

PERANCANGAN *DATA WAREHOUSE* UNTUK DATA PENELITIAN DI PERGURUAN TINGGI MENGUNAKAN PENDEKATAN *NINE STEPS METHODOLOGY*

Firman Noor Hasan¹, Arafat Febriandirza²

^{1,2} Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka
Jl. Tanah Merdeka No.6, Kec. Pasar Rebo, DKI Jakarta 13830 Indonesia

¹firman.noorhasan@uhamka.ac.id

²arafat@uhamka.ac.id

Abstrak: Data yang berada dan digunakan pada perguruan tinggi bermacam-macam seperti data akademik, data mahasiswa, data penelitian, dan lain-lain. Penggunaan teknologi *data warehouse* banyak digunakan oleh berbagai industri karena memungkinkan integrasi berbagai macam aplikasi atau sistem. Desain *data warehouse* yang efektif dapat membantu manajemen lembaga untuk memutuskan evaluasi kritis untuk organisasinya. Penelitian ini membahas tentang perancangan *data warehouse* untuk data penelitian di perguruan tinggi menggunakan pendekatan *nine steps methodology*. *Data warehouse* penelitian yang telah dibuat, berguna didalam menganalisis data-data penelitian di perguruan tinggi. Sebelumnya perguruan tinggi tersebut belum mempunyai database untuk data penelitian. Sehingga dapat dijadikan sebagai analisis data menggunakan OLAP untuk dijadikan pendukung pengambilan keputusan.

Kata Kunci: *Data Warehouse*, OLAP, *Nine Steps Methodology*, Perguruan Tinggi.

Abstract: *There are various data in a university such as academic data, student data, research data, and others. The use of data warehouse technology is widely used by various industries because it allows the integration of various applications or systems. An effective data warehouse design can help agency management to decide on a critical evaluation for its organization. This study discusses the design of a data warehouse for research data in higher education using the nine steps methodology approach. The research data warehouse that has been created is very helpful in collecting research data from the original research data that does not have a database and only as OLTP data, so that it can be used as data analysis using OLAP to support decision making.*

Keywords: *Data Warehouse, OLAP, Nine Steps Methodology, Higher Education.*

I. PENDAHULUAN

Data merupakan sebuah aset yang paling utama di dalam sebuah perguruan tinggi [1]. Data-data yang ada di sebuah perguruan tinggi bermacam-macam seperti data akademik, data mahasiswa,

data penelitian, dan lain-lain. Data-data tersebut senantiasa bertambah jumlahnya dan membutuhkan pengelolaan secara khusus dan dapat tersedia kapan saja, apalagi jika data tersebut akan digunakan untuk keperluan akreditasi perguruan tinggi [1]. Data yang sedemikian berlimpah dan mengandung informasi dapat dimanfaatkan menjadi informasi atau pengetahuan baru sehingga dapat digunakan oleh perguruan tinggi untuk lebih memahami kondisi dari perguruan tinggi tersebut [2]. Saat ini, persaingan antar perusahaan di semua bidang berfokus pada informasi yang diberikan kepada pelanggan, begitu juga yang terjadi dengan perguruan tinggi [3]. Organisasi-organisasi yang memanfaatkan *data warehouse* mempunyai peran penting di seluruh dunia terutama di negara-negara seperti Amerika yang berorientasi pada teknologi dan bertujuan

untuk mempertahankan lingkungan kerja yang tahan lama [4]. Organisasi yang memanfaatkan data transaksional yang dimiliki dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk memunculkan dengan gambaran yang lebih realistis dari kegiatan operasional, sehingga dapat membuat keputusan yang lebih tepat [5]. Penggunaan teknologi *data warehouse* banyak digunakan oleh berbagai industri karena memungkinkan integrasi berbagai macam aplikasi atau sistem [6]. Desain *data warehouse* yang efektif dapat membantu manajemen lembaga untuk memutuskan evaluasi kritis untuk lembaganya [7]. Dua faktor yang digunakan untuk merancang model dimensi didalam sebuah *data warehouse* adalah data sumber dan persyaratan kebutuhan bisnis [8]. Salah satu proses penting yang harus dilakukan dalam pengoperasian *data warehouse* adalah proses penggandaan data dari operasional *database*. Sebelum data operasional masuk ke *data warehouse* dilakukan proses ETL (*extract, transform, load*) selanjutnya merancang skema untuk pengembangan *data warehouse* menggunakan model *Snowflake Schema* [9]. Sebelum melakukan *pre-processing data*, maka data yang diperlukan untuk dianalisis sebelumnya ditentukan terlebih dahulu dan dilakukan pembersihan data (*data cleansing*) [10]. Penelitian ini membahas tentang perancangan *data warehouse* untuk data penelitian di perguruan tinggi menggunakan pendekatan *nine steps methodology*.

II. LANDASAN TEORI

A. Data Warehouse

Merupakan adalah basis data relasional yang didesain lebih kepada *query* dan analisa dari pada proses transaksi, dan biasanya mengandung history

data dari proses transaksi dan bisa juga data dari sumber lainnya [11]. *Data warehouse* mempunyai sifat *time-variant*, terintegrasi, *time-variant*, dan berorientasi objek, permanen dan mempunyai variasi waktu [12]. Salah satu kelebihan dari *data warehouse* adalah lebih efektif didalam mendukung pengambilan keputusan [13].

B. Struktur Data Warehouse

Data warehouse mempunyai struktur yang spesifik, juga terdapat perbedaan disetiap tingkatan dan detail data (*summary*), serta mempunyai perbedaan didalam setiap tingkatan umur data [11].

C. Extract, Transform, Load (ETL)

ETL merupakan sebuah proses-proses yang ada didalam sebuah *data warehouse* [13]. Proses ETL yaitu: mengekstrak (*extract*) data yang akan digunakan dari sumber eksternal (*source*), merubah (*transform*) data yang akan digunakan sesuai dengan keperluan bisnis, memasukkan (*load*) data yang akan digunakan ke *data warehouse*.

D. Star Schema

Star schema merupakan representasi multidimensi yang didasarkan pada skema berisi dua jenis tabel data, yaitu tabel dimensi dan tabel fakta [13].

E. Nine Steps Methodology

Metode ini dikembangkan oleh Kimball [14], yaitu 9 tahap dalam perancangan basisdata untuk *data warehouse*, yaitu:

- 1) Tahapan *Choosing The Process*.
- 2) Tahapan *Choosing The Grain*.
- 3) Tahapan *Identifying and Conforming The Dimensions*.
- 4) Tahapan *Choosing The Fact*.

- 5) Tahapan *Storing Pre-Calculation in The Fact Table*.
- 6) Tahapan *Rounding Out The Dimensions Table*.
- 7) Tahapan *Choosing The Duration of The Database*.
- 8) Tahapan *Tracking Slowly Changing Dimensions*.
- 9) Tahapan *Deciding The Physical Design*.

setiap baris didalam tabel fakta. *Grain* yang ditentukan adaah *a single line item in the form*, dimana tingkat kedetailan *measure* pada tabel fakta berasal dari tiap baris item pada form borang standar penelitian yang telah disusun oleh perguruan tinggi. Gambar.1 menunjukkan form standar borang penelitian yang digunakan.

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang penulis gunakan pada penelitian ini adalah dengan pendekatan *nine steps methodology* yang dikembangkan oleh Kimball [11].

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum masuk ke tahapan ETL pada *data warehouse*, maka terlebih dahulu melakukan perancangan *data warehouse* menggunakan pendekatan *nine steps methodology* dengan tahapan sebagai berikut:

A. Choosing The Process.

Pada tahapan ini terbatas pada data penelitian di perguruan tinggi, yang tujuannya untuk menunjang data penelitian dalam borang. Data penelitian dipilih karena diharapkan dengan memanfaatkan *data warehouse* dari data penelitian, dapat membantu tim borang dalam memonitoring penelitian dosen, serta memberikan informasi yang akurat kepada ketua tim borang tentang data penelitian dosen selama 5 tahun terakhir, sehingga memudahkan pekerjaan dan menghemat waktu.

B. Choosing The Grain.

Pada tahapan ini, yaitu menentukan *grain* yang berarti menentukan hal yang akan disajikan oleh

7.1.5 Tuliskan judul artikel ilmiah karya ilmiah karya semi-buku yang dipublikasikan oleh dosen tetap yang bidang keahliannya sesuai dengan P5 dalam tiga tahun terakhir dengan mengikuti format tabel berikut:
 Dosen tetap magister sains/ Magister Universitas Pascasarjana yang mempunyai artikel ilmiah karya ilmiah karya semi-buku yang dipublikasikan dalam tiga tahun terakhir adalah sebagai berikut: (Lampiran 7.2)

No.	Judul ⁽¹⁾	Nama-nama Dosen	Dipublikasikan pada	Tahun Penyelesaian Publikasi	Nama Lembaga Sinar ⁽²⁾	Tingkat ⁽³⁾		
						Lokal Nasional	Nasional	Internasional
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Keperawatan Kader di Masa Depan	Wibisono Parjanto	Engineering Clinics	2011		√		
2	Optimalisasi Mutu Keperawatan pada Proses Pembuatan Papan Aluminium /Pj/ oleh Mahasiswa S1 sebagai Pengantar Untuk Desain Aseptik	Budi Setiawan, Susanto, Dedy Setiawan	Jurnal Ilmiah TEKNOBIZ, ISSN : 2009-5784 Vol.1 No.1 Juli 2011	2011			√	

WISN.PP: Borang Penelitian Program Studi Keguruan 2010

7.25

Gambar 1. Form Standar Borang Penelitian.

C. Identifying and Conforming The Dimensions.

Pada tahapan ini, dimensi-dimensi didefinisikan dengan mengacu pada lembaran form borang standar penelitian, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 diatas. Dengan mengacu pada Gambar 1, maka dimensi-dimensi yang dapat ditarik antara lain dimensi dosen, dimensi publikasi, dimensi prodi, dan dimensi waktu, dan dimensi sumber. Dimensi-dimensi tersebut dideskripsikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Tabel Dimensi Penelitian

No	Tabel Dimensi	Deskripsi
1	<i>Dim_Dosen</i>	Dimensi <i>measure</i> berdasarkan dosen.
2	<i>Dim_Publikasi</i>	Dimensi <i>measure</i> berdasarkan publikasi.
3	<i>Dim_Prodi</i>	Dimensi <i>measure</i> berdasarkan Program Studi.
4	<i>Dim_Waktu</i>	Dimensi <i>measure</i> berdasarkan waktu.
5	<i>Dim_Sumber</i>	Dimensi <i>measure</i> berdasarkan sumber.

D. Choosing The Facts.

Pada tahapan ini, fakta-fakta didefinisikan dan harus sesuai dengan *grain* yang sudah ditentukan pada tahapan sebelumnya. Fakta-fakta yang dapat

ditarik dari tahapan sebelumnya, dijelaskan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Tabel Fakta Penelitian

No	Fakta	Deskripsi	Isi
1	Fakta Penelitian	Fakta Penelitian merupakan jumlah dari penelitian yang telah dilakukan.	Dim_Publikasi, Dim_Dosen, Dim_Prodi, Dim_Sumber, Dim_Waktu,

E. Storing Pre-Calculation in The Fact Table.

Pada tahapan ini yaitu mengkaji ulang fakta yang sudah didefinisikan, tujuannya adalah untuk mengetahui apakah terdapat fakta baru yang merupakan *pre-calculation fact* sebagai hasil turunan dari *field* pada tabel fakta yang terdapat sebelumnya. Pada tabel *Fakta Penelitian* ini, tidak menghasilkan fakta baru.

F. Rounding Out The Dimensions Table.

Pada tahapan ini, bertujuan untuk mendefinisikan atribut-atribut yang dibutuhkan oleh dimensi-dimensi yang telah ditentukan sebelumnya didalam tahapan *Identifying and Conforming The Dimensions*. Seperti ditunjukkan oleh tabel-tabel dibawah ini:

1) Dim_Dosen.

Tabel 3. Tabel Daftar Atribut Dim_Dosen

No	Atribut	Deskripsi
1	Id_Dosen	Merupakan <i>surrogate key</i> yang dihasilkan sistem secara <i>auto-increment</i> .
2	Dosen_No	Merupakan <i>primary key</i> dari <i>database</i> sumber yang menyatakan kode dosen.
3	Nama_Dosen	Nama dari dosen.
4	Pend_Terakhir	Pendidikan terakhir dari dosen.
5	JJA	Jenjang jabatan akademik dosen yaitu "Asisten Ahli", "Lektor", "Lektor Kepala", dan "Guru Besar".

2) Dim_Publikasi.

Tabel 4. Tabel Daftar Atribut Dim_Publikasi

No	Atribut	Deskripsi
1	Id_Publikasi	Merupakan <i>surrogate key</i> yang dihasilkan sistem secara <i>auto-increment</i> .
2	Publ_No	Merupakan <i>primary key</i> dari <i>database</i> sumber yang menyatakan kode publikasi.
3	Judul_Publ	Judul dari publikasi.
4	Jenis_Publ	Jenis dari publikasi seperti "Jurnal", "Seminar", "Prosiding", "Karya

No	Atribut	Deskripsi
		Ilmiah", "Buku (ISBN)", "Patent/HAKI".
5	Tingkat_Publ	Tingkat dari publikasi seperti "Lokal", "Nasional", "Internasional".

3) Dim_Prodi.

Tabel 5. Tabel Daftar Atribut Dim_Prodi

No	Atribut	Deskripsi
1	Id_Prodi	Merupakan <i>surrogate key</i> yang dihasilkan sistem secara <i>auto-increment</i> .
2	Prodi_No	Merupakan <i>primary key</i> dari <i>database</i> sumber yang menyatakan kode program studi.
3	Nama_Prodi	Nama dari program studi.

4) Dim_Waktu.

Tabel 6. Tabel Daftar Atribut Dim_Waktu

No	Atribut	Deskripsi
1	Id_Waktu	<i>Surrogate key</i> dengan format <i>yyyymmdd</i> .
2	Tahun	Tahun dalam format 4 digit atau <i>yyyy</i> .

5) Dim_Sumber.

Tabel 7. Tabel Daftar Atribut Dim_Prodi

No	Atribut	Deskripsi
1	Id_Sumber	Merupakan <i>surrogate key</i> yang dihasilkan sistem secara <i>auto-increment</i> .
2	Sumber_No	Merupakan <i>primary key</i> dari <i>database</i> sumber yang menyatakan kode sumber.
3	Pembiayaan	Merupakan sumber pembiayaan untuk penelitian. Seperti "Pembiayaan Mandiri", "PT yang bersangkutan", "Depdiknas", "Institusi dalam negeri diluar Depdiknas", dan "Institusi luar negeri".

G. Choosing The Duration of The Database.

Tahapan ini menentukan durasi waktu terhadap data yang nantinya akan dimasukkan kedalam *data warehouse*. Data-data yang akan dimasukkan adalah data penelitian mulai tahun 2000 sampai dengan 2018. Namun untuk kedepannya, akan dibuatkan jadwal untuk *update* data setiap hari/minggu agar data selalu *up-to-date*.

H. Tracking Slowly Changing Dimensions.

Tahapan *Tracking Slowly Changing Dimensions* ini, bertujuan untuk menentukan reaksi/respon jika terjadi perubahan nilai pada setiap *record* didalam tabel dimensi. Terdapat 3 tipe reaksi/respon, yaitu tipe-1 (*overwrite*), tipe-2 (*add a new dimension record*), tipe-3 (*add a new*

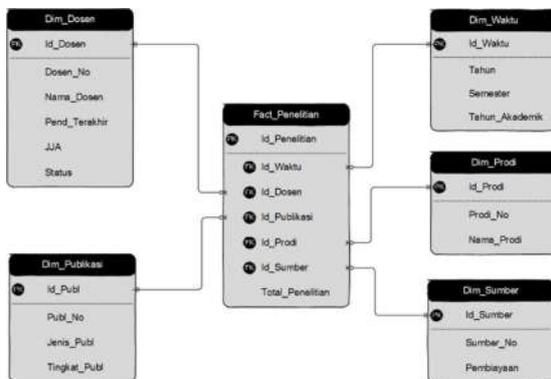
field). Berdasarkan respon tersebut, tabel-tabel dimensi yang sudah didefinisikan akan mendapatkan perlakuan seperti dijelaskan pada Tabel.8 di bawah ini.

Tabel 8. Tabel TSCD Setiap Dimensi

No	Tabel Dimensi	Kebutuhan	Tipe
1	Dim_Dosen	Histori dari data tidak perlu dipertahankan. Perubahan cukup dengan menimpa data lama, karena data bersifat deskriptif dan tidak mengganggu hasil kalkulasi.	Tipe 1
2	Dim_Publikasi	Histori dari data tidak perlu dipertahankan. Perubahan cukup dengan menimpa data lama, karena data bersifat deskriptif dan tidak mengganggu hasil kalkulasi.	Tipe 1
3	Dim_Prodi	Histori dari data tidak perlu dipertahankan. Perubahan cukup dengan menimpa data lama, karena data bersifat deskriptif dan tidak mengganggu hasil kalkulasi.	Tipe 1
4	Dim_Waktu	Tidak mengalami perubahan, karena hanya ada proses penambahan record baru.	N/A
5	Dim_Sumber	Histori dari data tidak perlu dipertahankan. Perubahan cukup dengan menimpa data lama, karena data bersifat deskriptif dan tidak mengganggu hasil kalkulasi.	Tipe 1

1. Deciding The Physical Design.

Tahapan ini merupakan tahapan terakhir didalam perancangan data warehouse. Star Schema dari data warehouse penelitian Sekolah Pascasarjana Universitas Pancasila ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Star Schema dari Datawarehouse Penelitian.

Metadata dari setiap tabel dimensi serta tabel fakta yang ada di dalam dataware house penelitian, ditunjukkan oleh tabel-tabel berikut:

1) Metadata tabel dimensi Dim_Dosen.

Tabel 9. Tabel metadata dari dimensi Dim_Dosen

No	Atribut	Tipe Field	Deskripsi
1	Id_Dosen	Int (11)	Surrogate Key, Not Null
2	Dosen_No	Int (11)	Not Null
3	Nama_Dosen	Varchar (50)	Not Null
4	Pend_Terakhir	Varchar (15)	Not Null
5	JJA	Varchar (15)	Not Null
6	Status	Varchar (15)	Not Null

2) Metadata tabel dimensi Dim_Publikasi.

Tabel 10. Tabel metadata dari dimensi Dim_Publikasi

No	Atribut	Tipe Field	Deskripsi
1	Id_Publikasi	Int (11)	Surrogate Key, Not Null
2	Publ_No	Int (11)	Not Null
3	Judul_Publ	Varchar (100)	Not Null
4	Jenis_Publ	Varchar (30)	Not Null
5	Tingkat_Publ	Varchar (30)	Not Null

3) Metadata tabel dimensi Dim_Prodi.

Tabel 11. Tabel metadata dari dimensi Dim_Prodi

No	Atribut	Tipe Field	Deskripsi
1	Id_Prodi	Int (11)	Surrogate Key, Not Null
2	Prodi_No	Int (11)	Not Null
3	Nama_Prodi	Varchar (50)	Not Null

4) Metadata tabel dimensi Dim_Waktu.

Tabel 12. Tabel metadata dari dimensi Dim_Waktu

No	Atribut	Tipe Field	Deskripsi
1	Id_Waktu	Int (8)	Surrogate Key, Not Null
2	Tahun	Int (4)	Not Null
3	Semester	Varchar (5)	Not Null
4	Tahun_Akademik	Varchar (10)	Not Null

5) Metadata tabel dimensi Dim_Sumber.

Tabel 13. Tabel metadata dari dimensi Dim_Sumber

No	Atribut	Tipe Field	Deskripsi
1	Id_Sumber	Int (11)	Surrogate Key, Not Null
2	Sumber_No	Int (11)	Not Null
3	Pembiayaan	Varchar (50)	Not Null

6) Metadata tabel fakta Fact_Penelitian.

Tabel 14. Tabel metadata dari fakta Fact_Penelitian

No	Atribut	Tipe Field	Deskripsi
1	Id_Penelitian	Int (11)	Surrogate Key, Not Null
2	Id_Publikasi	Int (11)	Foreign Key, Not Null
3	Id_Dosen	Int (11)	Foreign Key, Not Null
4	Id_Prodi	Int (11)	Foreign Key, Not Null

No	Atribut	Tipe Field	Deskripsi
5	<i>Id_Sumber</i>	<i>Int (11)</i>	<i>Foreign Key, Not Null</i>
6	<i>Id_Waktu</i>	<i>Int (8)</i>	<i>Foreign Key, Not Null</i>
7	<i>Total_Penelitian</i>	<i>Float (20,4)</i>	<i>Not Null</i>

J. Proses ETL (*Extract, Transform, Load*)

Langkah awal yang harus dilakukan didalam merancang ETL, yaitu menentukan *design high-level* berdasarkan pendekatan *nine steps methodology* yang sudah dilakukan. Gambar.3 dibawah ini menunjukkan *design high-level* dari perancangan ETL.

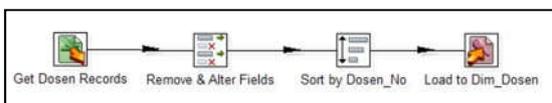


Gambar 3. *Design High-Level.*

Berikut merupakan proses *staging* didalam ETL pada *data warehouse*.

1) Proses *staging* dimensi *Dim_Dosen*.

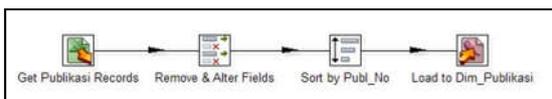
Proses *staging* dari data dimensi dosen atau *Dim_Dosen*, seperti pada gambar.4 dibawah ini.



Gambar 4. *Staging dimensi Dim_Dosen.*

2) Proses *staging* dimensi *Dim_Publikasi*.

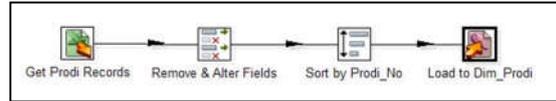
Proses *staging* dari data dimensi publikasi atau *Dim_Publikasi*, seperti pada gambar.5 dibawah ini.



Gambar 5. *Staging dimensi Dim_Publikasi.*

3) Proses *staging* dimensi *Dim_Prodi*.

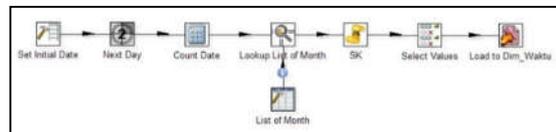
Proses *staging* dari data dimensi program studi atau *Dim_Prodi*, seperti pada gambar.6 dibawah ini.



Gambar 6. *Staging dimensi Dim_Prodi.*

4) Proses *staging* dimensi *Dim_Waktu*.

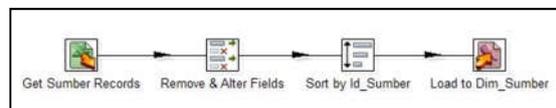
Proses *staging* dari data dimensi waktu atau *Dim_Waktu*, seperti pada gambar.7 dibawah ini.



Gambar 7. *Staging dimensi Dim_Waktu.*

5) Proses *staging* dimensi *Dim_Sumber*.

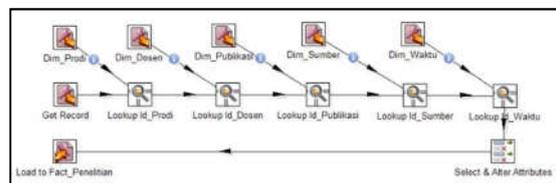
Proses *staging* dari data dimensi sumber atau *Dim_Sumber*, seperti pada gambar.8 dibawah ini.



Gambar 8. *Staging dimensi Dim_Sumber.*

6) Proses *staging* fakta *Fact_Penelitian*.

Proses *staging* dari fakta atau *Fact_Penelitian*, ditunjukkan pada gambar.9 dibawah ini.

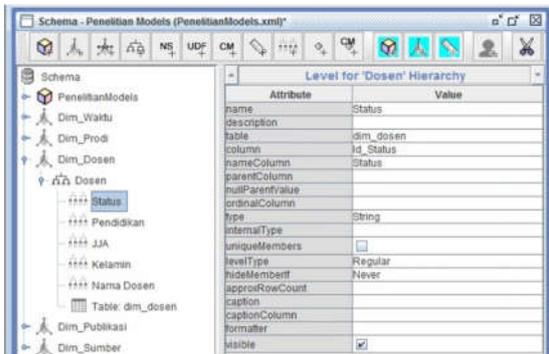


Gambar 9. *Staging fakta Fact_Penelitian.*

K. Perancangan *Cube Penelitian_Models*

Adalah model data multidimensi yang nantinya digunakan merancang OLAP data penelitian.

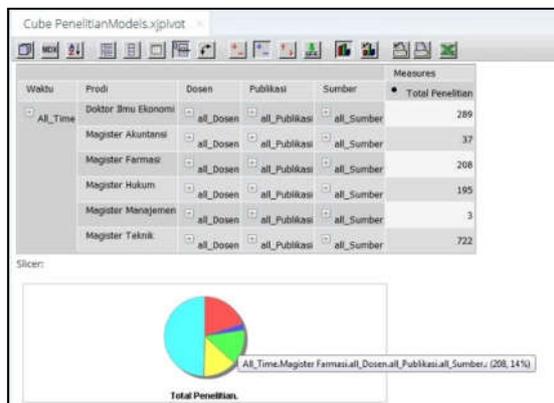
Gambar.10 dibawah ini memperlihatkan *attribute* dari *Cube Penelitian_Models*.



Gambar 10. Atribut *Cube Penelitian_Models*.

L. Perancangan OLAP

Perancangan OLAP (*On-Line Analytical Processing*) dengan tujuan untuk membantu pengguna didalam mengeksplorasi data-data penelitian yang dapat dianalisis dari berbagai dimensi dan juga dapat melakukan *drill down*, maupun *roll up* data untuk membantu proses analisa data penelitian.



Gambar 11. OLAP *Penelitian_Models*.

Gambar.12 di bawah memperlihatkan analisis OLAP untuk dimensi waktu dan dimensi prodi. Tujuan analisis OLAP ini adalah untuk mengetahui total penelitian yang dilakukan dalam kurun waktu tertentu dan dilihat berdasarkan program studi.

Waktu	Prodi	Measures
2012	all_Prodi	153
2013	all_Prodi	219
	Doktor Ilmu Ekonomi	55
	Magister Akuntansi	1
	Magister Farmasi	9
	Magister Hukum	43
	Magister Kenotariatan	
	Magister Manajemen	
	Magister Teknik	111
2014	all_Prodi	228
2015	all_Prodi	166
2016	all_Prodi	128

Gambar 12. Analisis OLAP untuk dimensi waktu dan dimensi prodi.

Gambar.13 di bawah memperlihatkan analisis OLAP untuk dimensi waktu dan dimensi dosen. Tujuan analisis OLAP ini adalah untuk mengetahui total penelitian yang dilakukan dalam kurun waktu tertentu yang dilihat berdasarkan dosen yang melakukan penelitian tersebut.

Waktu	Dosen	Measures
2012	Guru Besar	24
2013	Guru Besar	51
	Laki-laki	44
	Bambang Purwoko, Prof., Dr.	9
	Syamsuddin, Prof., Dr., Drs., M.Biomed.	8
	Priyatna Aburrasyid, Prof., Dr., SH., Ph.D.	2
	Mardjono Reksodiputro, Prof., SH., MA.	5
	Eddie Toet Hendratno, Prof., Dr., SH., M.SI.	3
	Syahbuddin, Prof., Drs., M.Sc., Ph.D.	4
	Damir Dahlan, Prof., Dr., Ir.	4
	Bambang Widodo Umar, Prof., Dr., SIK., M.SI.	2
	Tineke Tuegeh Longdong, Prof., Dr., SH., MH.	1
	Nizam Jim Wiryawan, Prof., Dr.	1
	Soekrisno Agoes, Prof., Dr.	1
	Wibowo, Prof., Dr., M.Phil.	3
	M Noor Salim, Prof., Dr.	1
	Perempuan	7

Gambar 13. Analisis OLAP untuk dimensi waktu dan dimensi dosen.

Gambar.14 dibawah memperlihatkan analisis OLAP untuk dimensi waktu, dimensi prodi, dan dimensi publikasi. Tujuan analisis OLAP ini adalah untuk mengetahui total penelitian dalam kurun waktu tertentu yang dilihat berdasarkan dosen dan berdasarkan jenis luaran dari publikasi.

Waktu	Dosen	Publikasi	Measures Total Penelitian
2012	Dosen Tetap	Paten/HAKI	5
	Dosen Tidak Tetap	Paten/HAKI	1
2013	Dosen Tetap	Paten/HAKI	6
	Dosen Tidak Tetap	Paten/HAKI	1
2014	Dosen Tetap	Paten/HAKI	2
	Dosen Tetap	Paten/HAKI	1
2015	Dosen Tetap	Paten/HAKI	2
	2016	Dosen Tetap	Paten/HAKI
Dosen Tetap		Paten/HAKI	9
Dosen Tetap		Paten/HAKI	8
Dosen Tetap		Paten/HAKI	9
Dosen Tetap		Paten/HAKI	8

Gambar 14. Analisis OLAP untuk dimensi waktu, dimensi prodi, dan dimensi publikasi.

Gambar.15 di bawah memperlihatkan analisis OLAP untuk keseluruhan data penelitian prodi. Tujuan analisis OLAP ini adalah untuk mengetahui jumlah penelitian yang dilakukan selama 5 tahun terakhir pada prodi Magister Teknik Mesin.

Prodi	Waktu	Dosen	Publikasi	Sumber	Measures Total Penelitian
Magister Teknik	2014	all_Dosen	all_Publikasi	all_Sumber	722
				Biaya Sendiri	458
				PT yang bersangkutan	178
				Depdiknas	61
				Institusi dalam negeri di luar Depdiknas	24
	2015	all_Dosen	all_Publikasi	all_Sumber	177
				Biaya Sendiri	131
				PT yang bersangkutan	20
				Depdiknas	17
				Institusi dalam negeri di luar Depdiknas	8
	2016	all_Dosen	all_Publikasi	all_Sumber	97
				Biaya Sendiri	60
				PT yang bersangkutan	18
				Depdiknas	15
				Institusi dalam negeri di luar Depdiknas	4

Gambar 15. Analisis OLAP untuk keseluruhan data penelitian dari prodi Magister Teknik Mesin.

M. Evaluasi Sistem Terhadap Pengguna

Evaluasi sistem terhadap pengguna dilakukan oleh peneliti dengan tujuan untuk melihat sejauh mana tingkat kepuasan dari pengguna terhadap sistem yang telah dibuat. Evaluasi dengan cara menyebarkan kuesioner secara *online* melalui *google form*. Hasil evaluasi ditunjukkan oleh tabel dibawah ini.

Tabel 15. Hasil evaluasi dari responden.

RESPONDEN	PERTANYAAN							
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
R1	5	5	5	5	5	5	5	5
R2	5	4	4	3	4	4	4	5
R3	4	4	4	5	5	4	4	3
R4	3	5	4	4	4	4	4	4
R5	2	4	5	4	3	5	3	1
R6	4	4	4	5	5	4	5	3
R7	5	4	5	4	5	3	3	4
R8	5	4	4	5	4	5	4	4
R9	3	4	4	5	5	2	4	3
R10	4	4	4	3	5	4	4	4

Perhitungan hasil kuesioner menggunakan skala likert, dengan hasil perhitungan adalah sebesar 65,8%, yang masuk kedalam kategori memuaskan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Data *warehouse* penelitian yang telah dibuat, berguna didalam menganalisis data-data penelitian di perguruan tinggi. Sebelumnya perguruan tinggi tersebut belum mempunyai *database* untuk data penelitian. Sehingga dapat dijadikan sebagai analisis data menggunakan OLAP untuk dijadikan pendukung pengambilan keputusan.
- 2) Analisis data penelitian menggunakan OLAP lebih memudahkan pengguna didalam menentukan pengambilan keputusan. Berdasarkan hasil evaluasi pengguna terhadap sistem data *warehouse* yang telah

dibuat adalah sebesar 65,8%, yang berarti pengguna merasa puas dan sangat terbantu oleh sistem ini.

- 3) Pemanfaatan lebih lanjut dari data *warehouse* penelitian ini, dapat digunakan sebagai pengukuran kinerja dosen maupun program studi, bahkan perguruan tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Sekolah Pascasarjana Universitas Pancasila yang telah bersedia memberikan data untuk keperluan penelitian.

REFERENSI

- [1] F. N. Hasan, "Implementasi Sistem Business Intelligence Untuk Data Penelitian di Perguruan Tinggi," *Pros. Semin. Nas. Teknoka 4*, vol. 4, no. 1, pp. II–110, 2019.
- [2] A. Supriyatna, "Sistem Analisis Data Mahasiswa Menggunakan Aplikasi Online Analytical Processing (Olap) Data Warehouse," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 12, no. 1, pp. 62–71, 2016.
- [3] S. Bouekkadi, K. Slimani, O. E. L. Imrani, M. Ezzaki, A. Babounia, and Y. Fakhri, "Toward increasing and investigating e-tourism data warehouse through a websites analysis strategy," *J. Theor. Appl. Inf. Technol.*, vol. 10, no. 19, pp. 3222–3232, 2020.
- [4] R. R. Nadikattu, "Data Warehouse Architecture – Leading the Next Generation Data Science," *SSRN Electron. J.*, vol. 67, no. 9, pp. 78–80, 2020.
- [5] E. V. F. Lapura, J. K. J. Fernandez, M. J. K. Pagatpat, and D. D. Dinawanao, "Development of a University Financial Data Warehouse and its Visualization Tool," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 135, pp. 587–595, 2018.
- [6] Febriandirza, A. "Perancangan Aplikasi Absensi Online Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Kotlin". *Pseudocode.*, vol. 7, no. 2, pp. 123-133, 2020
- [7] A. Agung, G. Oka, K. Adnyana, and K. O. Saputra, "Design of Data Warehouse for University Library using Kimball and Ross 9 Steps Methodology," *Int. J. Eng. Emerg. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–4, 2019.
- [8] S. Ren, T. Wang, and X. Lu, "Dimensional modeling of medical data warehouse based on ontology - 2018 {IEEE} 3rd {International} {Conference} on {Big} {Data} {Analysis} ({ICBDA})," *2018 IEEE 3rd Int. Conf. Big Data Anal.*, pp. 144–149, 2018.
- [9] I. M. A. Bhaskara, L. G. P. Suardani, and M. Sudarma, "Data Warehouse Implementation To Support Batik Sales Information Using MOLAP," *IJEET (International J. Eng. Emerg. Technol.)*, vol. 3, no. 1, pp. 45–51, 2018.
- [10] M. S. A. Bakar, A. Ta'a, S. C. Chit, and M. H. Soid, "Data Warehouse System For Blended Learning In Institutions Of Higher Education," *e-Academia J.*, vol. 6, no. 1, pp. 86–98, 2017.
- [11] R. Kimball and M. Ross, *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit, Relentlessly Practical Tools for Data Warehousing and Business Intelligence*. Wiley Publishing, Inc., 2010.
- [12] W. H. Inmon, *Building The Data Warehouse*, Fourth Edi. Indiana: Wiley Publishing, Inc., 2005.
- [13] C. Vercellis, *Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making*, 1st ed. Italy: Wiley Publishing, Inc., 2009.
- [14] R. Kimball and J. Caserta, *The Data Warehouse ETL Toolkit*, First edit. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc., 2004.