**Analisis Data Warehouse pada Perpustakaan untuk pendukung pengambilan keputusan**

**Muhamad Yusrizan1, Zharfan Nugraha2, Azmi Farras3, Andy Anggara4**

**1,2,3,4**Departemen Ilmu Komputer, Universitas Padjadjaran, Indonesia

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Article Info** |  | **ABSTRAK** |
| ***Article history:***  Received Dec 20, 2018  Revised Dec 20, 2018  Accepted Dec 20, 2018 |  | Perpustakaan merupakan sarana yang digunakan untuk mendapatkan informasi karena dalam perpustakaan memiliki koleksi-koleksi yang dapat digunakan bagi kalangan akademis untuk mendapatkan informasi. Penelitian ini akan melakukan perancangan Data Warehouse yaitu sebuah repositori penyimpanan data dalam ukuran yang sangat besar yang mampu memberikan basis data berorientasi subjek untuk informasi yang bersifat historis serta dapat digunakan untuk mendukung sistem pengambilan keputusan. Rancangan data warehouse yang dibuat fokus pada perancangan arsitektur yang berfokus pada penyediaan data sehingga mampu memenuhi kebutuhan informasi. Data warehouse ini dirancang dengan menerapkan *nine-step methodology* sehingga data dapat terintegrasi dan mendukung informasi sehingga data yang dihasilkan dapat digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan yang bersifat strategis secara cepat dan tepat |
| ***Kata Kunci:***  OLAP  *Data Warehouse*  SQL |
| *Copyright ©* Department of Computer Science*.  All rights reserved.* |
| ***Corresponding Author:***  Muhamad Yusrizan,  Department of Computer Science,  Universitas Padjadjaran,  Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Hegarmanah, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363  Email: myusrizan@gmail.com | | |

1. **PENDAHULUAN**

Pada zaman ini, kebutuhan akan informasi dan koneksi data untuk update informasi tidak mengenal waktu dan tempat dikarenakan perkembangan teknologi yang sangat cepat membuat perusahaan dan pelaku bisnis harus dapat mengikuti perkembangan ini. Dalam proses pengambilan keputusan, informasi menjadi salah satu acuan untuk pihak manajemen. Dibutuhkan keputusan yang tepat yang diambil oleh manajemen agar organisasi siap dalam menghadapi persaingan.

Data Warehouse merupakan database yang dirancang untuk mengerjakan proses query, membuat laporan, dan analisa. Data Warehouse menyimpan rekaman data, namun data yang tersimpan tidak secara detil dari sebuah organisasi/perusahaan. Data yang tersimpan hingga proses yang berlangsung pada Data Warehouse berbeda dengan data pada OLTP (Online Transactional Processing).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun data warehouse dengan studi kasus perpustakaan, membuat rancangan starflake schema untuk studi kasus perpustakaan, dan mencari data-data yang menarik sehingga dapat membantu dalam pengambilan keputusan untuk studi kasus perpustakaan terutama dalam meningkatkan pengunjung perpustakaan.

Adapun batasan masalah penelitian ini memfokuskan pada perancangan Data Warehouse yang berbentuk On Line Analytical Processing.

Sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk menemukan data yang menarik sebagai data pendukung untuk pengambilan keputusan maka metode penelitian yang dianggap relevan yaitu metode *Nine-step Kimball* dasar pertimbangannya yaitu metode ini cepat dan mudah untuk dibangun, sehingga tahap pertama *data warehousing* akan cepat tersampaikan [1].

1. **STUDI LITERATUR**

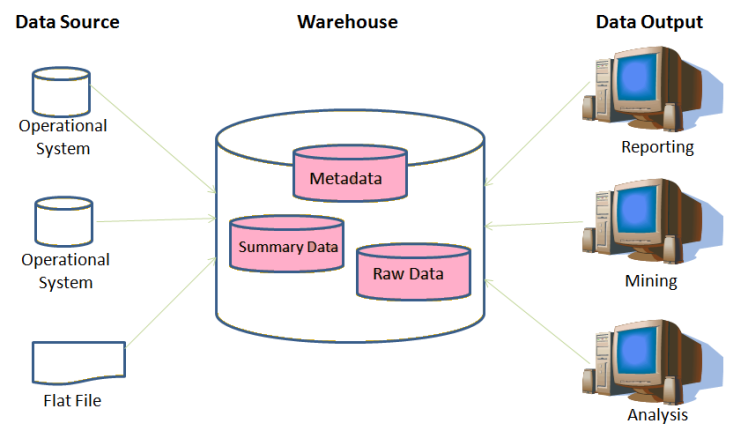
* 1. **Data Warehouse**

Data warehouse adalah suatu paradigma baru dilingkungan pengambilan keputusan strategik. Data warehouse adalah kumpulan data-data logik yang terpisah dengan database operasional dan merupakan suatu ringkasan. Data warehouse adalah lingkungan informasi yang; menyediakan pandangan keseluruhan dan terintegrasi dari perusahaan, membuat informasi terkini dan historis perusahaan tersedia dengan mudah untuk pengambilan keputusan, membuat transaksi pendukung keputusan dimungkinkan tanpa menghambat sistem operasional, memberikan informasi organisasi konsisten, serta menyajikan sumber informasi strategis yang fleksibel dan interaktif. (Ponniah, 2001). Adapun karakteristik dari data warehouse adalah sebagai berikut:

1. Subject-Oriented Data
2. Integrated Data
3. Time-Variant Data
4. Nonvolatile Data
5. Data Granularity
6. Komponen Data Warehouse

Untuk memenuhi kebutuhan organisasi susunan komponen harus diatur dengan cara tertentu.

Manfaat yang maksimal hal ini memberikan penekanan pada suatu komponen .



Gambar 1 Komponen Data Warehouse

1. Komponen Model Data Warehouse

Menurut [3] terdapat dua konsep model data pada *data warehouse*, yaitu:

1. Fakta (*Fact*)

Fakta dikenal sebagai suatu kejadian atau transaksi. Fakta adalah sesuatu yang terjadi sebuah tabel fakta menggabungkan entitas yang diidentifikasi dalam *logical data model.*

1. Dimensi (*Dimensionis*)

Dimensi adalah data yang menggambarkan kualifikasi entitas perusahaan yang terlibat dalam fakta

Hubungan antara table fakta dan dimensi dapat digambarkan dengan skema dimensional, skema, skema *data warehouse* yang paling umum digunakan adalah skema bintang (*Star Schema*) yang terdiri dari sebuah table fakta yang dikelilingi oleh tabel dimensi.

* 1. **Metode *Nine-Step Kimball***

Menurut metodologi yang dikemukakan Ralph Kimball, setiap area subyek proses bisnis dirancang menggunakan metodologi desain sembilan langkah (Kimball & Ross, 2010), sembilan tahapan tersebut adalah :

1. *Choose the Process*

Memilih proses berarti menentukan subjek utama. Subjek utama merujuk pada menjawab pertanyaan bisnis yang paling penting dan menjadi hal yang paling mudah diakses dari sudut pandang ekstraksi data.

1. *Choose the Grain*

Memilih *grain* berarti menentukan apa yang akan dipresentasikan oleh sebuah tabel fakta. Setelah menentukan *grain* dari tabel fakta, selanjutnya dapat ditentukan tabel-tabel dimensi yang berhubungan dengan tabel fakta tersebut. Sehingga pemilihan *grain* pada tabel fakta juga menentukan *grain* tabel dimensi.

1. *Identify and Conform the Dimensions*

*Pada tahap ini, dilakukan penghubungan dan pengidentifikasian pada tabel dimensi dengan tabel fakta.* Dimensi merupakan kumpulan sudut pandang yang penting untuk menggambarkan fakta-fakta yang terdapat pada tabel fakta.

1. *Choose the Facts*

*Grain* dari suatu tabel fakta menentukan fakta-fakta yang bisa digunakan. Pada tahap ini, tentukan *measure* yang dibutuhkan pada tabel fakta.

1. *Store Precalculations in the Fact Table*

Pada tahap ini, hasil perhitungan pada suatu atribut perlu dipertimbangkan untuk disimpan di *database*. Hal ini untuk mengurangi risiko kesalahan pada program setiap kali melakukan perhitungan pada atribut-atribut tersebut.

1. *Round Out the Dimension Tables*

Dari dimensi-dimensi yang telah diidentifikasi, dibuat deskripsi yang memuat informasi terstruktur mengenai atribut-atribut pada tabel dimensi. Tabel dimensi tersebut harus diberi keterangan secara lengkap dan mudah dipahami oleh pengguna.

1. *Choose the Durations of the Database*

Durasi waktu dari data-data yang akan dimasukkan ke dalam *data warehouse* akan ditentukan pada tahap ini. Misalnya, data perusahaan dua tahun lalu atau lebih diambil dan dimasukkan ke dalam tabel fakta.

1. *Determine the Need to Track Slowly Changing Dimensions*

Dimensi dapat berubah dengan lambat dan menjadi sebuah masalah.Terdapat tiga tipe dasar dari perubahan dimensi yang lambat, yaitu, menulis ulang atribut yang berubah, membuat record baru pada dimensi, membuat suatu atribut alternatif untuk menampung nilai yang baru. Hal tersebut harus dideterminasikan agar dapat melacak perubahan pada dimensi.

1. *Decide the Physical Design*

Pada tahap ini, dilakukan perancangan fisik dari *data warehouse* dan penentuan masalah-masalah yang mungkin ada pada perancangan fisik.

* 1. **OLAP (*Online Analytical Processing*)**

OLAP adalah sebuah pendekatan secara cepat menyediakan jawaban-jawaban terhadap *query*

analitik yang multidimensi didalam database. OLAP merupakan bagian dari kategori yang lebih global dari pemikiran bisnis . Olap menggambarkan teknologi menggunkan visualisasi multidimensi sejumlah data untuk menyediakan akses lebih cepat.[5]

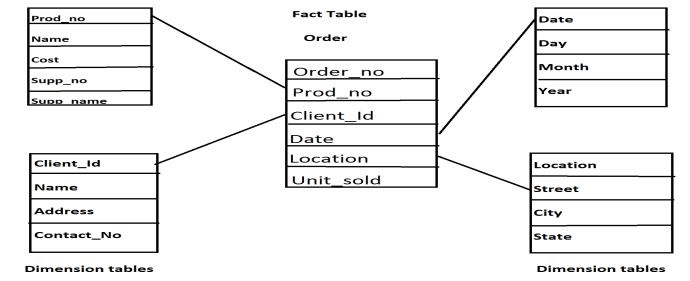
**2.2 Skema *Data Warehouse***

Skema adalah pondasi untuk membangun suatu *data warehouse*. Sebuah *data warehouse* memerlukan skema yang ringkas dan berorientasi subjek yang dapat digunakan dalam analisis data on-line. Tipe-tipe skema model data multidimensi adalah [6]

**2.2.1 *Star Schema***

Skema Bintang (*Star Schema*) Skema bintang adalah skema data warehouse yang paling sederhana. Skema ini disebut skema bintang karena hubungan antar tabel dimensi dan tabel fakta menyerupai bintang, dimana satu tabel fakta dihubungkan dengan beberapa tabel dimensi. Titik tengah skema bintang adalah satu tabel fakta besar dan sudut-sudutnya adalah tabel-tabel dimensi. Keuntungan yang didapat jika menggunakan skema ini adalah peningkatan kinerja data warehouse, pemrosesan query yang lebih efisien, dan waktu respon yang cepat.

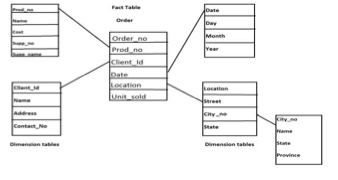
Setiap kelompok dimensi ditempatkan dalam tabel dimensi, fakta ditempatkan dalam tabel fakta. dimana tabel fakta berada di tengah dibulatkan oleh tabel dimensi, tabel dimensi berisi data kualitatif yang diwakili dalam sejumlah besar atribut. Data kualitatif ini mendukung banyak proses analisis. Di sisi lain, tabel fakta memiliki nomor penting pada contoh, masing-masing tuple pada tabel fakta memiliki dua jenis atribut: Kunci asing merujuk ke tabel dimensi Satu set langkah yang dapat dikumpulkan untuk melakukan perawatan. Tabel fakta umumnya dinormalisasi, tetapi dimensi tidak; kueri yang digunakan dalam skema ini disebut "Star join query"



Gambar 2 Star Schema

**2.2.2 *Starflake Schema***

*Snowflake schema* adalah lanjutan dari *star schema*, dimana tiap titik dari tabel terbagi menjadi beberapa poin. Dalam *star schema*, setiap dimensi digambarkan oleh satu *dimensional table*. Dari tabel fakta memiliki *foreign key* ke tabel dimensi, dan tabel dimensi memiliki *foreign key* ke tabel dimensi yang lain. Akan tetapi tidak semua table dimensi memiliki relasi ke tabel dimensi yang lain. [6]



Gambar 3 Starflake Schema

1. **METODOLOGI PENELITIAN**

Spesifikasi komputer yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

* Processor: Intel(R) Core(TM) i5-8250U CPU @ 1.60Ghz (8 CPUs), ~1.8Ghz
* RAM: 8192MB RAM
* Harddisk: TOSHIBA 931.5GB
* Sistem Operasi: Windows 10 Home Single Languange 64-bit (10.0, Build 17134.472)

Tahapan dalam melakukan penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu:

* Mengumpulkan data 🡪 Mengumpulkan data dengan cara menginputkan informasi kedalam komputer
* Melakukan proses OLAP 🡪 Rollup, Drilldown, Slicing, Dicing dan Cubing

1. **HASIL DAN ANALISIS**

**3.1. Analisis Data**

1. **Sumber Data**

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah database perpustakaan. Dalam database ini berisi tentang informasi koleksi buku, data peminjaman buku yang tersedia pada perpustakaan dan pengembalian buku.

1. **Metode Perancangan**

Metodologi perancangan data warehouse yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode Nine-Step Methodolty (…). Dalam metode ini terdapat sembilan langkah dalam merancang sebuah data warehouse, yaitu:

1. Choosing The Process
2. Choosing The Grain
3. Identifying and Conforming The dimensions
4. Choosing The Fact
5. Stroring Pre-Calculation in The Fact Table
6. Runding Out The Dimension Tables
7. Choosing The Duration of Database
8. Tracking Slowly Changing Dimension
9. Deciding The Query Priorities and The Query Models
10. **Perancangan Data Warehouse**
11. Memilih Proses (Choosing The Process)

Proses bisnis yang terjadi dalam perpustakaan ini meliputi:

* Pendaftaran anggota
* Peminjaman buku
* Pengembalian buku

1. Memilih Grain (Choosing The Grain)

Proses ini dilakukan setelah diketahui proses bisnis yang terjadi. Grain ini nantinya akan dijadikan sebagai fact table dalam data warehouse. Berdasarkan proses bisnis yang telah didefinisikan, grain yang dihasilkan meliputi, jumlah buku dan jumlah anggota.

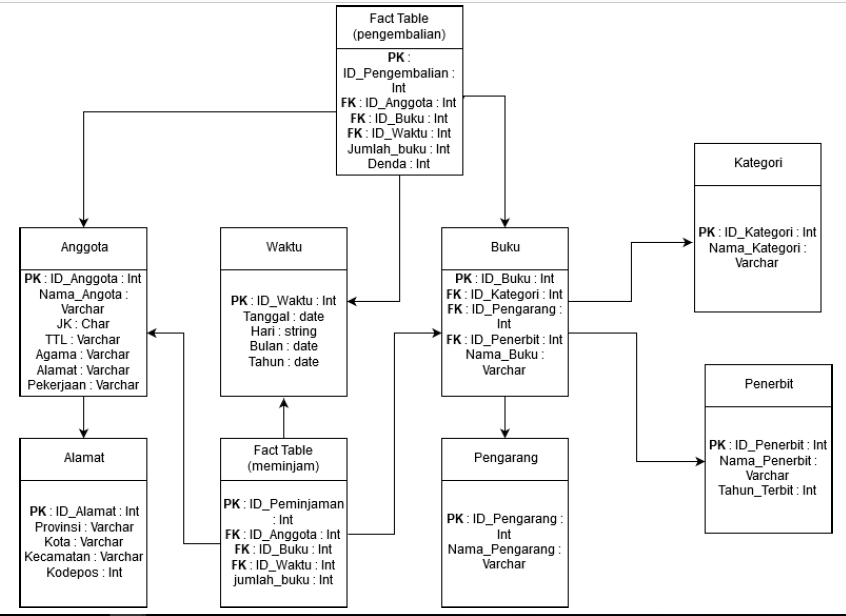
1. Mengidentifikasi dan Penyesuaian Dimensi (Identyfing and Conforming The Dimensions)

Langkah ketiga dalam perancangan data warehouse yaitu identifikasi dimensi yang berhubungan dengan tabel fakta. Dari hasil identifikasi maka dapat ditentukan dimensi yang terlibat meliputi:

* Dimensi anggota
* Dimensi alamat
* Dimensi waktu
* Dimensi buku
* Dimensi pengarang
* Dimensi kategori
* Dimensi penerbit

1. Memilihi Fakta (Choosing The Fact)

Langkah selanjutnya memilih tabel fakta berdasarkan pemilihan grain sebelumnya. Tabel fakta yang didapat dari analisis terdiri fakta peminjaman dan fakta pengembalian. Rancangan tabel fakta yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah fact table peminjaman dan fact table pengembalian. Berikut gambar tabelnya:



Gambar 4 Skema Data Warehouse Perpustakaan

1. Menyimpan pre-Calculation dalam Tabel Fakta (Stroring Pre-Calculation in The Fact Table)

Agregasi pada tabel fakta peminjaman adalah total jumlah peminjama buku berdasarkan waktu(hari, tanggal, bulan dan tahun) dan agregasi fakta pengembalian buku adalah total pengembalian berdasarkan waktu(hari, tanggal, bulan dan tahun).

1. Melengkapi tabel dimensi (Rounding Out The Dimension Tables)

Tabel dimensi beserta atributnya dalam penelitian ini meliputi:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Field | Type (Length) | Keterangan |
| Id\_buku | Int(5) | Nomor Identitas Buku |
| Id\_kategori | Int(5) | Nomor Identitas Kategori |
| Id\_pengarang | Int(5) | Nomor Identitas Pengarang |
| Id\_penerbit | Int(5) | Nomor Identitas Penerbit |
| Nama\_buku | Varchar(255) | Nama judul buku |

Table 1 Dimensi buku

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Field | Type (Length) | Keterangan |
| Id\_anggota | Int(10) | Nomor Identitas Anggota |
| Nama\_anggota | Varchar(30) | Nama anggota pendaftar |
| Jk | Char(10) | Jenis kelamin |
| Tmpt\_lahir | Varchar(30) | Tempat lahir |
| Thn\_lahir | Int(4) | Tahun lahir |
| Agama | Varchar(30) | Agama |
| Id\_alamat | Varchar(10) | alamat |
| Pekerjaan | Varchar(30) | pekerjaan |

Table 2 Dimensi Anggota

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Field | Type(length) | Keterangan |
| Id\_alamat | Int(10) | Alamat tempat tinggal anggota |
| Provinsi | Varchar(30) | Provinsi |
| Kota | Varchar(30) | Kota |
| Kecamatan | Varchar(30) | Kecamatan |
| Kodepos | Int(10) | Kode pos |

Table 3 Dimensi Alamat

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Field | Type(length) | keterangan |
| Id\_waktu | Int(10) | Nomor identitas waktu |
| Tanggal | Char(2) | Tanggal |
| Hari | Varchar(10) | Hari |
| Bulan | Varchar(15) | Bulanan |
| Tahun | Char(4) | Tahunan |

Table 4 Dimensi Alamat

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Field | Type(length) | Keterangan |
| Id\_kategori | Int(5) | Nomor identitas kategori |
| Nama\_kategori | Varchar(50) | Nama kategori buku (agama,sosial,bahasa,dll) |

Table 5 Dimensi Kategori

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Field | Type(length) | Keterangan |
| Id\_penerbit | Int(5) | Nomor identitas penerbit |
| Nama\_penerbit | Varchar(30) | Nama penerbit buku |
| Tahun\_terbit | Int(4) | Tahun terbit buku |

Table 6 Dimensi Penerbit

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Field | Type(length) | Keterangan |
| Id\_pengarang | Int(5) | Nomor identitas pengarang |
| Nama\_pengarang | Varchar(30) | Nama pengarang buku |

Table 7 Dimensi Pengarang

1. Pemilihan Durasi Database (Choosing The Duration of Database)

Dalam perancangan data warehouse perpustakaan ini durasi waktu yang digunakan selama 3 tahun. Data yang disimpan dalam data warehouse ini nanti adala data 3 tahun terakhir.

**3.2. Hasil Operasi OLAP**

Pada sub bagian ini merupakan uraian dari hasil yang telah dikerjakan dalam SQLSERVER 2008 , setelah melakukan operasi OLAP didapat data data yang menarik sehingga kedepannya bisa digunakan sebagai pengambilan keputusan,Hasilnya sebagai berikut:

1. **Roll-Up**

Dibawah ini merupakan hasil dari operasi *Roll-Up* antara anggota perpustakaan dan banyaknya kategori buku sejenis berdasarkan buku yang dipinjam oleh anggota tersebut dan diakhir terdapat total dari banyaknya buku yang dipinjam

|  |  |
| --- | --- |
| ID\_Anggota | Total Kategori |
| 1001 | 3 |
| 1002 | 1 |
| 1004 | 1 |
| 1005 | 2 |
| 1008 | 1 |
| 1011 | 1 |
| 1012 | 1 |
| 1015 | 1 |
| 1016 | 1 |
| 1017 | 1 |
| NULL | 13 |

Table 8 Hasil Roll-Up

Berikut merupakan script dari pembuatan table diatas .

|  |
| --- |
| select  A.ID\_Anggota,COUNT(B.ID\_Kategori) AS TotalKategori  from fact\_meminjam FP  INNER JOIN Waktu  W ON FP.ID\_Waktu = W.ID\_Waktu  INNER JOIN Buku  B ON FP.ID\_Buku = B.ID\_Buku  INNER JOIN Kategori  K ON B.ID\_Kategori = K.ID\_Kategori  INNER JOIN Penerbit  Pb ON B.ID\_Penerbit = Pb.ID\_Penerbit  INNER JOIN Pengarang  Pg ON B.ID\_Pengarang = Pg.ID\_Pengarang  INNER JOIN Anggota  A ON FP.ID\_Anggota = A.ID\_Anggota  INNER JOIN Alamat Al  ON A.ID\_Alamat=Al.ID\_alamat  GROUP BY ROLLUP  (A.ID\_Anggota); |

Table 9 SQL Roll-Up

1. **Drill-Down**

*Drill down* merupakan operasi yang digunakan untuk menampilkan data yang lebih detil dan memunculkan dimensi baru, pada kasus dibawah drilldown digunakan untuk memunculkan nama anggota , sehingga pada nama anggota terlihat adanya duplikasi nama , dikarenakan anggota tersebut meminjam buku dengan kategori yang berbeda

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| namaAnggota | namaKategori | Kategori Buku |
| Afifah R | Teknologi | 1 |
| Agung Tedj | Bahasa | 1 |
| Aqwam Hima | Sejarah da | 1 |
| Azmi Farra | Agama | 3 |
| Gilang Akb | Bahasa | 1 |
| Hilya Tsan | Umum | 1 |
| Intan Prat | Sains dan | 1 |
| Muhamad Y | Teknologi | 1 |
| Raditya P | Filsafat d | 1 |
| Raditya P | Literatur | 1 |
| Zharfan Nu | Teknologi | 1 |

Table 10 Hasil Drill-Down

Berikut merupakan script sqlnya

|  |
| --- |
| select  CAST(A.Nama\_Anggota as varchar(10)) as namaAnggota,  CAST(K.Nama\_Kategori as varchar(10)) as namaKategori,  Count(K.ID\_Kategori ) as kategoriBuku  from fact\_meminjam FP  INNER JOIN Waktu  W ON FP.ID\_Waktu = W.ID\_Waktu  INNER JOIN Buku  B ON FP.ID\_Buku = B.ID\_Buku  INNER JOIN Kategori  K ON B.ID\_Kategori = K.ID\_Kategori  INNER JOIN Penerbit  Pb ON B.ID\_Penerbit = Pb.ID\_Penerbit  INNER JOIN Pengarang  Pg ON B.ID\_Pengarang = Pg.ID\_Pengarang  INNER JOIN Anggota  A ON FP.ID\_Anggota = A.ID\_Anggota  INNER JOIN Alamat Al  ON A.ID\_Alamat=Al.ID\_alamat  GROUP BY CAST(K.Nama\_Kategori as varchar (10)),  CAST(A.Nama\_Anggota as varchar (10)); |

Table 11 SQL Drill-Down

1. Slicing

Slicing merupakan perintah SQL untuk memproyeksikan hasil berdasarkan dari kategori yang kita inginkan, Berikut merupakan table utama :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID  Anggota | Nama\_Anggota | Kota | Nama  Buku | Nama  Kategori | Nama  Penerbit | Nama  Pengarang |
| 1001 | Azmi Farras | Bandung | Tuntunan Sholat | Agama | Gramedia Pustaka Utama | Leila S Chudori |
| 1001 | Azmi Farras | Bandung | Siksa Kubur | Agama | Mizan | Mahfud Ikhwan |
| 1001 | Azmi Farras | Bandung | Cahaya Ilahi | Agama | Mizan | Mahfud Ikhwan |
| 1002 | Zharfan Nugraha | Bandung | Data Warehousing | Teknologi | Erlangga | Intan Paramaditha |
| 1004 | Muhamad Yusrizan | Bandung | Data Warehousing | Teknologi | Erlangga | Intan Paramaditha |
| 1008 | Afifah R | Kabupaten Bandung | Data Warehousing | Teknologi | Erlangga | Intan Paramaditha |
| 1011 | Hilya Tsaniya | Kabupaten Bandung | Majalah Bobo | Umum | Yudhistira | Intan Paramaditha |
| 1015 | Intan Pratiwi | Indramayu | Astronomi | Sains dan Matematika | Bintang Pustaka | Intan Paramaditha |
| 1017 | Aqwam Himami | Indramayu | Asa Usul Asia | Sejarah dan Geografi | Robbani | Ahmad Fuadi |
| 1005 | Raditya P | Bandung | Retorika | Literatur dan sastra | Kanisius | Sabda Armandio |
| 1005 | Raditya P | Bandung | Psikologi Remaja | Filsafat dan psikologi | Kanisius | Sabda Armandio |
| 1016 | Gilang Akbar | Indramayu | Pandai Berbahasa Inggris | Bahasa | Gema Insani Press | Cyntha Hariadi |
| 1012 | Agung Tedja | Kabupaten Bandung | Pandai Berbahasa Inggris | Bahasa | Gema Insani Press | Cyntha Hariadi |

Table 12 Tabel utama

Berikut merupakan perintah SQLnya:

|  |
| --- |
| select  FP.ID\_Anggota,A.Nama\_Anggota ,Al.Kota , B.Nama\_Buku,K.Nama\_Kategori,Pb.Nama\_Penerbit,Pg.Nama\_Pengarang  from fact\_meminjam FP  INNER JOIN Waktu  W ON FP.ID\_Waktu = W.ID\_Waktu  INNER JOIN Buku  B ON FP.ID\_Buku = B.ID\_Buku  INNER JOIN Kategori  K ON B.ID\_Kategori = K.ID\_Kategori  INNER JOIN Penerbit  Pb ON B.ID\_Penerbit = Pb.ID\_Penerbit  INNER JOIN Pengarang  Pg ON B.ID\_Pengarang = Pg.ID\_Pengarang  INNER JOIN Anggota  A ON FP.ID\_Anggota = A.ID\_Anggota  INNER JOIN Alamat Al  ON A.ID\_Alamat=Al.ID\_alamat |

Table 13 SQL Tabel utama

Lalu kita akan melakukan slicing dengan ketentuan nama penerbitnya adalah erlangga, sehingga dihasilkan:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID  Anggota | Nama\_Anggota | Kota | Nama  Buku | Nama  Kategori | Nama  Penerbit | Nama  Pengarang |
| 1002 | Zharfan Nugraha | Bandung | Data Warehousing | Teknologi | Erlangga | Intan Paramaditha |
| 1004 | Muhamad Yusrizan | Bandung | Data Warehousing | Teknologi | Erlangga | Intan Paramaditha |
| 1008 | Afifah R | Kabupaten Bandung | Data Warehousing | Teknologi | Erlangga | Intan Paramaditha |

Table 14 Hasil Slicing

Berikut merupakan SQL scriptnya

|  |
| --- |
| select  FP.ID\_Anggota,A.Nama\_Anggota ,Al.Kota , B.Nama\_Buku,K.Nama\_Kategori,Pb.Nama\_Penerbit,Pg.Nama\_Pengarang  from fact\_meminjam FP  INNER JOIN Waktu  W ON FP.ID\_Waktu = W.ID\_Waktu  INNER JOIN Buku  B ON FP.ID\_Buku = B.ID\_Buku  INNER JOIN Kategori  K ON B.ID\_Kategori = K.ID\_Kategori  INNER JOIN Penerbit  Pb ON B.ID\_Penerbit = Pb.ID\_Penerbit  INNER JOIN Pengarang  Pg ON B.ID\_Pengarang = Pg.ID\_Pengarang  INNER JOIN Anggota  A ON FP.ID\_Anggota = A.ID\_Anggota  INNER JOIN Alamat Al  ON A.ID\_Alamat=Al.ID\_alamat  Where Pb.Nama\_Penerbit like 'Erlangga' |

Table 15 SQL Slicing

1. Dicing

Dicing merupakan pengelompokkan, sama halnya dengan rollup akan tetapi hasil akhirnya tidak menunjukkan total dari yang di operasikan, berikut merupakan hasil dicing dari ID\_Anggota berdasarkan banyak kategori buku yang sejenis

|  |  |
| --- | --- |
| ID\_Anggota | Total Kategori |
| 1001 | 3 |
| 1002 | 1 |
| 1004 | 1 |
| 1005 | 2 |
| 1008 | 1 |
| 1011 | 1 |
| 1012 | 1 |
| 1015 | 1 |
| 1016 | 1 |
| 1017 | 1 |

Table 16 Hasil Dicing

SQL Query:

|  |
| --- |
| select  A.ID\_Anggota,COUNT(B.ID\_Kategori)  AS TotalKategori from fact\_meminjam FP  INNER JOIN Waktu  W ON FP.ID\_Waktu = W.ID\_Waktu  INNER JOIN Buku  B ON FP.ID\_Buku = B.ID\_Buku  INNER JOIN Kategori  K ON B.ID\_Kategori = K.ID\_Kategori  INNER JOIN Penerbit  Pb ON B.ID\_Penerbit = Pb.ID\_Penerbit  INNER JOIN Pengarang  Pg ON B.ID\_Pengarang = Pg.ID\_Pengarang  INNER JOIN Anggota  A ON FP.ID\_Anggota = A.ID\_Anggota  INNER JOIN Alamat Al  ON A.ID\_Alamat=Al.ID\_alamat  GROUP BY  (A.ID\_Anggota); |

Table 17 SQL Dicing

1. CUBING

Berfungsi untuk menampilkan aggregate dan sekumpulan data yang sejenis, terutama berkaitan dengan operasi operasi seperti COUNT, AVG, SUM dan sebagainya. Sama seperti roll up hanya saja cubing mengkombinasikan dengan keseluruhan kolom, berikut merupakan hasil dari cubing dari ID\_Anggota, Nama pengarang dan ID\_Kategori

SQL Query:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ID  Anggota | Nama  Pengarang | TotalKategori |
| NULL | Cyntha Hariadi | 2 |
| NULL | Ahmad Fuadi | 1 |
| NULL | Intan Paramaditha | 5 |
| NULL | Sabda Armandio | 2 |
| NULL | NULL | 13 |
| NULL | Leila S Chudori | 1 |
| NULL | Mahfud Ikhwan | 2 |
| 1001 | Mahfud Ikhwan | 2 |
| 1001 | NULL | 3 |
| 1001 | Leila S Chudori | 1 |
| 1002 | Intan Paramaditha | 1 |
| 1002 | NULL | 1 |
| 1004 | NULL | 1 |
| 1004 | Intan Paramaditha | 1 |
| 1005 | NULL | 2 |
| 1005 | Sabda Armandio | 2 |
| 1008 | NULL | 1 |
| 1018 | Intan Paramaditha | 1 |
| 1011 | Intan Paramaditha | 1 |
| 1011 | NULL | 1 |
| 1012 | NULL | 1 |
| 1012 | Cyntha Hariadi | 1 |
| 1015 | Intan Paramaditha | 1 |
| 1015 | NULL | 1 |
| 1016 | NULL | 1 |
| 1016 | Cyntha Hariadi | 1 |
| 1017 | NULL | 1 |
| 1017 | Ahmad Fuadi | 1 |

Table 18 Hasil Cubing

|  |
| --- |
| select  A.ID\_Anggota,cast(Pg.Nama\_Pengarang as varchar(10))as namaPengarang,COUNT(B.ID\_Kategori)  AS TotalKategori from fact\_meminjam FP  INNER JOIN Waktu  W ON FP.ID\_Waktu = W.ID\_Waktu  INNER JOIN Buku  B ON FP.ID\_Buku = B.ID\_Buku  INNER JOIN Kategori  K ON B.ID\_Kategori = K.ID\_Kategori  INNER JOIN Penerbit  Pb ON B.ID\_Penerbit = Pb.ID\_Penerbit  INNER JOIN Pengarang  Pg ON B.ID\_Pengarang = Pg.ID\_Pengarang  INNER JOIN Anggota  A ON FP.ID\_Anggota = A.ID\_Anggota  INNER JOIN Alamat Al  ON A.ID\_Alamat=Al.ID\_alamat  GROUP BY cube  (A.ID\_Anggota,CAST(Pg.Nama\_Pengarang as varchar (10)))  ORDER BY (A.ID\_Anggota) |

Table 19 SQL Cubing

1. **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian diatas dapat disimpullkan bahwa data warehouse pada perpustakaan menghasilkan data data yang dapat menunjang pengambilan keputusan baik dalam pengambilan keputusan pembukaan perpustakaan baru di daerah yang anggotanya paling banyak mengunjungi atau bahkan pengambilan keputusan kategori buku apa yang harus ditambahkan koleksi guna untuk meningkatkan pengunjung perpustakaan.

**5. REFERENSI**

[1] R. Sakhti, “Data warehouse design - Inmon vs kimball.” [Online]. Available: http://tdan.com/data-warehouse-design-inmon-versus-kimball/20300.

[2] C. Imhoff, N. Galemmo, and J. G. Geiger, *Mastering Data Warehouse Design: Relational and Dimensional Techniques*. 2003.

[3] S. Fon, *Building and Maintaining a Data Warehouse*. 2008.

[4] R. Kimball and M. Ross, “The Data Warehouse Toolkit : The Complete Guide to Dimensional Modeling ( 2nd edition ),” vol. 32, no. 3, pp. 2002–2003, 2003.

[5] N. Wahyu *et al.*, “ONLINE ANALYTICAL PROCESSING ( OLAP ) PADA SYSTEM PENJUALAN RUMAH PT CITRA GRAND CITY.”

Kimball, R., & Ross, M. (2010). TheKimball Group Reader: Rentlessly Practical Tools for Data Warehousing and Business Intelligence. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.

Ponniah, P. (2001). Data Warehousing Fundamentals: a Comprehensive Guide for IT Professional. New York : John Wiley & Sons, Inc.

**6. DAFTAR TABEL**

[Table 1 Dimensi buku 404](#_Toc534684223)

[Table 2 Dimensi Anggota 405](#_Toc534684224)

[Table 3 Dimensi Alamat 405](#_Toc534684225)

[Table 4 Dimensi Alamat 405](#_Toc534684226)

[Table 5 Dimensi Kategori 406](#_Toc534684227)

[Table 6 Dimensi Penerbit 406](#_Toc534684228)

[Table 7 Dimensi Pengarang 406](#_Toc534684229)

[Table 8 Hasil Roll-Up 407](#_Toc534684230)

[Table 9 SQL Roll-Up 407](#_Toc534684231)

[Table 10 Hasil Drill-Down 408](#_Toc534684232)

[Table 11 SQL Drill-Down 408](#_Toc534684233)

[Table 12 Tabel utama 409](#_Toc534684234)

[Table 13 SQL Tabel utama 409](#_Toc534684235)

[Table 14 Hasil Slicing 410](#_Toc534684236)

[Table 15 SQL Slicing 410](#_Toc534684237)

[Table 16 Hasil Dicing 411](#_Toc534684238)

[Table 17 SQL Dicing 411](#_Toc534684239)

[Table 18 Hasil Cubing 412](#_Toc534684240)

[Table 19 SQL Cubing 413](#_Toc534684241)

**7. DAFTAR Gambar**

[Gambar 1 Komponen Data Warehouse 402](#_Toc534738938)

[Gambar 2 Star Schema 403](#_Toc534738939)

[Gambar 3 Starflake Schema 404](#_Toc534738940)

[Gambar 4 Skema Data Warehouse Perpustakaan 405](file:///C:\Users\Melclod\Downloads\UAS_DATWARE_140810150041.docx#_Toc534738941)

**BIOGRAPHIES PENULIS**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Saya Muhamad Yusrizan , saya merupakan mahasiswa dari Teknik Informatika Universitas Padjadjaran, saya lahir pada tanggal 3 Maret 1996 |