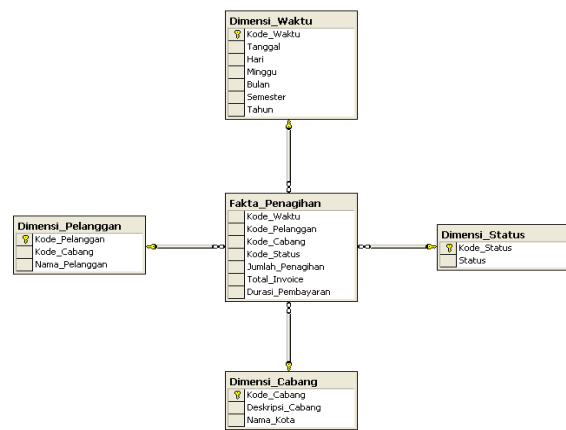
Dalam proses pengolahan data, kapasitas media penyimpanan menjadi salah satu faktor yang perlu dijadikan bahan pertimbangan. Transaksi yang terjadi setiap hari pada data transaksional/operasional perusahaan (OLTP) akan menyebabkan pertumbuhan data pada *database* operasional perusahaan, yang nantinya juga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan data pada *data warehouse*. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis pertumbuhan data untuk membantu dalam memperkirakan besarnya media penyimpanan data yang dibutuhkan untuk beberapa periode tahun ke depan. Hal ini dilakukan dengan melakukan perhitungan terhadap jumlah *record* yang dihasilkan permasing-masing tabel yang ada selama periode tertentu, kemudian diakumulasi dengan penggunaan ukuran *space* berdasarkan jenis tipe data yang digunakan pada masing-masing atribut yang terdapat pada tabel yang terbentuk dalam *database*. Sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam proses pengimplementasian sistem yang dilakukan nantinya.

Rancangan Skema Bintang

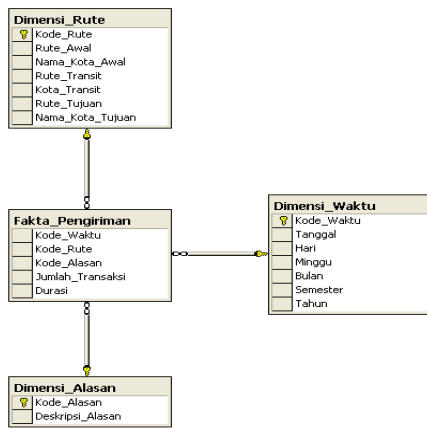
Pada perancangan sistem *data warehouse* perusahaan ini menggunakan skema bintang, dimana tabel fakta ditempatkan di tengah, dikelilingi oleh tabel-tabel dimensi. Penggunaan skema bintang ini dipilih karena bentuk skema ini mudah dipahami dan digunakan, sehingga memudahkan dalam melakukan proses pembentukan *query*. Skema bintang yang dihasilkan pada penelitian ini terdiri dari tiga skema, yaitu skema penjualan, skema pengiriman, dan skema penagihan.



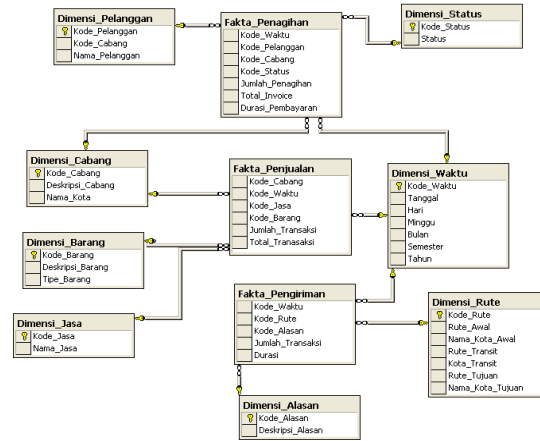
Gambar 2 Skema Bintang Penjualan



Gambar 3 Skema Bintang Penagihan



Gambar 4 Skema Bintang Pengiriman



Gambar 5 Skema Bintang Seluruh

Rencana Implementasi

Dalam pengimplementasian terhadap sistem *data warehouse* ini diperlukan kebutuhan terhadap spesifikasi perangkat keras dan lunak yang sesuai, sehingga dapat mendukung operasional secara maksimal. Berikut minimal spesifikasi yang dibutuhkan: *Komputer server* : *Processor*: Intel® Itanium® Processor 9000 Sequence, *Harddisk*: 1 TB, *Memory*: 8GB, *Monitor*: LCD 20"; *Komputer client*: *Processor*: Intel® Core 2 Duo 3,2 Ghz, *Harddisk*: 500 GB, *Memory*: 4GB, *Monitor*: LCD 20"; *Sistem operasi*: Windows Server 2003 Service Pack 3; *DBMS*: SQL Server 2008; *Software pendukung* : Microsoft Visual Studio 2008.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengumpulan data, analisis, dan perancangan sistem yang dilakukan pada PT Atlas Transindo Raya, maka dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut:

- Melalui aplikasi *data warehouse* yang dibentuk, pihak eksekutif dapat melakukan kegiatan analisis terhadap laporan yang dihasilkan berdasarkan berbagai dimensi yang ada.
- Selain berfungsi sebagai alat penunjang pelaporan, aplikasi *data warehouse* yang dihasilkan juga dapat digunakan sebagai alat untuk menganalisis tren atau kecenderungan yang saat ini berlangsung. Hal ini dilakukan dengan mengimplementasikan penggunaan *dashboard*.
- Sistem yang dikembangkan dapat menyajikan laporan dalam bentuk yang sangat interaktif, yaitu dengan menyediakan tampilan grafik maupun tabel sesuai dengan kebutuhan pihak eksekutif sehingga mempermudah dalam pemahaman terhadap informasi yang dihasilkan.

Adapun saran berkenaan dengan hasil penelitian yang dilakukan adalah :

- Perlu dilakukan *maintenance* secara rutin agar sistem *data warehouse* dapat terintegrasi dan termonitor dengan baik.
- Dilakukannya penelitian lebih lanjut mengenai penerapan sistem data *mining* agar proses analisis perusahaan dapat dilakukan secara lebih mendalam dan terpolakan berdasarkan pendekatan yang ada dalam konsep data *mining*.

DAFTAR PUSTAKA

Connolly, Thomas dan Begg, Carolyn, 2010, *Database Systems : A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*, 5th Ed, Pearson Addison Wesley, Boston.

Golfarelli Matteo, Stefano Rizzi, 2009, A Survey on Temporal Data Warehousing. *International Journal of Data Warehousing and Mining*, Vol. 5, pp. 1-17

Inmon, W. H, 2005, *Building the Data Warehouse*, 3rd Ed, John Wiley & Sons, Inc., Canada.

Kimball, Ralph, Margy Ross, 2002, *The Data Warehouse Toolkit*, 2nd Ed, John Wiley & Sons, Inc., Canada.

Kimball, Ralph, 2003, Fact Tables and Dimensions. *Intelligent Enterprise*. Vol6(2), pp16-18.

Laudon, Kenneth C., Laudon, Jane P, 2006, *Management Information Systems : Managing the Digital Firm*. 9th Ed, Pearson Prentice Hall, Boston

O'Brien, J. A, 2004, *Management Information Systems*, 6th Ed, McGraw-Hill, New York.

Rainer, R.Kelly dan Cegielski, Casey G., 2011, *Introduction to Information Systems: Enabling and Transforming Business*, 3rd Ed, John Wiley & Sons, Shutterstock

Saunders, Todd, 2009, Cooking up a Data Warehouse, *Business Intelligence Journal*, Vol 14, pp17-21.