



Perancangan Arsitektur *Educational Data Warehouse* Dengan Pemodelan *Intelligent Multidimensional*

¹Indra Gunawan

¹Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu

Alamat Surat

Email: igunstr@gmail.com

Article History:

Diajukan: 12 Oktober 2021; Direvisi: 13 November 2021; Diterima: 22 November 2021

ABSTRAK

Educational Data Warehouse (EDW) merupakan sistem yang dibangun sebagai tempat pengarsipan data historis suatu organisasi kependidikan, data historis ini dapat dipergunakan sebagai sumber penggalian data (data mining), analisis, peramalan, business intelligence (BI), OLAP, dan lainnya. Sekolah Tinggi Teknik Ibnu Sina Batam telah menggunakan sistem informasi pada setiap lini aktifitasnya, sistem informasi tersebut menggunakan basis data relasional. Akan tetapi banyak permasalahan-permasalahan analisis di level pengambil keputusan yang tidak dapat diakomodir oleh penggunaan sistem informasi dan basis data relasional tersebut maka dibutuhkan adanya EDW. Umumnya basisdata EDW terpisah dengan basisdata operasional sehingga tidak mengganggu kinerja kegiatan operasional. Penelitian ini bertujuan untuk merancang arsitektur EDW dengan pendekatan pemodelan dimensional, ruang lingkup permasalahan yang diteliti meliputi seluruh aktifitas akademik di STT Ibnu Sina Batam. Diharapkan dengan adanya arsitektur EDW ini dapat dipergunakan sebagai acuan cetak biru implementasi sistem EDW di masa yang akan datang.

Kata kunci: Educational Data Warehouse; EDW; Data Warehouse; Intelligent Multidimensional

ABSTRACT

Educational Data Warehouse (EDW) is a system built as a historical data archiving site of an organization of education, this historical data can be used as a source of data excavation (data mining), analysis, forecasting, business intelligence (BI), OLAP, and others. The Ibnu Sina Batam High School has used an information system on each activity line, the information system uses a relational database. But many analysis problems at the level of decision makers that cannot be accommodated by the use of the information system and the relational data base, EDW is needed. Generally EDW databases are separated with operational bases so that they do not disrupt the performance of operational activities. This study aims to design EDW architecture with a dimensional modeling approach, the scope of the problems studied covering all academic activities in Ibn Sina Batam STT. It is expected that with the existence of EDW architecture can be used as a reference for the blueprint implementation of the EDW system in the future.

Keywords: Educational Data Warehouse; EDW; Data Warehouse; Intelligent Multidimensional

1. PENDAHULUAN

Data Warehouse merupakan teknologi penyimpanan data tersentralisasi yang dapat digunakan untuk menjaga data sejarah suatu organisasi yang dapat digunakan untuk kemanfaatan lebih lanjut (Daniel, 2015). *Educational Data Warehouse (EDW)* merupakan istilah untuk penggunaan Data Warehouse pada institusi pendidikan. EDW dapat digunakan oleh institusi

pendidikan tinggi untuk menghasilkan informasi-informasi penting yang dapat digunakan untuk pembuatan strategi pengambilan keputusan.(Di, Lefons, & Tangorra, 2015).

Sekolah Tinggi Teknik Ibnu Sina Batam merupakan institusi pendidikan tinggi yang telah menerapkan sistem informasi akademik untuk mendukung aktifitas operasionalnya, tetapi keberadaan sistem informasi saja tidaklah cukup, karena sistem informasi tersebut hanya mendukung kegiatan transaksional saja dan tidak memiliki kemampuan untuk mengeluarkan data analisis untuk level eksekutif seperti halnya EDW.

Selain itu saat ini terdapat permasalahan-permasalahan akademik yang belum dapat diselesaikan dengan basisdata relasional, misalnya adalah bagaimana menganalisis penyebab tingginya angka mahasiswa dropout hingga lebih dari 20% pada setiap tahun ke 2 perkuliahan, bagaimana menganalisis hubungan antara profil setiap mahasiswa dan hasil studinya dan lain sebagainya.

Berdasarkan beberapa permasalahan-permasalahan diatas maka perlu adanya pembuatan EDW pada institusi pendidikan tinggi yang dapat digunakan oleh pengambil keputusan untuk melakukan analisis berbagai permasalahan akademik sehingga dapat disusun strategi solusinya. Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancangan arsitektur EDW dengan pendekatan pemodelan dimensional, pemodelan dimensional dipilih karena lebih mudah untuk diimplementasikan dan lebih mudah dipahami oleh semua stakeholder terkait serta lebih teruji dengan banyaknya penelitian tentang keberhasilan pemodelan tersebut. EDW juga dapat meningkatkan nilai tambah data yang selama ini belum dimanfaatkan lebih dalam. EDW dapat memunculkan informasi-informasi menarik untuk para pengambil keputusan seperti peramalan, analisis penyebab mahasiswa dropout, analisis kinerja organisasi, penentuan pemilihan mahasiswa baru, analisis performa pembelajaran, analisis hubungan kegiatan mahasiswa dan hasil studinya serta berbagai macam informasi menarik lainnya.

Telah ada beberapa penelitian sebelumnya tentang EDW yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Abdullah & Obaid, 2016; Aziz et al., 2005; Di et al., 2015; Ta'a, Bakar, Chit, & Mohd, 2017). Penelitian-penelitian diatas belum ada yang membahas tentang pembuatan arsitektur EDW di institusi pendidikan tinggi di Indonesia, serta belum ada yang membahas tentang pembuatan arsitektur EDW yang sumber datanya berasal dari cloud.

Diharapkan dengan adanya penelitian yang membahas tentang arsitektur EDW ini, dapat dimanfaatkan sebagai acuan dalam implementasi EDW dimasa yang akan datang serta dapat menambah khasanah keilmuan di bidang big data pada dunia pendidikan tinggi.

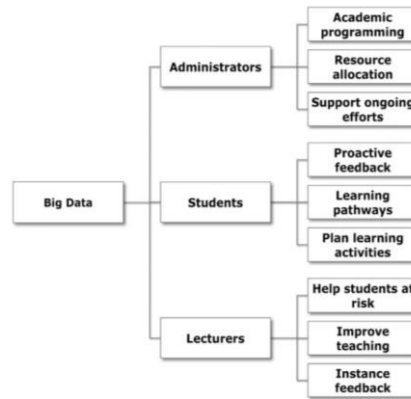
1.1. Teori Data Warehouse

Data Warehouse (DW) adalah inti dari sistem modern untuk pembuatan keputusan. DW menyimpan informasi terintegrasi yang diekstraksi dari berbagai sumber data heterogen, DW tersedia dalam bentuk multidimensional untuk analisis yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan pengguna tentang bisnis mereka.(Golfarelli & Rizzi, 2018).

1.2. Teori Educational Data Warehouse

Educational Data Warehouse adalah sistem gudang data terpusat untuk menyimpan data historis organisasi. Data historis tersebut meliputi data ringkasan dan data detil dari seluruh sumber-sumber data yang relevan yang digunakan oleh suatu organisasi untuk melakukan berbagai analisis (Daniel, 2015)

Educational Data Warehouse dapat dimanfaatkan untuk : Pengelompokan (*clustering*), klasifikasi (*classification*), analisis asosiasi (*association*), analisis regresi, analisis faktor. Pemanfaatan *Educational Data Warehouse* untuk institusi perguruan tinggi contohnya adalah seperti Gambar 2.2 dibawah ini :



Gambar 1. Pemanfaatan Big Data (Educational Data Warehouse) di institusi pendidikan (Daniel, 2015)

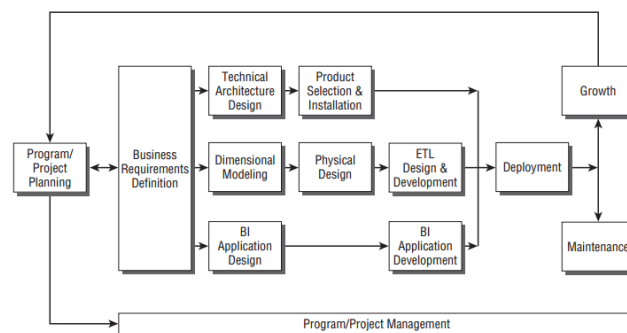
1. Bagi Administrator. *Educational Data Warehouse* dapat digunakan untuk perencanaan akademik, alokasi sumber daya, dan mendukung usaha yang sedang berjalan.
2. Bagi Mahasiswa. *Educational Data Warehouse* dapat digunakan untuk : Memperoleh timbal balik secara proaktif, pembelajaran arah tujuan organisasi serta perencanaan aktifitas pembelajaran,
3. Bagi Dosen. *Educational Data Warehouse* dapat digunakan untuk : Membantu siswa yang berada pada kritis akademik, meningkatkan proses pengajaran, memperoleh timbal balik instan.

1.3. Siklus Hidup Educational Data Warehouse

Dalam proses perancangan EDW diperlukan pengetahuan tentang siklus hidup suatu sistem. Kimball telah merumuskan siklus hidup proses perancangan EDW yaitu meliputi :

- a) Pendefinisian kebutuhan bisnis.
- b) Desain arsitektur teknis
- c) Desain pemodelan dimensional
- d) Desain aplikasi Business Intelligence
- e) Pemilihan produk dan instalasi
- f) Desain fisik
- g) Desain ETL dan penelitian kode program
- h) Penelitian kode program aplikasi BI
- i) Implementasi
- j) Pertumbuhan
- k) Perawatan

Siklus hidup tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini



Gambar 2.Siklus hidup EDW (Kimball & Ross, 2013)

1.4. Teori Pemodelan Dimensional

Perancangan arsitektur adalah proses tahap awal dalam siklus perencanaan sebuah sistem Educational Data Warehouse, tahap perancangan arsitektur dimulai dengan pemodelan. Terdapat 2 model yang biasa digunakan, yaitu : Pemodelan Dimensional dan Pemodelan ETL. Pemodelan dimensional dipilih karena lebih mudah untuk dipahami oleh semua pihak-pihak

yang terkait serta lebih teruji dengan banyaknya penelitian tentang pemodelan tersebut dibanding pemodelan lainnya.

Pemodelan dimensional dipakai oleh beberapa penelitian data warehouse pada institusi pendidikan, diantaranya adalah (Ta'a et al., 2017) yang meneliti tentang kolaborasi EDW dengan sistem akademik, penelitian lainnya adalah (Daniel, 2015) yang meneliti tentang tantangan dan peluang penelitian data warehouse pada institusi pendidikan.

1.5. Tahap Pemodelan Intelligent Multidimensional

Hira & Deshpande(2012) telah mengemukakan metode baru pembuatan pemodelan multidimensional yang bernama *Intelligent Multidimensional*, metode yang dikemukakan tersebut memiliki kelebihan dibanding metode dimensional lainnya. Pemodelan *Intelligent Multidimensional* memiliki kelebihan dapat memudahkan pembuatan datawarehouse dengan cara menyembunyikan model fisik sehingga dapat mengurangi tingkat kesulitan dan kerumitan pada tahap desain. Langkah-langkah pemodelan tersebut adalah : 1. Kumpulkan semua data tabel yang berasal dari berlainan format menjadi satu format. 2. Cari dimensi dari semua tabel yang telah dikumpulkan. 3. Kelompokkan dimensi-dimensi untuk mengurangi jumlah tabel dan jumlah kolom. 4. Cari Hirarki pada setiap dimensi yang dapat digunakan untuk menghasilkan solusi pada semua level kueri. 5. Cari ukuran pada semua tabel. 6. Model akan dihasilkan berdasar pada dimensi, hirarki, ukuran serta representasi perbedaan tampilan pada pengguna.

Pemodelan *Intelligent Multidimensional* memiliki aturan-aturan untuk menghasilkan model, aturan-aturan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Ukuran
 - a) Identifikasi tipe data pada tiap kolom berupa bilangan numeric.
 - b) Nilai-nilai tidak boleh mempunyai pola.
 - c) Nilai-nilai tidak boleh berupa bilangan diskrit.
2. Identifikasi Waktu
 - a) Lakukan proses pencarian pada baris dan kolom.
 - b) Jika ditemukan kolom tahun pada baris atau kolom, tambahkan kolom sebagai tahun.
 - c) Identifikasi komponen yang berupa komponen waktu seperti bulan.
3. Identifikasi Dimensi dan Hirarki
 - a) Hilangkan semua kolom yang berisi informasi umum seperti keterangan, komentar.
 - b) Hilangkan semua kolom yang berisi tipe data berjenis lebar.
 - c) Hilangkan semua kata pada kolom header yang merepresentasikan kalimat umum, dan tambahkan kolom baru untuk menggantikannya.
 - d) Pada kolom-kolom tambahan, kalkulasi jumlah baris, kalkulasi jumlah baris secara global, identifikasi kolom tersebut menjadi dimensi jika jumlah barisnya diatas ambang batas.
 - e) Tentukan diantara kolom dimensi yang mana yang memiliki hubungan *one to many*.
 - f) Persiapkan *view* pada bentuk :
 - g) D11D12D13D21D22
 - h) Dimana D12 adalah kolom dimensi yang mempunyai hirarki lebih rendah dibanding D11. g) Bangun kueri untuk memetakan data fisik menjadi data *logic*.

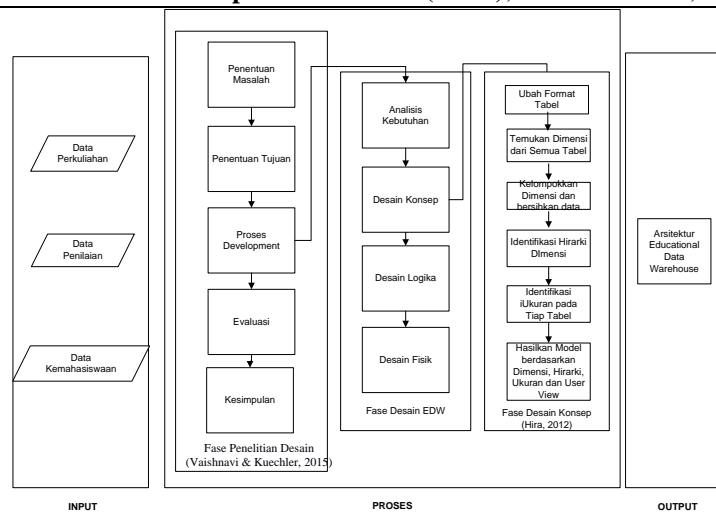
2. METODE

2.1. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian desain (Design Science Research Method) dimana langkah-langkah penelitiannya terdiri dari: Penentuan masalah, penentuan tujuan, pengembangan, evaluasi dan pembuatan kesimpulan (Vaishnavi & Kuechler, 2015).

2.2. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian dibuat untuk memudahkan dalam mendapatkan gambaran tentang penelitian. Rancangan penelitian tersebut dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Rancangan Penelitian

Rancangan Penelitian tersebut lebih rinci akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Penentuan Masalah

Tahap ini adalah tahap dimana peneliti melakukan studi literatur dan studi observasi lapangan untuk mencari dan merumuskan permasalahan. Peran dari peneliti pertama adalah merumuskan permasalahan dan melakukan studi literatur, sedangkan peran peneliti kedua adalah untuk mencari dan mengumpulkan data lapangan serta melakukan wawancara.

2. Penentuan Tujuan

Tahap ini adalah tahap dimana peneliti melakukan perumusan tujuan penelitian berdasarkan dari rumusan permasalahan yang telah dibuat.

3. Proses Development

- a) Analisis Kebutuhan. Analisis kebutuhan adalah tahap dimana dilakukan analisis terhadap berbagai hal terhadap ekosistem yang akan dibangun, analisis pada tahap ini menggunakan analisis SWOT untuk menentukan kekuatan, kelemahan, tantangan dan ancaman. Tugas peneliti pertama pada tahap ini adalah merumuskan analisis SWOT terhadap sistem yang akan dibangun dari sisi literatur, sedangkan peneliti kedua bertugas untuk melakukan analisis dari perspektif pengguna dan ekosistem di lapangan.
- b) Desain Konsep. Kumpulkan semua data tabel yang berasal dari berlainan format menjadi satu format.
- c) Cari dimensi dari semua tabel yang telah dikumpulkan.
- d) Kelompokkan dimensi-dimensi untuk mengurangi jumlah tabel dan jumlah kolom.
- e) Cari Hirarki pada setiap dimensi yang dapat digunakan untuk menghasilkan solusi pada semua level kueri.
- f) Cari ukuran pada semua tabel.
- g) Desain Logika. Desain Logika adalah tahap dimana dilakukan proses pembuatan desain logika pengkodean pembuatan arsitektur EDW terhadap permasalahan yang ada yaitu meliputi: Desain hak akses pengguna terhadap sistem, desain antar muka sistem. Tahap ini dilakukan oleh peneliti pertama.
- h) Desain Fisik. Desain fisik adalah tahap dimana dilakukan proses pembuatan desain fisik arsitektur EDW yaitu meliputi: Desain arsitektur jaringan, desain arsitektur basisdata EDW serta desain kebutuhan perangkat lunak berdasarkan studi literatur dan permasalahan yang ada. Tahap ini dilakukan oleh peneliti pertama.

4. Evaluasi

Tahap evaluasi adalah tahap dimana dilakukan sejumlah pengujian terhadap hasil penelitian. Tahap ini dilakukan oleh peneliti pertama dibantu oleh peneliti kedua.

5. Pembuatan Kesimpulan

Tahap kesimpulan adalah tahap dimana dilakukan perumusan kesimpulan dan pembuatan saran terhadap hasil penelitian. Tahap ini dilakukan oleh peneliti pertama dibantu oleh peneliti kedua.

2.3. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

- a) Studi Pustaka. Studi Pustaka dilakukan dengan cara mengumpulkan data pendukung baik itu berupa buku cetak maupun buku elektronik, jurnal, dan data lainnya yang terkait dengan topik EDW.
- b) Obsevasi. Observasi dilakukan dengan cara mengamati di tempat penelitian sekaligus melakukan wawancara dengan stakeholder terkait pada institusi tempat penelitian.

2.4. Lokasi Penelitian

Penelitian bertempat di Sekolah Tinggi Teknik Ibnu Sina Batam, penelitian dimulai dari bulan Maret 2019 sampai Maret 2020.

2.5. Analisis Data

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis data kualitatif.

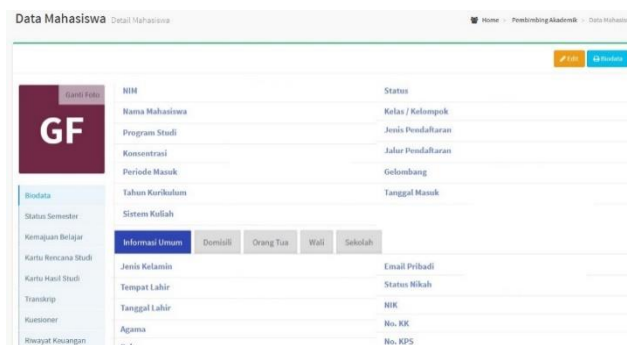
3. PEMBAHASAN

3.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan observasi. Observasi dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung pada aplikasi sistem informasi akademik. Hasil dari observasi terhadap sistem yang digunakan dituangkan kedalam *screen shoot* tampilan antar muka dan tabel-tabel dibawah ini:

3.1.1. Hasil Observasi System Informasi Akademik

Sub bab ini akan menampilkan hasil observasi dari aplikasi *cloud* pihak ketiga yang digunakan oleh Perguruan Tinggi.



Gambar 4. Biodata Mahasiswa



Gambar 5. Nilai Perkuliahan

Gambar 6. Tagihan

Gambar 7. Pembayaran

3.1.2. Pengolahan dan Analisis Data

Tahap ini adalah tahap dimana data mentah berupa tabel-tabel yang berasal dari basisdata relasional dikumpulkan, dirapikan serta data yang tidak dibutuhkan dibuang agar siap untuk diubah menjadi *data warehouse*.

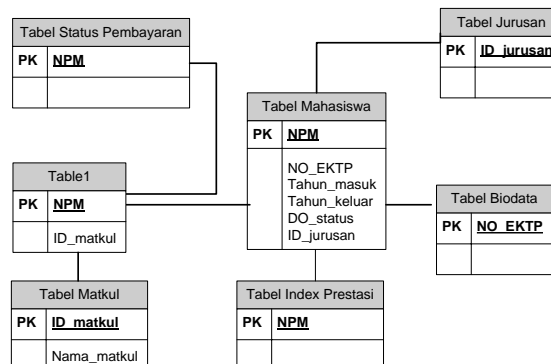
3.1.3. Desain Konsep

Tahap Pemodelan Intelligent Multidimensional

1. Kumpulkan semua data *tabel* yang berasal dari berlainan format menjadi satu format.
2. Cari dimensi dari semua *tabel* yang telah dikumpulkan.
3. Kelompokkan dimensi-dimensi untuk mengurangi jumlah *tabel* dan jumlah kolom.
4. Cari Hirarki pada setiap dimensi yang dapat digunakan untuk menghasilkan solusi pada semua level kueri.
5. Cari ukuran pada semua *tabel*.

Hasil yang didapatkan setelah melakukan kelima langkah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Model *Multidimensional*



Gambar 8. Model *Multidimensional* Data Mahasiswa

2. Tabel Mahasiswa

Tabel 1 merupakan tabel utama yang terkoneksi ke semua tabel dimensi. Tabel ini hanya mempunyai sedikit kolom yang bertujuan untuk mempercepat akses kueri.

Tabel 1. Mahasiswa

NPM	String (15)
ID_Jurusan	String (3)
NO_EKTP	String (16)
Tahun_lulus	date
Tahun_masuk	date
DO	Int (1)

Tabel Biodata Mahasiswa

Tabel 2 merupakan tabel untuk menyimpan data detail mahasiswa. Tabel ini telah dibersihkan dari data dan kolom yang tidak diperlukan untuk keperluan analisis.

Tabel 2. Biodata Mahasiswa

NO_EKTP	String (16)
Nama	String (50)
Jenis Kelamin	String (1)
Jalur Masuk	String (1)
Tempat Lahir	String (50)
Tanggal Lahir	Date
Agama	String (1)
Dusun	String (50)
Desa	String (50)
Kecamatan	String (50)
Jenis Tinggal	String (1)
Alat Transportasi	String (1)
Sistem Kuliah	String (1)
Pendidikan Ayah	String (1)
Pekerjaan Ayah	String (50)
Penghasilan Ayah	Int (15)
Pendidikan Ibu	String (1)
Pekerjaan Ibu	String (50)
Penghasilan Ibu	Int (15)
Nama Wali	String (50)
Pendidikan Asal	String (1)
Propinsi Sekolah	String (50)
Kota Sekolah	String (50)
Sekolah	String (50)

3. Tabel Index Prestasi Akademik

Tabel 3 merupakan tabel untuk menyimpan data index prestasi semester dan index prestasi kumulatif setiap mahasiswa

Tabel 3. Index Prestasi Akademik

NIM	String (15)
IPS_sem1	float
Tahun_sem1	date
IPS_sem2	float
Tahun_sem2	date

IPS_sem3	float
Tahun_sem3	date
IPS_sem4	float
Tahun_sem4	date
IPS_sem5	float
Tahun_sem5	date
IPS_sem6	float
Tahun_sem6	date
IPS_sem7	float
Tahun_sem6	date
IPS_sem8	float
Tahun_sem8	date
IPS_sem9	float
Tahun_sem9	date
IPS_sem10	float
Tahun_sem10	date
IPS_sem11	float
Tahun_sem11	date
IPS_sem12	float
Tahun_sem12	date
IPK_LULUS	float
Tahun_lulus	date

4. Tabel Status Pembayaran Kuliah

Tabel 4 merupakan tabel untuk menyimpan status pembayaran kuliah mahasiswa, kolom bulan_x berisi 0 jika pembayaran normal, 1 jika pembayaran telat. Tabel ini digabungkan dengan tabel lain dapat digunakan untuk membuat berbagai analisis berdasarkan faktor pembayaran kuliah.

Tabel 4. Status Pembayaran Kuliah

NPM	String (15)
pembayaran_1	Int (1)
pembayaran_2	Int (1)
pembayaran_3	Int (1)
pembayaran_4	Int (1)
pembayaran_5	Int (1)
pembayaran_6	Int (1)
pembayaran_7	Int (1)
pembayaran_8	Int (1)
pembayaran_9	Int (1)
pembayaran_10	Int (1)
pembayaran_11	Int (1)
pembayaran_12	Int (1)
pembayaran_13	Int (1)
pembayaran_14	Int (1)
pembayaran_15	Int (1)
pembayaran_16	Int (1)
pembayaran_17	Int (1)
pembayaran_18	Int (1)
pembayaran_19	Int (1)
pembayaran_20	Int (1)

pembayaran_21	Int (1)
pembayaran_22	Int (1)
pembayaran_23	Int (1)
pembayaran_24	Int (1)
pembayaran_25	Int (1)
pembayaran_26	Int (1)
pembayaran_27	Int (1)
pembayaran_28	Int (1)
pembayaran_29	Int (1)
pembayaran_30	Int (1)
pembayaran_31	Int (1)
pembayaran_32	Int (1)
pembayaran_33	Int (1)
pembayaran_34	Int (1)
pembayaran_35	Int (1)
pembayaran_36	Int (1)
pembayaran_37	Int (1)
pembayaran_38	Int (1)
pembayaran_39	Int (1)
pembayaran_40	Int (1)
pembayaran_41	Int (1)
pembayaran_42	Int (1)
pembayaran_43	Int (1)
pembayaran_44	Int (1)
pembayaran_45	Int (1)
pembayaran_46	Int (1)
pembayaran_47	Int (1)
pembayaran_48	Int (1)

5. Tabel Jurusan

Tabel 5 merupakan tabel yang berisi data jurusan.

Tabel 5. Jurusan

ID_jurusan	String (2)
Nama_jurusan	String (50)

6. Tabel Nilai Matkul

Tabel 6 merupakan tabel untuk menyimpan data nilai setiap matkul per mahasiswa. Tabel ini dapat digunakan untuk membuat berbagai analisis tentang mata kuliah.

Tabel 6. Nilai Matkul

NPM	String (15)
nilai_matkul_1	float
nilai_matkul_2	float
nilai_matkul_3	float
nilai_matkul_4	float
nilai_matkul_5	float
nilai_matkul_6	float
nilai_matkul_7	float
nilai_matkul_8	float
nilai_matkul_9	float
nilai_matkul_10	float

nilai_matkul_11	float
nilai_matkul_12	float
nilai_matkul_13	float
nilai_matkul_14	float
nilai_matkul_15	float
nilai_matkul_16	float
nilai_matkul_17	float
nilai_matkul_18	float
nilai_matkul_19	float
nilai_matkul_20	float
nilai_matkul_21	float
nilai_matkul_22	float
nilai_matkul_23	float
nilai_matkul_24	float
nilai_matkul_25	float
nilai_matkul_26	float
nilai_matkul_27	float
nilai_matkul_28	float
nilai_matkul_29	float
nilai_matkul_30	float
nilai_matkul_31	float
nilai_matkul_32	float
nilai_matkul_33	float
nilai_matkul_34	float
nilai_matkul_35	float
nilai_matkul_36	float
nilai_matkul_37	float
nilai_matkul_38	float
nilai_matkul_39	float
nilai_matkul_40	float
nilai_matkul_41	float
nilai_matkul_42	float
nilai_matkul_43	float
nilai_matkul_44	float
nilai_matkul_45	float
nilai_matkul_46	float
nilai_matkul_47	float
nilai_matkul_48	float
nilai_matkul_49	float
nilai_matkul_50	float
nilai_matkul_51	float
nilai_matkul_52	float
nilai_matkul_53	float
nilai_matkul_54	float
nilai_matkul_55	float
nilai_matkul_56	float
nilai_matkul_57	float
nilai_matkul_58	float
nilai_matkul_59	float
nilai_matkul_60	float

nilai_matkul_61	float
nilai_matkul_62	float
nilai_matkul_63	float
nilai_matkul_64	float

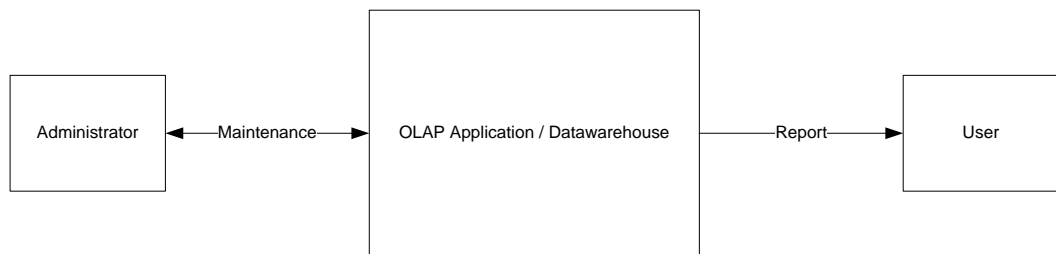
Tabel 7. Matkul

ID	Int (2)
Nama_matkul	Varchar (50)
Kode_matkul	Varchar (5)

3.1.4. Desain Logika

3.1.4.1. Diagram Kontek

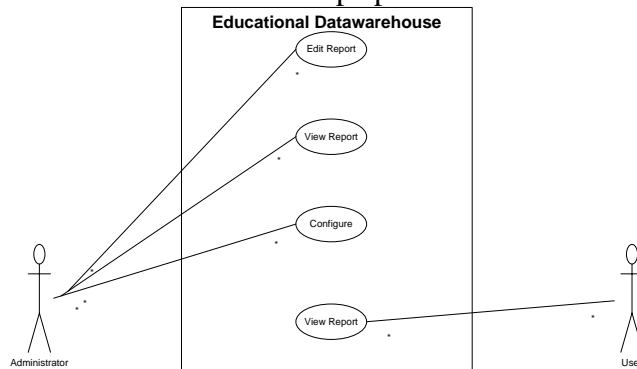
Diagram kontek merupakan diagram level 0 yang menggambarkan alur proses suatu aplikasi secara garis besar. Gambar 9 adalah diagram kontek yang menggambar skema aplikasi secara umum.



Gambar 9. Diagram kontek aplikasi *datawarehouse*

3.1.4.2. Diagram Use Case Hak Akses Pengguna

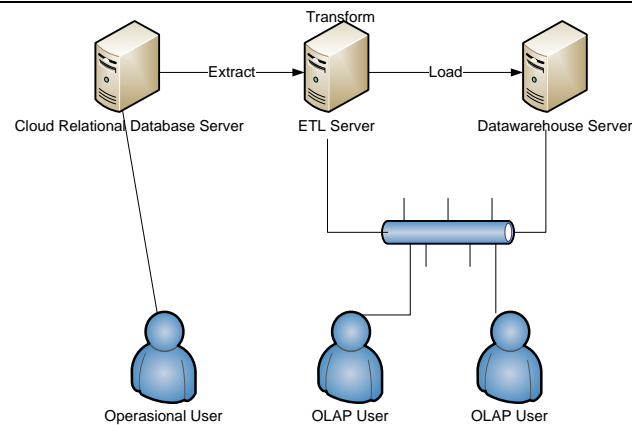
Diagram *use case* pada gambar 10 menggambarkan hak akses pengguna yaitu administrator dan user terhadap aplikasi *educational datawarehouse*.



Gambar 10. Diagram *Use Case* Hak Akses Pengguna

3.1.5. Desain Fisik

Gambar 11 merupakan arsitektur fisik aplikasi *datawarehouse* yang terdiri dari *server* aplikasi akademik *cloud*, *ETL server* yang bertugas mengekstrak data mentah dan mengubahnya menjadi format *datawarehouse*, *server datawarehouse* sebagai *server* tempat menyimpan database *datawarehouse*.

Gambar 11. Arsitektur Fisik *Datawarehouse*

4. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang didapat setelah melakukan penelitian ini adalah Educational Datawarehouse pada penelitian ini dibuat menggunakan pendekatan intelligent multidimensional modelling yang menghasilkan arsitektur konsep, arsitektur logika dan arsitektur fisik.

Penelitian ini memiliki kekurangan kekurangan yang dapat dilanjutkan oleh penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut: 1. Dapat dikembangkan penelitian lanjutan menggunakan pendekatan cubic cube. Dapat dikembangkan penelitian lanjutan menggunakan data dosen, data keuangan, data administrasi atau data lainnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Z. A. S., & Obaid, T. A. S. Design and Implementation of Educational Data Warehouse Using OLAP. 5(5), *Int. J. Comput. Sci. Network-IJCSN*. 2016.
- Aziz, azwa abdul, et al. A framework for educational data warehouse (edw) architecture using business intelligence (bi) technologies. *Journal of theoretical & applied information technology* 69.1. 2014.
- Daniel, B. Big Data and analytics in higher education: Opportunities and challenges: The Value of Big Data in Higher Education. *British Journal of Educational Technology*, 46(5), 904–920. 2015. <https://doi.org/10.1111/bjet.12230>
- De Mauro, Andrea, Marco Greco, and Michele Grimaldi. What is big data? A consensual definition and a review of key research topics. *AIP conference proceedings*. Vol. 1644. No. 1. *American Institute of Physics*, 2015. <https://doi.org/10.1063/1.4907823>
- Di, T., Lefons, E., & Tangorra, F. Academic data warehouse design using a hybrid methodology. *Computer Science and Information Systems*, 12(1), 135–160. 2015. <https://doi.org/10.2298/CSIS140325087D>
- Golfarelli, M., & Rizzi, S. From Star Schemas to Big Data: 20 \$\$\$ Years of Data Warehouse Research. In S. Flesca, S. Greco, E. Masciari, & D. Saccà (Eds.), *A Comprehensive Guide Through the Italian Database Research Over the Last 25 Years* (Vol. 31, pp. 93–107). 2018. https://doi.org/10.1007/978-3-319-61893-7_6
- Hira, Swati, and Parag S. Deshpande. Intelligent Multidimensional Modelling. *GSTF Journal on Computing (JoC)* 2.3 (2014). <https://doi.org/10.1037/e525192013-016>
- Ta'a, Azman, et al. Data warehouse system for blended learning in institutions of higher education. *E-Academia Journal* 6.2: 144-155. 2017.
- Vaishnavi, Vijay K. *Design science research methods and patterns: innovating information and communication technology*. Auerbach Publications, 2007. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2807332>