

PELAPORAN MULTIDIMENSI DENGAN PEMANFAATAN OLAP

Arik Kurniawati

Jurusan Teknik Informatika
Universitas Trunojoyo

Email : arik@trunojoyo.ac.id

ABSTRAK

Data Warehouse mendukung bentuk pelaporan data yang multidimensi atau istilah lainnya OLAP. OLAP adalah sebuah proses kelanjutan dari proses transaksi *day-to-day*(OLTP). Dengan bantuan OLAP ini, pengguna semakin fleksibel dalam membuat laporan yang dinamis sesuai kebutuhan. Perancangan star schema dalam sebuah data warehouse juga mempengaruhi kinerja pengolahan datanya.

Kata Kunci : Data Warehouse, OLAP, star schema.

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu dampak utama dari berbagai macam isu di skala negara adalah meningkatnya beban koordinasi di berbagai instansi pemerintah, yang pada akhirnya memaksa setiap pemerintahan di dunia untuk meningkatkan kualitas sistem informasinya masing-masing, dalam konteks persaingan global.

Dalam skala negara, sistem informasi tidak lagi dilakukan secara manual, mengingat skala data yang terlibat dalam proses pemerintahan berskala besar sehingga diperlukan suatu sistem sebagai akselerator penanganan data dalam bentuk sistem teknologi informasi yang membantu untuk menentukan strategi kebijakan suatu daerah, salah satunya permasalahan data kependudukan.

1.2 Permasalahan

Dalam pengimplementasian sistem OLAP ini, tahapan secara umum yang harus diselesaikan adalah:

1. Bagaimana merancang *Dimensional Modelling (Star Schema)* untuk kasus kependudukan.
2. Bagaimana mentransformasi data kependudukan yang berasal dari OLTP (*Online Transaction Processing*) database ke dalam bentuk *Multidimensional OLAP* database

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Data Warehouse

Data warehouse adalah sebuah proses pengintegrasian dari data yang besar ke dalam tempat penyimpanan tunggal, dimana pengguna dapat mudah melakukan proses *queries*, pembuatan laporan sekaligus dapat melakukan analisa. *Data warehouse* juga merupakan salah satu Sistem Pendukung Keputusan, yang menyimpan data dari berbagai sumber, mengorganisasikannya untuk dianalisa oleh para pengambil kebijakan.

Karakteristik dari *data warehouse* adalah menyimpan data *business history* dari sebuah organisasi, dimana data tersebut tidak tersimpan secara detil/rinci. Oleh karena itu *data warehouse* dapat bertahan lebih lama daripada data yang berasal dari proses transaksionalnya. Beberapa karakter umum yang berlaku dalam *data warehouse*:

- Data terkumpul dari berbagai sumber. *Data warehouse* berasal dari berbagai data dari proses *Online Transaction Processing(OLTP)*.
- Data dibuat konsisten.

- Merupakan agregate data / kesimpulan data bukan data yang terperinci, karena *data warehouse* tidak dapat menyimpan detail data yang bersifat transaksi.
- Data bertahan lebih lama. Sedangkan data transaksional (OLTP) hanya dapat menyimpan sampai prosesnya berlangsung secara lengkap, sedangkan *data warehouse* bisa menyimpan data hingga tahunan.
- Data disimpan dalam sebuah format yang tepat sehingga proses *queries* dan analisa dapat dilakukan dengan cepat.
- Data bersifat read only.

Untuk mendukung karakteristik diatas, maka dalam *data warehouse* dikenal proses *cleansing* dan transformasi Data.

2.1.1 Cleansing

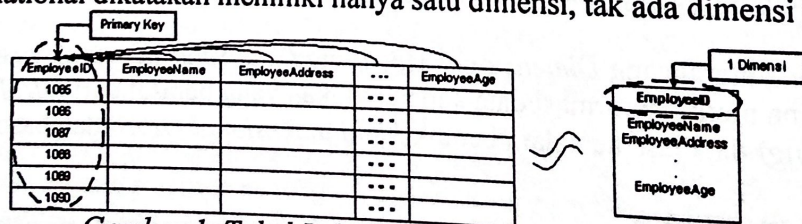
Cleansing data adalah proses menghilangkan kesalahan-kesalahan data yang berasal dari proses transaksional, proses ini merupakan bagian dari proses integrasi. Jika proses *cleansing* ini salah, maka hal terburuk yang terjadi adalah pemberian informasi yang salah dari *data warehouse*. Dan ketika para pengambil kebijakan mempercayainya, maka proses pengembangan strategi sebuah organisasi/perusahaan akan jatuh dan tentunya ini memakan biaya yang sangat tinggi.

2.1.2 Transformasi Data

Jarang ditemui lingkungan operasional di mana datanya konsisten di antara aplikasi-aplikasi yang ada. Dalam dunia pembangunan sistem dan lingkungan heterogen yang terbaik, akan lebih mengejutkan untuk melihat kekonsistenan data dibanding tidak. Transformasi data ditujukan untuk masalah ini. Proses transformasi data menerima arus masuk dari sistem operasional yang berbeda-beda dan mentransformasikan ke dalam satu format yang konsisten. Pendefinisian integrasi data dapat menjaga konsistensi data.

2.2 Data Multidimensi

Jikalau kita perhatikan tabel relational maka akan terlihat adanya dua sudut pandang, yaitu kolom sebagai sumbu x dan kolom sebagai sumbu y. Sebenarnya tabel relational tersebut hanya mempunyai dimensi tunggal. Pada gambar 4.2 dapat dilihat karakteristik dari tabel relational database dari tabel *employee*, dimana masing-masing baris merepresentasikan pegawai yang berbeda. Sedangkan bagian kolom merepresentasikan karakteristik yang berbeda dari seorang pegawai, seperti: name, address, phone, number dan lainnya. Primary Key dari tabel tersebut adalah EmployeeID, dimana masing-masing karakteristik dari pegawai tersebut merujuk pada EmployeeID. Hal inilah mengapa tabel relational dikatakan memiliki hanya satu dimensi, tak ada dimensi yang kedua.



Gambar 1. Tabel Relational Database

Sedangkan yang dimaksud multidimensional database adalah ketika sebuah data dapat dipandang dari berbagai sudut, misal hasil penjualan suatu barang dipandang dari dimensi waktu, lokasi, pembeli dan lain-lain. Kalau digambarkan maka sumbu x diwakili oleh sudut pandang waktu, dan sumbu y diwakili oleh pembeli sedangkan sumbu z diwakili dimensi lokasi.

Salah satu alat yang memungkinkan untuk menggambarkan laporan multidimensi adalah spreadsheet. Sebuah spreadsheet ini dapat menampilkan data dan mengkalkulasikan secara sederhana, selain itu alat ini juga dapat bekerja pada dimensi tunggal. Dibawah ini adalah contoh penggunaan spreadsheet untuk pengisian data penjualan, jikalau dibandingkan antara kedua gambar dibawah ini terlihat bahwa dalam gambar 2(b). tak ada sumbu yang menyatu untuk baris dan kolomnya.

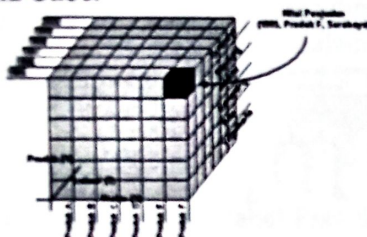
	Bandung	1995	1996	...	2000
Jakarta	1995	1996	...	2000	
Surabaya	1995	1996	...	2000	
Produk A			...		
Produk B			...		
Produk C			...		
Produk D			...		
Produk E			...		
Produk F			...		
Produk G			...		

Gambar 2 (a). Spreadsheet untuk Multidimensional Data

ProdukID	1995	1996	...	2000
Produk A			...	
Produk B			...	
Produk C			...	
Produk D			...	
Produk E			...	
Produk F			...	
Produk G			...	

Gambar 2 (b). Spreadsheet untuk Dimensi Tunggal

Selain spreadsheet diatas, ada bentuk penggambaran yang lebih bagus untuk multidimensional data yaitu *Cube*.



Gambar 3. Data pada sebuah cube

Dengan *cube* tersebut, data penyajian dapat dengan mudah dimanipulasi. Untuk setiap sumbu dari *cube* tersebut mewakili dimensi-dimensi dari data, sedangkan datanya sendiri diwakili oleh sel dari *cube* tersebut atau disebut *measure*. Jadi dalam satu bentuk data dapat diamati dari beberapa dimensi.

2.3 Online Analytical Processing (OLAP)

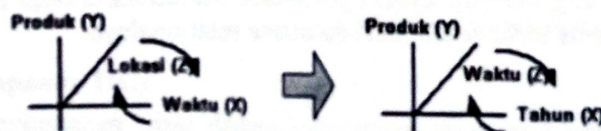
OLAP (Online Analytical Processing) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menampilkan data yang sangat besar dari suatu kumpulan data (database) yang berelasi dalam bentuk suatu rekapitulasi dan dalam form tabular serta dapat digunakan dalam multidimensional. Data-data yang disajikan dalam bentuk OLAP biasanya merupakan suatu fungsi agregasi, seperti: summary, average, min dan lainnya.

2.3.1 Multidimensional Cube

Multidimensional Cube dari OLAP mendukung proses analisa dengan kemampuan *rotation/pivoting*, *Slicing* dan *Dicing*, serta *Drill-Down* dan *Consolidation*. Dengan proses-proses tersebutlah data semakin memudahkan untuk dianalisa dan keakuratan data semakin terlihat.

1. Rotation/Pivoting

Rotation/Pivoting merupakan kemampuan OLAP untuk melihat data dari berbagai sudut pandang (*viewpoints*). Sebagai contohnya seorang manajer produksi menginginkan melihat data penjualan semua produk pada tahun 1999 untuk semua lokasi, jika menggunakan *spreadsheet* maka akan mengalami kesulitan karena spreadsheet mendistribusikan penjualan untuk masing-masing lokasi dalam lembar kerja yang berbeda. Dengan *cube*, maka perubahan prespektif sudut pandang menjadi lebih mudah. Proses ini dilakukan dengan melakukan putaran untuk masing-masing dimensi, artinya rotasi suatu sumbu digantikan dengan sumbu yang lain.

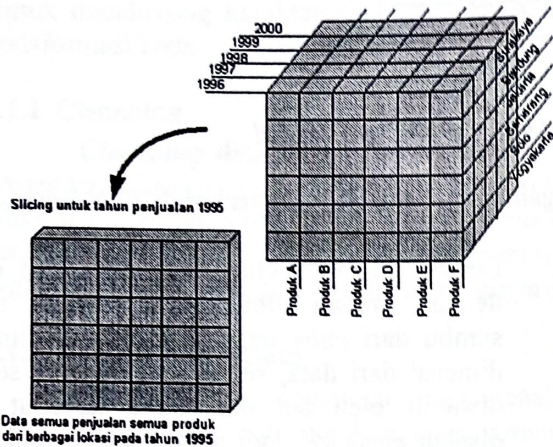


Gambar 4. Rotasi sumbu pada cube

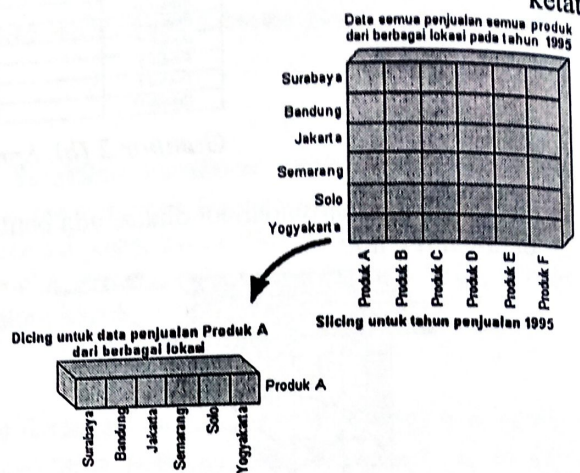
Rotasi ini dapat dilakukan dengan memutar-mutar masing-masing sumbu dari *cube* sesuai dengan yang dikehendaki untuk menampilkan data dari berbagai sudut pandang, proses inilah yang dinamakan *pivoting*.

2. Slicing dan Dicing

Slicing dan Dicing merupakan kemampuan *OLAP* untuk melakukan pemilahan data. Proses *Slicing* adalah sebuah proses pemotongan sisi dari *cube* atau dapat dikatakan penyaringan sebuah subset data dari *cube*, artinya data yang ditampilkan berdasarkan kategori tertentu, seperti penampilan subset data untuk tahun penjualan 1995. Sedangkan proses *Dicing* adalah proses penyaringan subset data setelah proses *slicing*, seperti penampilan hasil penjualan suatu produk (Produk A) dari berbagai lokasi. Kedua proses ini dapat memberikan penampilan yang bagus serta menunjang kontrol data yang lebih



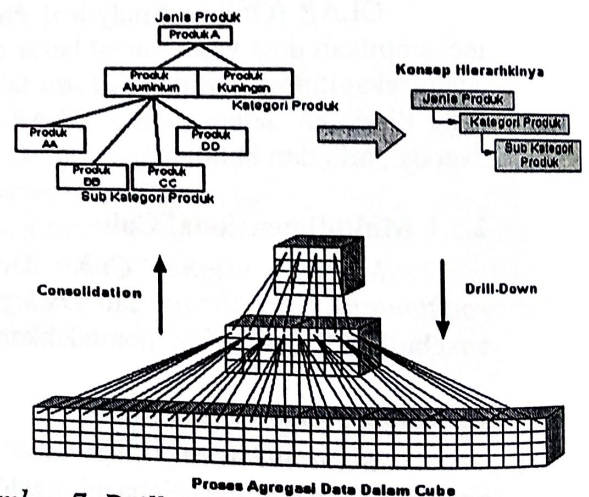
Gambar 5. Slicing Data (untuk tahun 1995)



Gambar 6. Dicing Data (untuk produk A)

3. Drill-Down dan Consolidation

Drill-down dan Consolidation, merupakan proses agregasi data. Seringkali seorang pelaku eksekutif bisnis hanya ingin melihat data secara garis besar, sebaliknya bagian manajer hanya diperbolehkan melihat data yang menjadi tanggungjawabnya. Proses *Drill-Down* adalah proses penampilan data dalam bentuk yang lebih detil, proses pendetilan data ini diturunkan berdasarkan konsep hierarki data yang telah diformat sebelumnya. Kebalikan dari *Drill-down* adalah *Consolidation*, yaitu proses penggabungan/penyatuan data kedalam level hierarki yang lebih tinggi.



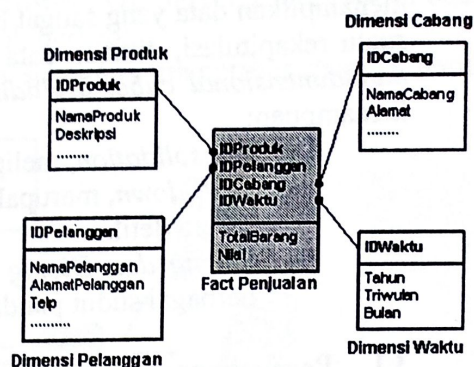
Gambar 7. Drill-Down dan Consolidation

2.3.2 Pemodelan Data Multidimensi

Untuk mendukung proses-proses multidimensional data, maka database yang digunakan untuk *OLAP* (Multidimensional Database) didesain sedemikian rupa agar memudahkan pengerjaan proses pembuatan laporan yang multidimensi. Pemodelan *Multidimensional Database* ini dirancang sesuai dengan kebutuhan bisnis serta desain dari database relationalnya.

1. Star Schema

Star Schema dibangun untuk menyelesaikan isu seputar penggunaan model *Entity Relational (ER)* untuk *multidimensional database*. Pemodelan dengan *Star Schema* ini, memberikan sebuah ruang untuk analisa multidimensi dalam database *data warehouse*. Gambar disamping ini menunjukkan pemodelan database multidimensi dengan *Star Schema*.



Gambar 8. Star Schema

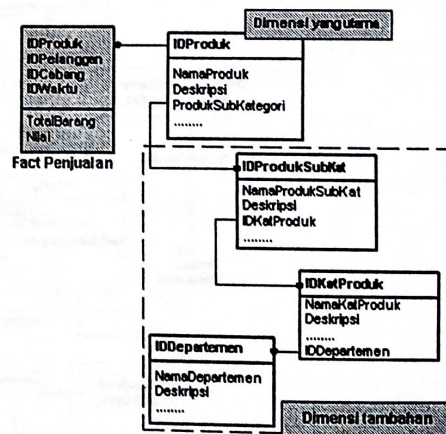
Untuk membentuk sebuah sel dalam hypercubes, maka harus dibuat sistem koordinatnya dengan menghubungkan dimensi-dimensi sistem koordinatnya. Hubungan antara dimensi-dimensi pada Star Schema digambarkan dalam tabel Fact.

Tabel Fact merupakan pusat dari *Star Schema*, karena fungsinya yang sebagai pengikat dari tabel-tabel dimensi yang terletak disekelilingnya atau jika digambarkan dalam *hypercubes* dimensi tersebut diwakili oleh masing-masing sumbu.

Hubungan antara tabel Fact dengan tabel dimensinya adalah 1 ~ N (*one to many*), sehingga masing-masing *Primary Key* dari tabel dimensi dijadikan *Key* oleh tabel Fact atau dapat dikatakan tabel *Fact* tersebut memiliki kombinasi key dari masing-masing dimensinya. Tabel Dimensi ini berisi informasi dari suatu obyek atau waktu. Sedangkan Tabel Fact menampung sebuah nilai agregate dari data-data yang berasal dari tabel dimensi, artinya tabel fact akan mencatat sebuah data yang mempunyai kombinasi yang berhubungan antara dimensi-dimensinya. Data-data dalam tabel dimensi inilah yang dicatat dari proses transaksionalnya. Proses *queries* dari berbagai tabel dimensi inilah yang disebut *Multidimensional Databasenya*.

2. Snowflake schema

Snowflake schema merupakan perluasan dari *star schema*, dimana satu atau lebih dimensinya diperoleh dari beberapa tabel. Dalam *showflake schema*, hanya satu dimensi utama yang dihubungkan dengan tabel *Fact*. Sedangkan dimensi-dimensi lainnya dihubungkan dengan tabel dimensi utama. Snowflake schema ini memerlukan biaya yang tinggi untuk melakukan proses *queries*, dikarenakan beberapa tabel yang terhubung secara kompleks. Dan akibatnya proses pencarian/pembacaan data dalam *data warehouse* menjadi lambat.



Gambar 9. Snowflake Schema

2.3.3 Pemodelan Penyimpanan Data

Ada tiga macam tipe penyimpanan data dalam cube yang difasilitasi oleh Microsoft SQL Server OLAP Services 7.0, pemilihan tipe sesuai dengan kebutuhan. Tiga tipe tersebut, ialah:

- Multidimensional OLAP (MOLAP)
- Relational OLAP (ROLAP)
- Hybrid OLAP (HOLAP)

3 PERANCANGAN SISTEM

OLAP (Online Analytical Processing) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menampilkan data yang sangat besar dari suatu kumpulan data (database) yang berelasi dalam bentuk suatu rekapitulasi, dimana data tersebut nantinya bisa ditampilkan dalam bentuk *form tabular* atau *multidimensional cube*. *Multidimensional database* dari OLAP mendukung proses analisa dengan kemampuan:

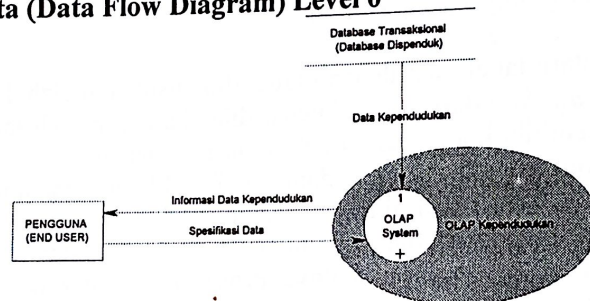
- *Consolidation*, meliputi proses agregasi data
- *Drill-down*, merupakan proses kebalikan dari *consolidation* digunakan untuk melihat data secara detail.
- *Slicing dan Dicing (Pivoting)*, merupakan kemampuan OLAP untuk melihat data dari berbagai sudut pandang (*viewpoints*).

3.1 Perancangan Sistem

Untuk lebih mudah memahami tahapan implementasi perangkat lunak ini, maka bagian ini akan menjelaskan alur proses dan data dari Sistem OLAP Kependudukan dengan menggunakan pendekatan pemodelan Data Flow Diagram (DFD).

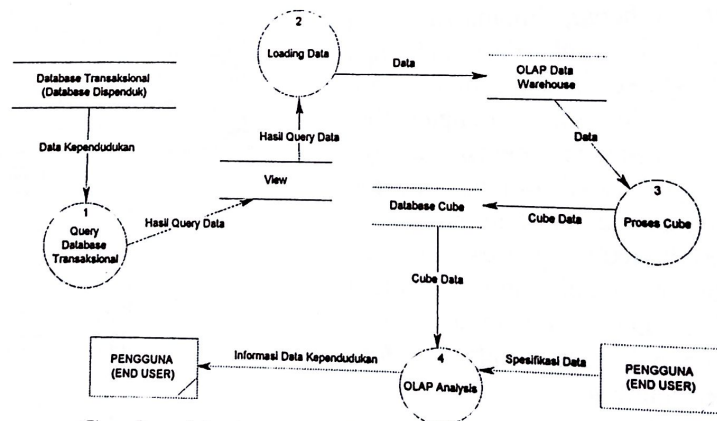
Penjelasan disini hanya berupa proses secara garis besarnya saja, sedangkan lebih jelasnya akan dibahas pada sub bab berikutnya secara berurutan.

3.2.1 Diagram Alir Data (Data Flow Diagram) Level 0



Gambar 10. DFD Level 0 OLAP Kependudukan

3.2.2 Diagram Alir Data (Data Flow Diagram) Level 1



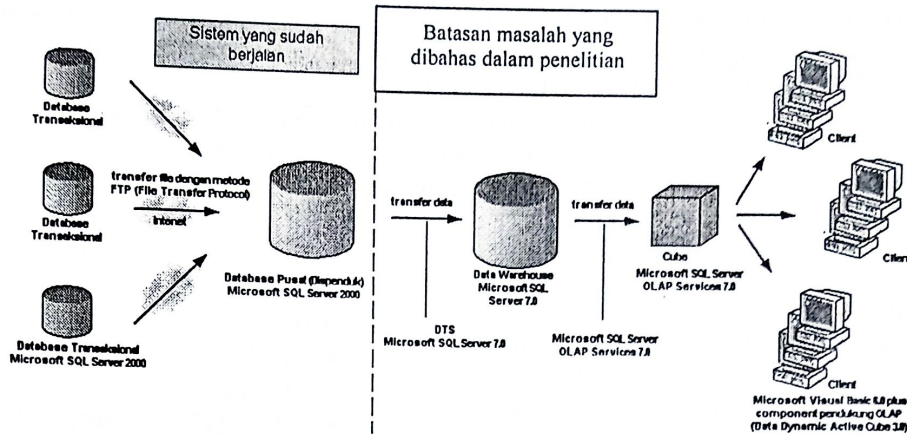
Gambar 11. DFD Level 1 OLAP Kependudukan

3.2 Perancangan Arsitektur Aplikasi

Untuk membuat aplikasi Analisa Data Kependudukan ini, semua komponen yang digunakan memakai komponen yang telah disediakan oleh Microsoft SQL Server 7.0, seperti:

1. **DTS (Data Transformation System)** : digunakan untuk memindah data kependudukan yang berasal dari database pusat (Dispenduk) ke dalam data warehousenya, dimana nantinya data yang terdapat dalam data warehouselah yang akan digunakan untuk proses OLAP. Hal ini dilakukan agar tidak mengganggu proses transaksionalnya.

2. **Microsoft SQL Server 7.0** : digunakan untuk mengimplementasikan kebutuhan sistem OLAP, walaupun secara nyata Duspenduk telah menggunakan Microsoft SQL Server 2000. Hal ini tidak jadi masalah karena antara kedua komponen tersebut tidaklah berbeda.
3. **OLAP Services** : digunakan untuk merancang cube serta sekaligus memproses datanya untuk kebutuhan *Online Analytical Processing* (OLAP).

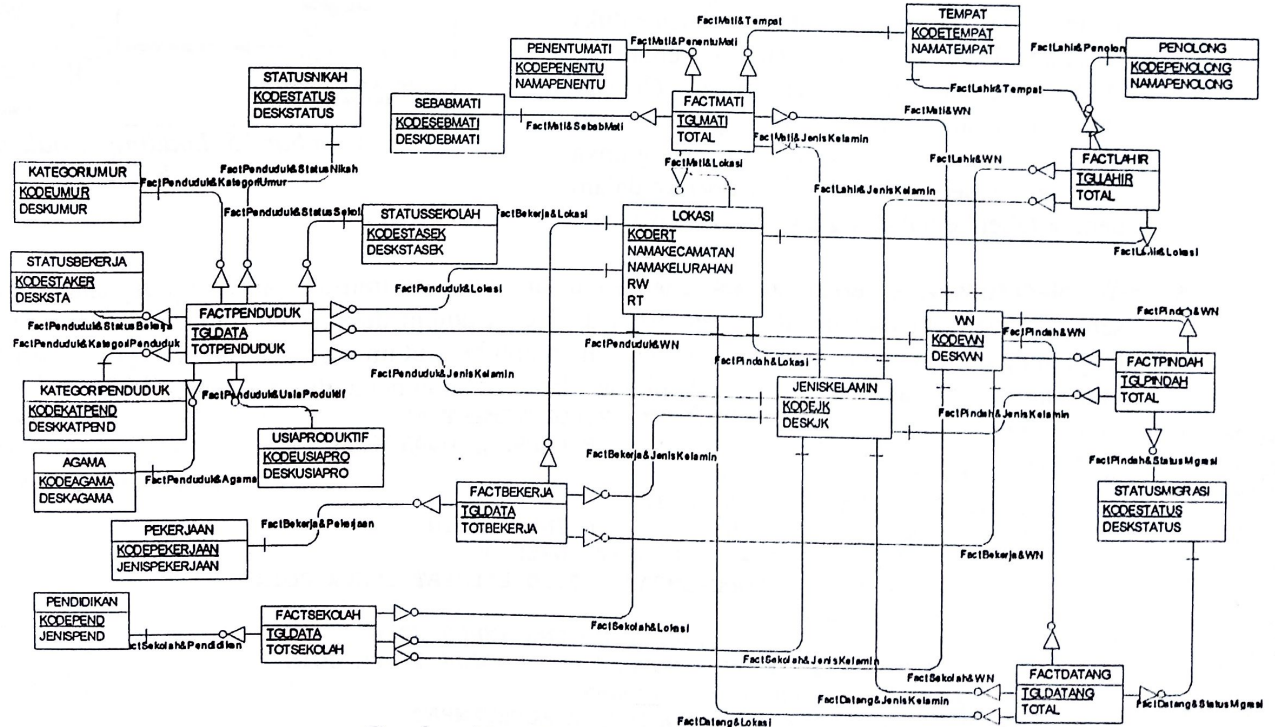


Gambar 12. Arsitektur Aplikasi OLAP

Ketiga hal diatas dibuat dan disimpan dalam komputer server, sedangkan untuk penampilan proses analisisnya dilakukan pada komputer client. Aplikasi ini dibangun dalam sistem yang berbasis windows dengan menggunakan Microsoft Visual Basic 6.0 didukung dengan komponen Data Dynamic Cube 3.0.

3.3 Perancangan Arsitektur Data Warehouse

Untuk kebutuhan analisa, maka ER diagram dari data warehousenya dirancang lebih sederhana lagi (merupakan kesimpulan/summary dari ER transaksionalnya) karena ER dalam data warehouse ini tidak memuat detil transaksi. Hal ini dirancang untuk mempercepat penampilan hasil analisa. Data dari data warehouse ini merupakan view dari join beberapa tabel master database transaksionalnya.



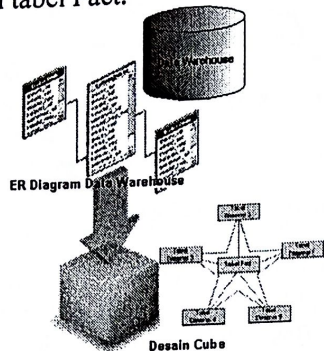
Gambar 13. ER Diagram Data Warehouse

3.4 Perancangan Cube

Proses OLAP (*Online Analytical Processing*), adalah sebuah proses penganalisaan data dari berbagai sudut pandang yang mempengaruhinya. Cube merupakan salah satu cara untuk penampihan data multidimensi

Alat yang digunakan untuk merancang analisa multidimensi dari data kependudukan ini adalah Microsoft SQL Server OLAP Services 7.0. Data yang berasal dalam data warehouse dipindah ke dalam cube yang telah dibangun melalui alat ini. Perancangan cube untuk permasalahan kependudukan ini, dibuat berdasarkan kebutuhan analisa.

Faktor – faktor yang mempengaruhi analisa tersebut dijadikan sebagai tabel Dimensi sedangkan analisisnya dijadikan sebagai tabel Fact yang terletak di pusat. Jadi cube yang akan dirancang sesuai dengan jumlah tabel factnya. Sedangkan nilai dari analisa tersebut dijadikan sebagai *measure* dari tabel Fact.



Gambar 14. Loading Data dalam Cube

Dalam permasalahan kependudukan ini, kebutuhan analisisnya adalah memantau perkembangan penduduk Surabaya, meliputi:

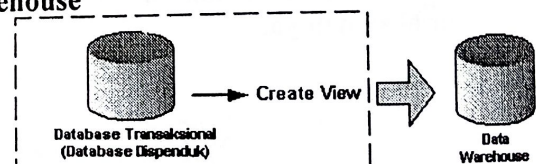
- Kelahiran dan kematian penduduk yang terjadi
- Perpindahan penduduk (baik penduduk yang datang / yang pindah)
- Penduduk yang bekerja
- Penduduk yang mengenyam pendidikan formal
- Gambaran penduduk secara keseluruhan

Sedangkan faktor – faktor yang mempengaruhi analisa tersebut adalah Kewarganegaraan, Jenis Kelamin, Kategori Umur, Lokasi Tempat Tinggal, Waktu, Pendidikan, Pekerjaan, dan lainnya.

4 IMPLEMENTASI SISTEM

4.1 Proses Pemindahan Data Ke Dalam Data Warehouse

Untuk proses pemindahan data dari database transaksional (database Dispenduk) ke dalam Data Warehouse (untuk kebutuhan OLAP), dengan melakukan proses *Queries* data dari database transaksionalnya kemudian disimpan sebagai *view*. Dan untuk selanjutnya dari *view* tersebutlah data di-eksport ke dalam bentuk tabel ke dalam data warehousenya.



Gambar 15. Loading ke dalam data warehouse

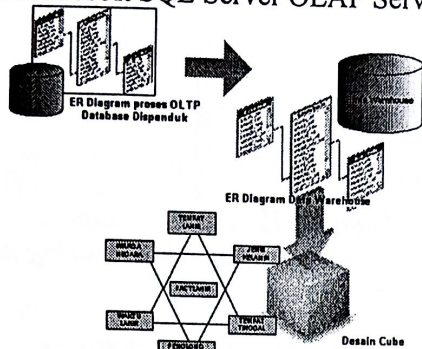
Jadi data yang tersimpan sebagai *view* dalam database transaksionalnya yang akan digunakan sebagai tabel fact dalam data warehousenya. Secara umum desain view untuk tabel fact-nya sama tergantung entitas mana yang terlibat. Sebagai contoh berikut ini perintah SQL yang disimpan sebagai view untuk tabel factlahir (adalah rekapitulasi data kelahiran penduduk Surabaya)

```
SELECT R.TGLLAHIR, R.KODERT, R.KODETEMPAT,
       R.KODEPENOLONG, P.KODEWN, P.KODEJK, COUNT(*)
AS TOTAL
FROM KELAHIRAN R INNER JOIN
     PENDUDUK P ON R.NIK = P.NIK INNER JOIN
     RT ON R.KODERT = RT.KODERT INNER JOIN
     TEMPAT T ON R.KODETEMPAT = T.KODETEMPAT INNER JOIN
     PENOLONG L ON
     R.KODEPENOLONG = L.KODEPENOLONG INNER JOIN
     JENISKELAMIN J ON P.KODEJK = J.KODEJK INNER JOIN
     WN W ON P.KODEWN = W.KODEWN
GROUP BY R.TGLLAHIR, R.KODERT, R.KODETEMPAT,
         R.KODEPENOLONG, P.KODEWN, P.KODEJK
```


Selain data dari tabel fact tersebut, ada beberapa data master yang dipindah dari database transaksionalnya (database Dpenduduk). Selain itu juga ada tabel tambahan yang semula tidak terdapat pada database transaksionalnya (database Dpenduduk), tabel ini berasal dari proses *Query* data transaksional, seperti : Tabel StatusSekolah, Tabel StatusBekerja, Tabel KategoriUmur, Tabel KategoriPenduduk, Tabel UsiaProduktif

4.2 PEMINDAHAN DATA KE DALAM CUBE

Alat yang digunakan untuk mengimplementasikan analisa multidimensi data kependudukan ini adalah Microsoft SQL Server OLAP Services 7.0.



Gambar 16. Alur Data

Model penyimpanan data untuk masing-masing cube menggunakan model **HOLAP**, pertimbangan menggunakan model ini karena data kependudukan yang akan dianalisa merupakan data yang besar dan acapkali data ini sering diupdate sehingga diperlukan proses *queries* yang cepat. Proses update data dalam cube setiap jangka waktu tertentu.

4.3 TAMPILAN AKHIR

Tampilan untuk pengguna pada komputer client dibangun dengan dua pendekatan, yaitu:

- Cube template (sifatnya statis)
- Customisasi Cube (sifatnya dinamis)

4.3.1 Data marking

Fasilitas untuk memberikan tanda/*mark* pada data-data tertentu dalam laporan multidimensi.

The screenshot shows a report interface with a data table. The table has columns for 'Tipe' and 'Jumlah'. Several rows are visible, with some cells highlighted in red to indicate a 'mark'.

Tipe	Jumlah
SI TEMBORA	9
SI TEMBORA ME	11
SI TEMBORA ME	13
SI TEMBORA ME	42
SI TEMBORA ME	1
SI TEMBORA ME	48
SI TEMBORA ME	3
SI TEMBORA ME	8
SI TEMBORA ME	7
SI TEMBORA ME	2
SI TEMBORA ME	38
SI TEMBORA ME	6
SI TEMBORA ME	107
SI TEMBORA ME	2
SI TEMBORA ME	71
SI TEMBORA ME	70
SI TEMBORA ME	1
SI TEMBORA ME	40
SI TEMBORA ME	17
SI TEMBORA ME	4
SI TEMBORA ME	2
SI TEMBORA ME	10
SI TEMBORA ME	7
SI TEMBORA ME	86
SI TEMBORA ME	120
SI TEMBORA ME	4
SI TEMBORA ME	2
SI TEMBORA ME	20
SI TEMBORA ME	7
SI TEMBORA ME	20
SI TEMBORA ME	6
SI TEMBORA ME	42
SI TEMBORA ME	71
SI TEMBORA ME	1
SI TEMBORA ME	4
SI TEMBORA ME	28
SI TEMBORA ME	41

Gambar 17. Tampilan laporan yang di-mark

4.3.2 Sorting/ranking

Fasilitas untuk mengurutkan data berdasarkan nilai dari measure pada level hierakhirnya suatu dimensi cube.

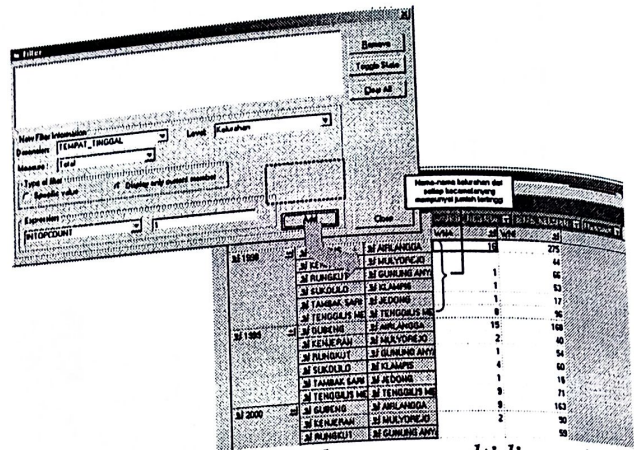
The screenshot shows a report interface with a data table. The table has columns for 'WNA' and 'Wns'. The data is sorted based on a specific measure.

WNA	Wns
SI APILANGGA	16
SI KERTAJAYA	275
SI MOJO	104
SI MOJO	474
SI MULYOBOJO	44
SI TEMPUROJO	2
SI MULYOBOJO	28
SI MULYOBOJO	4
SI BUNUNG ANYI	1
SI BUNUNG ANYI	66
SI KALI PRINGGU	3
SI KALI PRINGGU	47
SI KLAMPIS	2
SI KLAMPIS	85
SI GERANG	1
SI GERANG	53
SI TAMBAK SARI	1
SI TAMBAK SARI	48
SI BENDONG	1
SI BENDONG	17
SI KAPASAN	1
SI KAPASAN	17
SI TENGGILIS ME	8
SI TENGGILIS ME	96

Gambar 18. Tampilan laporan multidimensi yang telah diurutkan

4.3.3 Filtering

Menyaring data dengan kategori tertentu, seperti: data yang mempunyai range sekian sampai dengan sekian, atau sejumlah data tertentu yang tertinggi/terendah, dll.



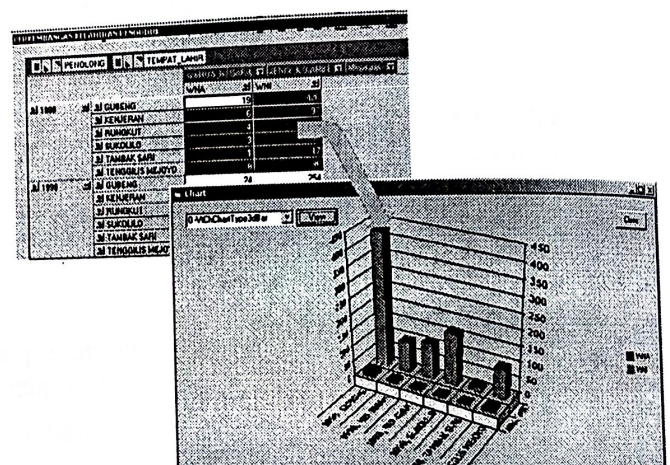
The screenshot shows a software interface for a multidimensional report. It includes a filter section at the top with fields for 'New Filter Information', 'Dimension', and 'Expression'. Below this is a large data table with columns for 'Year' and 'Place of Birth'. The table is filtered to show data for the year 1999. A summary table is visible on the right side of the main table.

Year	Place of Birth	Value
1999	ANGLAND	275
	ANTWERP	44
	BRUSSELS	66
	BRUSSELS	53
	BRUSSELS	17
	BRUSSELS	96
	BRUSSELS	100
	BRUSSELS	54
	BRUSSELS	60
	BRUSSELS	11
2000	BRUSSELS	71
	BRUSSELS	103
	BRUSSELS	2
	BRUSSELS	50

Gambar 19. Tampilan laporan multidimensi yang telah disaring datanya

4.3.4 Penampilan Grafik

Menampilkan data tertentu (yang telah dipilih dalam laporan multidimensi) untuk selanjutnya dilihat dengan grafik. Cara untuk mengimplementasikan grafik ini dimulai dengan membaca terlebih dulu data (nilai) yang terdapat dalam laporan multidimensi untuk setiap selnya (yang mempunyai koordinat baris dan kolomnya), kemudian data tersebut digambarkan dalam grafik (*chart*).



Gambar 20. Tampilan Grafik

4.3.5 Export to excel

Analisa dengan memanfaatkan cube yaitu melakukan *export* data dari tampilan awal ke dalam bentuk Microsoft Excel.

5 KESIMPULAN

1. Visualisasi dengan OLAP mempermudah pembuatan laporan yang bersifat dinamis, yakni perubahan berdasarkan sudut pandang yang diinginkan
2. Hasil laporan multidimensi ini masih bersifat parsial, belum ada kesatuan semisal untuk keseluruhan penduduk dapat dilihat faktor kematian, kelahiran, pendidikan dll secara bersamaan dalam satu screen.

6 REFERENSI

1. William Giovinazo, *Object-Oriented Data Warehouse Design Building a Star Schema*, Prentice Hall PTR, 2000
2. MSDN, *Microsoft SQL Server OLAP Services 7.0*, <http://msdn.microsoft.com>
3. Kalindo, *White paper Data Warehousing*, <http://www.kalindo.com>