

**PEMODELAN *DATA WAREHOUSE* PERPUSTAKAAN FAKULTAS
TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN (FTIK) INSTITUT AGAMA
ISLAM NEGERI (IAIN) PALANGKA RAYA**

***LIBRARY WAREHOUSE DATA MODELING OF FACULTY OF TEACHER
TRAINING AND EDUCATION OF STATE
ISLAMIC INSTITUTE OF PALANGKA RAYA***

Rio Irawan

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Program Studi Manajemen
Pendidikan Islam

Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya

Email: rioirawan@iain-palangkaraya.ac.id

Abstrak

Perpustakaan merupakan salah satu layanan teknis yang sangat penting keberadaannya sebagai sumber informasi akademik dalam bentuk koleksi-koleksi buku-buku, artikel jurnal dan prosiding dan lainnya. Semakin berkembangnya koleksi perpustakaan, maka akan diperlukan sebuah sistem yang mampu melakukan manajemen data dengan baik. *Data warehouse* merupakan sebuah konsep manajemen basis data yang mampu mengintegrasikan data dalam database yang kemudian mampu untuk menghasilkan analisis terhadap data tertentu sesuai kebutuhan manajerial perpustakaan. Proses pengembangan *data warehouse* diawali dengan melakukan analisis desain basis data untuk proses OLTP untuk mendapatkan sumber data awal, kemudian dilakukan proses ETL untuk mendapatkan gambaran proses pemodelan data warehouse dengan menggunakan *snowflake schema*. Penelitian ini menghasilkan sebuah desain model *data warehouse* yang akan digunakan sebagai acuan dalam pengembangan manajemen basis data pada perpustakaan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya.

Kata Kunci: Data Warehouse, Perpustakaan, ETL, Snowflake Schema

Abstract

The library is a technical service of great importance as a source of academic information in books, journal articles, proceedings, etc. The more development of library collections, it will require a system that can perform data management well. The data warehouse is a database management concept that can integrate data in a database that can then analyze specific data according to library organizational

needs. The data warehouse development process explores the database design for the OLTP process to get the initial data source. The ELT process is carried out to overview the data warehouse modeling process using the snowflake schema. This study produces a data warehouse model design that will be used as a reference in the development of database management in the FTIK library of Faculty of Teacher Training And Education Of State Islamic Institute Of Palangka Raya.

Keywords: Data Warehouse, Library, ETL, Snowflake Schema.

PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi informasi telah berkembang sangat pesat, berbagai bidang telah memanfaatkan untuk mendapatkan hasil yang efektif dan efisien dibandingkan dengan menggunakan metode sebelumnya dengan tidak menggunakan teknologi informasi.

Perpustakaan merupakan salah satu ruang lingkup yang mempunyai peran penting dalam kehidupan akademik baik di lingkup sekolah ataupun universitas. Berbagai kompleksitas dalam pengelolaan manajemen perpustakaan tentunya membutuhkan peran teknologi informasi agar lebih memudahkan dalam proses manajerialnya, dimulai dari proses peminjaman, pengembalian, denda, data buku, bahkan data bagi civitas akademika yang ingin menyumbangkan atau memberikan buku demi kemajuan perpustakaan, juga pencatatan pengunjung serta informasi-informasi lain mengenai profil buku, misalnya yang sering dipinjam, tema buku yang sering dibaca serta informasi-informasi lainnya.

Perpustakaan FTIK IAIN Palangka Raya dalam proses pengelolaan data dan transaksinya belum menggunakan sistem informasi. Dengan semakin besarnya transaksional yang dilakukan oleh civitas akademika FTIK IAIN Palangka Raya tentunya diperlukan solusi berbasis teknologi dalam pengelolaan data-data perpustakaan.

Teknologi *data warehouse* merupakan sebuah solusi konsep manajemen basis data dan teknologi yang dapat digunakan oleh perpustakaan FTIK IAIN Palangka Raya dalam mengelola data-data yang dimiliki.

Data warehouse sendiri merupakan sebuah sistem penyimpanan data, pengambilan data serta pengkonsolidasian data yang dilakukan secara periodik serta berbasis subyek yang memiliki kemampuan untuk mendukung manajemen dalam proses analisis, pelaporan, serta pengambilan keputusan demi keperluan manajemen yang dilakukan dengan pendekatan *Online Analytical Processing (OLAP)*.

Dengan penggunaan data warehouse, data-data yang telah ada sebelumnya dapat digunakan untuk proses integrasi data yang lama dengan data-data baru yang dimiliki oleh perpustakaan FTIK IAIN Palangka Raya sehingga mampu terhindar dari duplikasi data serta mampu melakukan analisis data berdasarkan data yang telah diintegrasikan serta kemudian diolah menjadi sebuah informasi baru dalam sebuah laporan tertentu sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah model atau desain *data warehouse* pada perpustakaan FTIK IAIN Palangka Raya. Dengan dibuatnya model atau desain *data warehouse* ini diharapkan perpustakaan IAIN FTIK Palangka Raya mampu dapat lebih efektif dalam pendataan profil-profil koleksi buku-buku atau bahan bacaan lainnya, serta memiliki data yang akurat mengenai data-data lainnya untuk keperluan manajemen strategis dalam membuat sebuah keputusan.

LANDASAN TEORI

Perpustakaan

Berdasarkan Ketentuan Umum Pasal 1 Undang-Undang Republik Indonesia No. 43 Tahun 2007 menyebutkan bahwa : Perpustakaan adalah institusi pengelola koleksi karya tulis, karya cetak dan atau karya rekam secara profesional dengan

sistem baku guna memenuhi kebutuhan Pendidikan, penelitian, pelestarian, informasi dan rekreasi para pemustaka.

Perpustakaan dapat juga diartikan sebagai kumpulan informasi yang bersifat pengetahuan, hiburan, rekreasi, dan ibadah yang merupakan kebutuhan hakiki manusia. Oleh karena itu, perpustakaan modern telah didefinisikan kembali sebagai tempat untuk mengakses informasi dalam format apapun, apakah informasi itu disimpan dalam gedung perpustakaan tersebut atau tidak (Indrawan et al., 2020).

Selain itu, secara tradisional arti dari perpustakaan adalah sebuah koleksi buku dan majalah. Walaupun dapat juga diartikan sebagai koleksi pribadi perseorangan namun lebih umum dikenal sebagai sebuah koleksi besar yang dibiayai dan dioperasikan oleh sebuah kota atau institusi yang dimanfaatkan oleh masyarakat yang rata-rata tidak mampu membeli sekian banyak buku atau sbiaya sendiri (Rokan, 2017).

Database

Basis data dapat didefinisikan sebagai sekumpulan data yang terintegrasi, yang diorganisasi untuk memenuhi kebutuhan para pemakai di dalam suatu organisasi (Jayanti dan Sumiari., 2018). Basis data merupakan suatu kumpulan data yang terhubung yang disimpan secara

bersama-sama pada suatu media, yang diorganisasikan berdasarkan sebuah skema atau struktur tertentu, dan dengan software untuk melakukan manipulasi untuk kegunaan tertentu (Pamungkas, 2017).

Database Management System (DBMS)

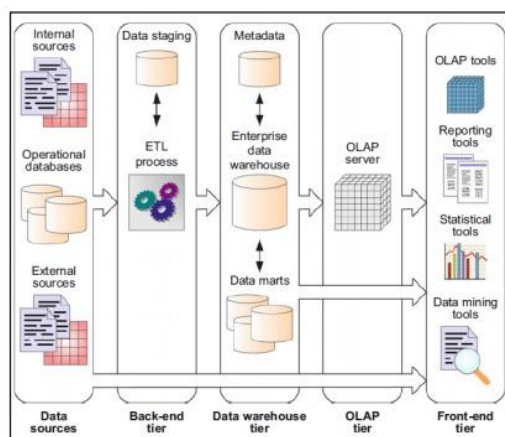
Database management system adalah data yang saling berhubungan yang dikelompokkan dalam sebuah tabel atau beberapa tabel dan sebuah aplikasi program yang mengatur cara mengakses data tersebut (Widodo dan Kurnianingtyas, 2017). Selain itu, *database management system* (DBMS) merupakan perangkat lunak yang didesain untuk melakukan penyimpanan dan pengaturan basis data (Pamungkas, 2017).

Tujuan utama dari sebuah DBMS adalah menyediakan sebuah cara untuk menyimpan dan mengambil informasi basis data secara efisien dan nyaman (Widodo dan Kurnianingtyas, 2017).

Data Warehouse

Menurut Sharma dan Jain (2013), data warehouse merupakan sebuah repositori (tempat penyimpanan) dari data suatu organisasi yang bertujuan untuk memfasilitasi proses analisa dan pelaporan.

Menurut Vaisman dan Zimányi (2014), arsitektur *data warehouse* terdiri dari beberapa layer, yaitu:



Gambar 1. Arsitektur *Data Warehouse*

(Sumber : Vaisman dan Zimányi, 2014)

a. Back-End Tier

Dalam *layer back-end* terdapat tiga proses yang harus dijalankan, yaitu; *extraction, transformation* dan *loading* (ETL process). Dalam mengelola *data warehouse*, proses ETL bertanggung jawab atas ekstraksi data (*extraction*), pembersihan (*cleansing*) dan penyesuaian (*customization*), dan berakhir pada proses loading data ke dalam *data warehouse*. Tujuan dari proses ETL adalah memasukkan data ke dalam *data warehouse*. Sumber data bisa berasal dari data internal (*database* operasional) atau eksternal suatu organisasi atau bisa juga berasal dari data staging area.

b. Data Warehouse Tier

Layer *data warehouse* terdiri dari *enterprise data warehouse, data*

mart, dan *metadata*. *Enterprise data warehouse* disimpan terpusat dan mencakup data dari seluruh area/departemen dalam suatu organisasi. Sedangkan *data mart* ditujukan khusus untuk suatu fungsional atau department tertentu dalam suatu organisasi.

c. OLAP Tier

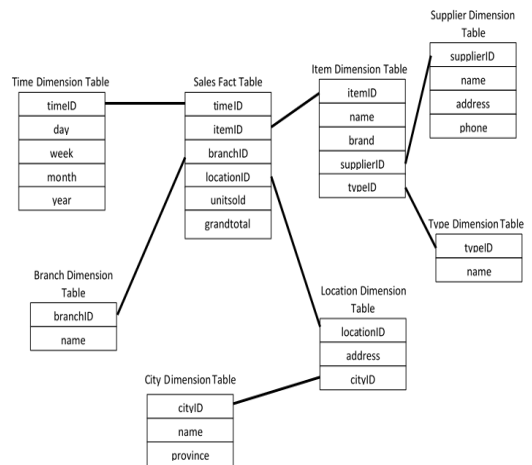
OLAP (*Online Analytical Processing*) adalah suatu metode khusus untuk melakukan analisa data yang terdapat pada media penyimpanan data dan membuat laporan sesuai dengan keinginan *user*. Dalam layer OLAP terdapat OLAP *server* yang menampilkan data dalam bentuk multidimensi yang bersumber dari *data warehouse*.

d. Front-End Tier

Dalam *layer front-end* terdapat alat-alat yang mempermudah pengguna untuk mengeksplorasi konten dari *data warehouse*.

Snowflake Schema

Snowflake schema merupakan variasi dan perbaikan dari star schema dimana satu atau beberapa hirarki yang ada pada dimension tabel dinormalisasi (dekomposisi) menjadi beberapa tabel yang lebih kecil (Kimball & Margy, 2002).



Gambar 2. Contoh Snowflake Schema

Extraction, Transformation, Loading (ETL)

ETL merupakan sebuah langkah atau proses yang harus dilalui dalam membentuk suatu *data warehouse* (Kimball & Margy, 2002). Adapun beberapa langkah dalam proses ETL yaitu:

a. Ekstraksi Data

Pada tahapan ini data yang diperoleh dilakukan proses ekstraksi, dapat menggunakan query ataupun menggunakan aplikasi tertentu.

b. Transformasi Data

Pada tahap ini, data hasil ekstrasi yang masih berupa *raw data*, dilakukan proses penyaringan data serta dilakukan perubahan data yang disesuaikan dengan aturan-aturan yang berlaku.

c. Pengisian Data

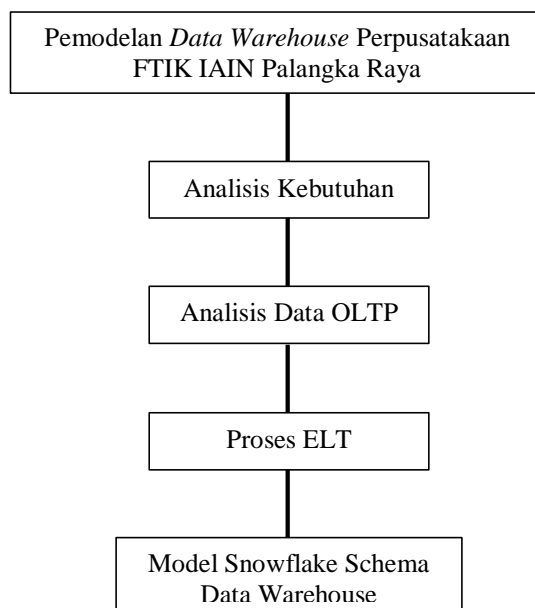
Tahap ini merupakan tahap akhir, yaitu dimana data yang telah dilakukan penyaringan data /transformasi data kemudian dilakukan pengisian atau memasukkan data ke dalam data *warehouse*. Proses pengisian data dapat dilakukan secara periodik.

METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan pendekatan *field research* dengan tempat penelitian di Perpustakaan FTIK IAIN Palangka Raya. Metode pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara, observasi, dan mengumpulkan data-data terkait penelitian yang diperlukan.

Data primer yang diperlukan yaitu, data buku, jurnal, prosiding, anggota, pengunjung, peminjaman, pengembalian, denda, dan pengadaan serta data digital OLTP Perpustakaan FTIK IAIN Palangka Raya yang akan dijadikan basis pemodelan.

Setelah data terkumpul kemudian dilakukan analisis data, kemudian melakukan pemodelan dengan menggunakan model atau skema bola salju (*Snowflake Schema*). Adapun kerangka pikir yang dijadikan acuan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Kerangka Penelitian

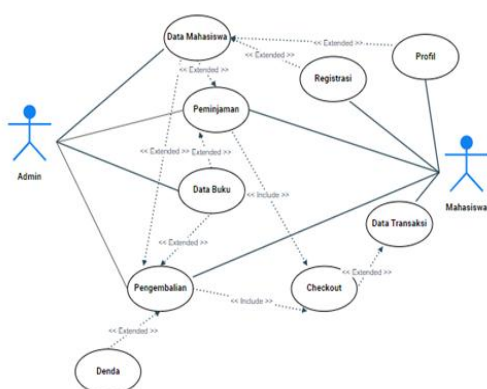
ANALISIS

Tahapan ini dilakukan berdasarkan data yang telah didapatkan pada saat pengumpulan data. Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, kemudian akan diolah untuk mendapatkan gambaran fungsionalitas apa saja yang dibutuhkan atau informasi apa saja yang diperlukan dalam mengembangkan *data warehouse*.

Analisis Kebutuhan Sistem

Desain kebutuhan sistem dilakukan untuk mendapatkan gambaran mengenai alur dari kinerja sistem atau kegiatan-kegiatan yang ditangani langsung oleh sistem perpustakaan FTIK IAIN Palangka Raya. Adapun desain kebutuhan sistem digambarkan dengan

menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) dengan menggunakan *use case diagram*. *Use case diagram* sendiri merupakan sebuah diagram yang menggambarkan hubungan antara actor atau pengguna sistem terhadap fungsi-fungsi yang disediakan oleh sistem. Desain sistem perpustakaan FTIK IAIN Palangka Raya digambarkan seperti gambar 4.



Gambar 4. Desain Use Case Diagram Perpustakaan FTIK IAIN Palangka Raya

Desain *use case diagram* pada gambar 3 menunjukkan terdapat aktor utama yang berhubungan langsung ke dalam sistem yaitu admin atau petugas perpustakaan dan mahasiswa. Proses transaksional dilakukan hampir secara menyeluruh oleh admin, namun khusus transaksi peminjaman dan pengembalian memerlukan data dari mahasiswa. Sedangkan aktor mahasiswa harus melakukan registrasi ke dalam sistem agar dapat dilayani ketika ingin melakukan peminjaman

atau pengembalian buku, serta data tersebut akan tampak pada detail transaksi.

Analisis Kebutuhan Pengguna

Berdasarkan desain *use case diagram* sebelumnya, kemudian akan dijabarkan mengenai kebutuhan fungsional pengguna terhadap informasi-informasi yang diperlukan dalam pengembangan data warehouse.

1. Kebutuhan Admin

- a. Admin memiliki hak akses mengelola data mahasiswa (anggota).
- b. Admin memiliki hak akses mengelola data buku.
- c. Admin memiliki hak akses mengelola transaksi peminjaman dan pengembalian buku.

2. Kebutuhan Mahasiswa

- a. Mahasiswa mampu melakukan registrasi anggota.
- b. Mahasiswa memiliki hak akses melihat *history* transaksi peminjaman dan pengembalian buku.
- c. Mahasiswa memiliki hak akses mengelola data profil.

3. Kebutuhan Sistem

- a. Sistem mampu memberikan hak akses admin dalam mengelola data mahasiswa (anggota).

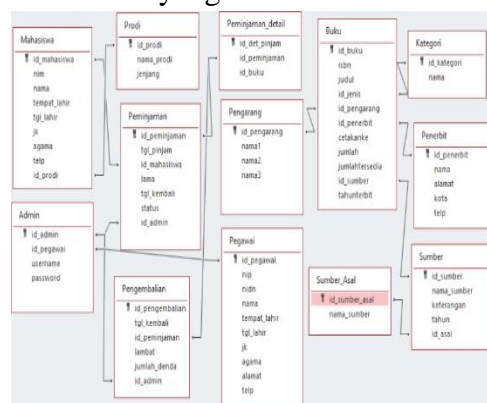
- b. Sistem mampu memberikan hak akses admin dalam mengelola data buku.
- c. Sistem mampu memberikan hak ases admin untuk mengelola data peminjaman dan pengembalian buku.
- d. Sistem mampu menampilkan perhitungan denda keterlambatan.
- e. Sistem mampu menampilkan laporan pada masing-masing use case.
- f. Sistem mampu menerima data registrasi mahasiswa untuk menjadi anggota.
- g. Sistem mampu memberikan hak akses kepada mahasiswa untuk mengelola profilnya.
- h. Sistem mampu menampilkan *history* peminjaman dan pengembalian buku mahasiswa.

DESAIN SISTEM

Desain Basis Data

Berdasarkan analisis kebutuhan sistem dan kebutuhan pengguna, kemudian dilakukan analisis kebutuhan basis data yang disusun kedalam beberapa tabel antara lain tabel mahasiswa, buku, peminjaman, pengembalian, det_peminjaman, prodi, dan tabel admin. Data-data pada tabel-tabel tersebut merupakan hal sangat mempengaruhi keberhasilan pengimplementasian data warehouse. Oleh sebab itu, perlu adanya desain

entity relationship diagram agar mampu menggambarkan proses OLTP yang kemudian dilakukan proses ETL untuk mendapatkan gambaran mengenai desain *data warehouse* yang akan dibuat.



Gambar 5. Relasi Tabel Perpustakaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan desain ER diagram, informasi strategis yang diperlukan oleh perpustakaan FTIK IAIN Palangka Raya adalah yang berkaitan dengan data buku, transaksi peminjaman dan pengembalian buku. Tahap berikutnya adalah dilakukan proses untuk mempersiapkan proses ETL dan kemudian dijadikan basis dalam menghasilkan desain data warehouse dengan skema *snowflake*.

Extract

Berdasarkan kebutuhan data yang digambarkan pada ER diagram, dilakukan proses pengambilan atau pemilihan data yang diperlukan. Hasil proses extract terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel Extract

Nama Tabel	Nama Field
Tabel Admin	id_admin
	id_pegawai
	username
	password
	bd_buku
Tabel Buku	ISBN
	judul
	id_jenis
	id_pengarang
	id_penerbit
	cetakanke
	jumlah
	jumlahtersedia
	id_sumber
	tahunterbit
Tabel Kategori	id_kategori
	nama
Tabel Mahasiswa	id_mahasiswa
	nim
	nama
	jk
	telp
Tabel Pegawai	id_prodi
	id_pegawai
	nip
	nidn
	nama
Tabel Peminjaman Detail	telp
	id_det_peminjaman
	id_peminjaman
	id_buku
Tabel Penerbit	id_penerbit
	nama
	alamat
	kota
	telp
Tabel Prodi	id_prodi
	nama_prodi
	jenjang
Tabel Pengarang	id_pengarang
	nama1
	nama2
	nama3
Tabel Sumber	id_sumber
	nama_sumber
	keterangan
	id_asal

Tabel Sumber Asal	id_sumber_asal
	nama_sumber
	id_peminjaman
Tabel Peminjaman	tanggal
	id_mahasiswa
	lama
	tanggal_kembali
	status
Tabel pengembalian	id_admin
	id_pengembalian
	tanggal
	id_peminjaman
	lambat
jumlah_denda	
	id_admin

Transform

Pada proses ini dilakukan dengan cara mengambil data yang telah dilakukan pada proses Extract, kemudian diubah menjadi bentuk yang sesuai dengan kebutuhan data warehouse yang diperlukan. Pada proses ini dihasilkan tabel fakta yang merepresentasikan pusat dari data warehouse yang akan dikembangkan dan tabel dimensi yang merepresentasikan data-data atau entitas yang dapat diteliti. Adapun tabel fakta yang dihasilkan pada proses ini terlihat pada tabel 2 sedangkan tabel dimensi terlihat pada tabel 3.

Tabel 2. Desain Tabel Fakta

Nama Tabel	Field
Tabel fact_Peminjaman	id_peminjaman
	id_tanggal_pinjam
	id_mahasiswa
	lama
	tanggal_kembali
	status
	id_admin

- Teknologi Informasi, Vol . VIII Nomor 24 November 2013, pp: 1-24.
- Irawan, R., & Kaestria, R. 2020. *Pemodelan Basis Data Dengan Pendekatan Model Data Berorientasi Objek Pada Native Apps Lokasi Tempat Ibadah Di Kota Palangka Raya*. Jurnal Sains Komputer Dan Teknologi Informasi, 2(2), 36-43. <https://doi.org/10.33084/jsakti.v2i2.1479>
- Jayanti, Ni Ketut Dewi Ari & Ni Kadek Sumiari. 2018. *Teori Basis Data*. ANDI. Yogyakarta.
- Kimball, R., & Margy, R. (2002). *The Data Warehouse toolkit: the complete guide to dimensional modeling*. New York: John Wiley & Sons.
- Pamungkas, Canggih Ajika. 2017. *Pengantar dan Implementasi Basis Data*. Deepublish. Yogyakarta.
- Rokan, M. R. 2017. *Manajemen Perpustakaan Sekolah*. Jurnal Iqra', 11(01), 1-14.
- Setiani, Lila & Evelyn Tjandra. 2020. *Perancangan Dan Implementasi Data Warehouse Untuk Perpustakaan Kampus (Studi Kasus : Stmik Rosma Karawang)*. IJIS : Indonesian Journal on Information System, Volume 5 Nomor 2 September 2020. pp : 113-123.
- Sharma, S., & Jain, R. 2013. *Enhancing Business Intelligence using Data Warehousing: A Multi Case Analysis*. International Journal of Advanced Research in Computer Science and Management Studies.
- Rani Susanto & Tati Harihayati M. 2019. *Pemodelan Data Warehouse Distribusi Produk di PT. X*. INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi, Vol.3 No.2 August 2019, pp: 196-205.
- Vaisman A, Zim'anyi E. 2014. *Data Warehouse Systems: Design and Implementation*. Berlin: Springer-Verlag.
- Widodo, Agus Wahyu & Diva Kurnianingtyas. 2017. *Sistem Basis Data*. UB Press. Malang