

**PENGEMBANGAN *DATA WAREHOUSE* DAN APLIKASI OLAP
DATA *TRACER STUDY* ALUMNI IPB BERBASIS WEB
MENGUNAKAN MICROSOFT BUSINESS INTELLIGENCE**

Oleh:

Wahyu Dwi Suryanto
G64096065

Pembimbing:

Firman Ardiansyah, S.Kom., M.Si.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Saat ini alumni menjadi salah satu tolak ukur tingkat keberhasilan pendidikan pada suatu perguruan tinggi dalam hal ini Institut Pertanian Bogor (IPB). Kualitas institusi pendidikan yang dinilai dari alumni berupa lama tunggu alumni untuk mendapatkan pekerjaan sejak alumni tersebut menyandang status sebagai alumni IPB. Semakin cepat alumni memperoleh pekerjaan maka kualitas alumni akan semakin baik. Tentu dengan nilai honor atau gaji yang standar. Keterkaitan bidang pekerjaan dengan bidang keilmuan yang diambil ketika menempuh pendidikan di IPB juga menjadi sorotan.

Penyimpanan data hasil riset atau kuisioner terhadap para alumni IPB semakin bertambah dari tahun ke tahun. Penyimpanan secara rutin dan terus menerus tersebut dapat menimbulkan penumpukan data, sehingga perlu penanganan khusus untuk mengelola data tersebut. Teknologi penyimpanan data saat ini bukanlah masalah, karena saat ini media penyimpanan sudah semakin terjangkau dengan kapasitas yang besar (*terabyte*). Namun penumpukan data tersebut menjadi masalah dalam menyajikan informasi yang konklusif, cepat, dan menarik. Kondisi seperti ini biasa disebut dengan istilah "*rich of data but poor of information*".

Untuk mengetahui perkembangan alumni IPB serta kecenderungan terhadap pekerjaan, pendapatan, dan aspek lainnya pada periode tertentu dapat dilakukan dengan membangun aplikasi *online analytical processing* (OLAP) yang diintegrasikan dengan *data warehouse*. Proses penyediaan *data warehouse* dilakukan dengan mengambil, mengumpulkan, mempersiapkan, menyimpan, dan menyediakan data untuk aplikasi yang bersifat *query* atau *reporting*. Saat ini

perkembangan teknologi *data warehouse* sudah semakin maju. Salah satu *tool* untuk OLAP yang tersedia sebagai *tool* pembantu dalam menganalisis data yang berbasis Windows adalah Microsoft Business Intelligence (BI).

Tujuan

Penelitian ini bertujuan membangun sebuah *data warehouse* dan sebuah aplikasi OLAP berbasis *web* untuk data *tracer study* alumni IPB yang dikelola oleh Direktorat Pengembangan Karir dan Hubungan Alumni (DPKHA) IPB dengan menggunakan Microsoft Business Intelligence.

Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada pembuatan *data warehouse* dan pengembangan aplikasi OLAP berbasis *web*. Tahapan yang akan dilakukan meliputi proses persiapan data, integrasi data, reduksi data, pembersihan data, transformasi data, dan implementasi OLAP. Data yang akan digunakan adalah data *tracer study* alumni IPB yang bekerja mulai tahun 2005 sampai dengan tahun 2010 yang ada di Direktorat Pengembangan Karir dan Hubungan Alumni (DPKHA) IPB.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pihak-pihak terkait yang ada di IPB khususnya DPKHA selaku pengelola data dan penyelenggara riset *tracer study* alumni IPB dalam memberikan dan menyajikan data secara cepat, interaktif, dan menarik. Selain itu juga dapat mempermudah melakukan analisis data untuk membantu proses pengambilan keputusan.

TINJAUAN PUSTAKA

Praproses Data

Praproses data merupakan proses yang harus dilakukan sebelum memasuki tahap pembuatan *data warehouse*. Data yang digunakan seringkali bersifat *noisy* (data tidak jelas atau rusak), *incomplete* (data kekurangan nilai atributnya atau hanya berisi data agregasi), dan *inconsistent* (data tidak konsisten). Berikut adalah tahapan praproses data menurut Han dan Kamber (2006) :

1. Integrasi data

Integrasi data adalah penggabungan data dari berbagai sumber penyimpanan data untuk menjadi satu kesatuan data yang koheren.

2. Reduksi data

Teknik reduksi data diterapkan untuk memperoleh representasi tereduksi dari sejumlah data yang berimplikasi pada volume yang jauh lebih kecil.

3. Pembersihan Data

Proses ini merupakan tahapan pembersihan data, yaitu mengisi data yang hilang, mengatasi data yang kotor dan rusak, mengidentifikasi atau membuang data pencilan, memperbaiki data yang tidak konsisten.

4. Transformasi data

Transformasi data yaitu proses perubahan data menjadi bentuk yang tepat. Proses ini dilakukan agar kondisi data tetap konsisten dan dapat digunakan untuk proses.

Data warehouse

Data warehouse dibangun untuk mengatasi masalah teknis dan bisnis yang berkaitan dengan penggunaan data dan informasi untuk mengambil keputusan. Secara rinci dijelaskan oleh Han dan Kamber (2006) bahwa *data warehouse* mempunyai empat karakteristik, yaitu:

- berorientasi subjek, terorganisasi pada subjek utama sesuai topik bisnis atau berdasarkan subjek dari organisasi,
- terintegrasi, data dibangun dengan mengintegrasikan berbagai sumber data,
- *timevariant*, dimensi waktu secara eksplisit termasuk dalam data, jadi model dan perubahannya dapat diketahui setiap saat,
- *nonvolatile*, data terpisah dari basis data operasional sehingga hanya memerlukan pemuatan dan akses data. data tidak dapat berubah atau tetap.

Online Analytical Processing(OLAP)

Online Analytical Processing (OLAP) terdiri atas seperangkat *tool* untuk membantu proses analisis dan perbandingan data dalam *database*. *Tool* dan metode OLAP membantu pengguna menganalisis data pada sebuah *data warehouse* dengan menyediakan berbagai tampilan data, dan didukung dengan representasi data grafik yang dinamis.

Beberapa operasi OLAP (Han & Kamber 2006) yaitu:

- *Drill up (roll-up)* ringkasan data, yaitu dengan menaikkan konsep hirarki atau mereduksi dimensi.
- *Drill down (roll-down)* kebalikan dari *roll-up*, yaitu melihat data secara lebih detail atau spesifik dari level tinggi ke level rendah.
- *Slice and dice*, *slice* adalah pemilihan pada satu dimensi dari kubus data yang bersangkutan dan *dice* mendefinisikan *subcube* dengan memilih dua dimensi atau lebih.
- *Pivot (rotate)* memvisualisasikan operasi yang merotasikan sumbu data dalam *view* sebagai alternatif presentasi data.
- Operasi lain: *drill across* yaitu operasi yang melibatkan lebih dari satu tabel fakta, *drill through* yaitu operasi yang mengizinkan pengguna untuk dapat melihat tabel data yang menampilkan nilai-nilai pada suatu sel data.

Business Intelligence

BI adalah serangkaian kegiatan untuk memahami situasi bisnis dengan melakukan berbagai jenis analisis pada data yang dimiliki oleh organisasi serta data eksternal dari pihak ketiga untuk membantu menentukan strategi, keputusan bisnis yang taktis, dan operasional dan mengambil yang diperlukan tindakan untuk meningkatkan kinerja bisnis (Rainardi 2010).

BI digunakan untuk dapat membantu bisnis dalam proses pengambilan keputusan strategis seperti perencanaan anggaran tahunan, penentuan target sales, menganalisis dan memprediksi bisnis tren serta melakukan data konsolidasi untuk keperluan para pengambil keputusan (Noviandi 2006).

Model Data Multidimensi

Pembuatan *data warehouse* didasarkan pada model data multidimensi. Model ini menampilkan data dalam bentuk kubus. Model data multidimensi terdiri dari dimensi

(*dimensions*) dan fakta (*facts*) (Han & Kamber 2006).

Dimensi adalah perspektif atau entitas penting yang dimiliki oleh organisasi. Setiap dimensi mungkin memiliki satu tabel yang berasosiasi dengannya yang disebut dengan tabel dimensi yang mendeskripsikan tabel itu sendiri. Dimensi akan berubah jika analisis kebutuhan pengguna berubah. Dimensi mendefinisikan label yang membentuk isi laporan. Tabel dimensi berukuran lebih kecil dari pada tabel fakta dan berisi data tidak numerik. Pada *data warehouse*, kubus data merupakan kubus dengan n-dimensi (Han & Kamber 2006).

Fakta adalah ukuran-ukuran numerik merupakan kuantitas yang akan dianalisis hubungan antar dimensinya. Tabel fakta berisi nama-nama fakta (ukuran) dan *key* dari tabel-tabel dimensi yang berelasi dengan tabel fakta itu. Data fakta diekstrak dari berbagai sumber. Data fakta cenderung stabil dan tidak berubah seiring waktu. Tabel fakta berukuran besar, memiliki jumlah baris sesuai dengan jumlah kombinasi nilai dimensi yang mungkin dan jumlah kolom sesuai dengan jumlah dimensi yang direpresentasikan (Han & Kamber 2006).

Kubus data disebut juga *cuboid*, berasal dari banyak dimensi. Potongan *cuboid* yang lebih kecil dapat dibuat dengan mengambil sebagian dimensi dari sebuah *cuboid* besar. Potongan *cuboid* memiliki tingkat yang lebih tinggi (besar nilainya) dari *cuboid* asalnya, *cuboid* dengan tingkat terendah disebut *cuboid* (Han & Kamber 2006).

Skema basis data berisi kumpulan entitas dan hubungan antarentitas. 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 (Han & Kamber 2006).

- 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.

- Skema *Snowflake* (*Snowflake Schema*)

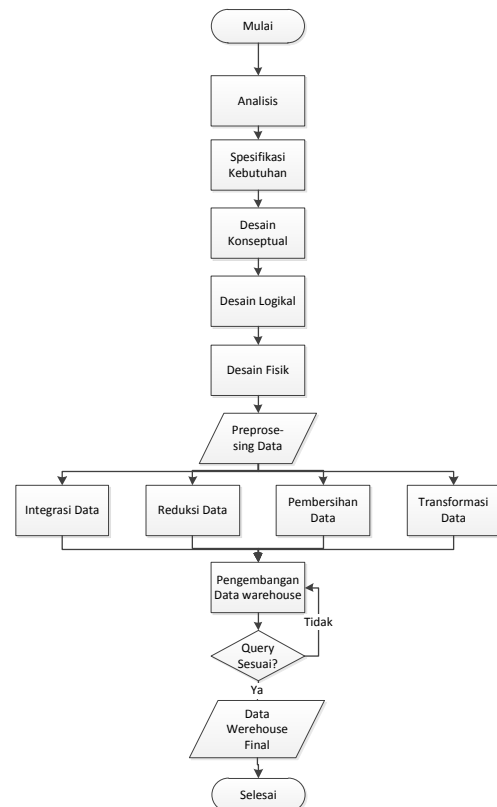
Skema *snowflake* adalah variasi dari skema bintang di mana beberapa tabel dimensi dinormalisasi. Sehingga dihasilkan beberapa tabel tambahan. Keuntungan yang didapat dengan menggunakan skema ini adalah penghematan *memory*, tapi waktu yang dibutuhkan untuk pemrosesan *query* menjadi lebih lama.

- Skema Galaksi (*Fact Constellation*)

Pada skema galaksi beberapa tabel fakta berbagi tabel dimensi. Keuntungan menggunakan skema ini adalah menghemat *memory* dan mengurangi kesalahan yang mungkin terjadi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram alir metode penelitian

Analisis

Tahap ini dilakukan analisis spesifikasi kebutuhan *data warehouse* yang akan dibangun yang sesuai dengan keinginan pengguna dalam hal ini adalah pimpinan dan staf dari DPKHA IPB. Spesifikasi kebutuhan dilakukan untuk menghasilkan desain logikal, desain fisik, dan desain konseptual. Pengguna sistem ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu *user* (staf) dan administrator. Administrator memiliki akses langsung ke tempat *database* yang digunakan, sedangkan secara umum *user* dapat berinteraksi langsung dengan antarmuka sistem sehingga dapat memanfaatkan fasilitas berikut:

- memilih dimensi atau atribut melalui kotak *drop-down list*;
- menampilkan data secara *drill down* dan *drill up*;
- menampilkan data dalam bentuk grafik (*box*, *pie*, dan *line*);
- menampilkan data dalam bentuk table;
- import laporan ke format pdf dan excel.

Spesifikasi Kebutuhan

Dalam aplikasi ini diharapkan dapat memberikan beberapa informasi yang dibutuhkan oleh *user*, yaitu sebagai berikut:

- perkembangan jumlah responden tracer study alumni per tahun berdasarkan lama waktu tunggu;
- daftar pekerjaan alumni berdasarkan bidang usaha dan bidang kerja berdasarkan departemen atau fakultas, dan relevansi bidang pekerjaan dengan pendidikan / kompetensi;
- tren lama tunggu alumni dalam mendapatkan pekerjaan pertama;
- tren pendapatan atau honor (gaji) pada pekerjaan pertama;
- tren jabatan pada pekerjaan pertama;
- tren hambatan alumni dalam memperoleh pekerjaan;
- tren pekerjaan alumni dalam bidang pertanian secara makro.

Desain Konseptual

Pada tahap ini dilakukan desain skema dalam pembuatan *data warehouse*. Pada tahap ini dilakukan tahap analisis *measure* dan dimensi-dimensi apa yang akan digunakan. *Measure* adalah suatu ukuran untuk mengukur tingkat analisis *data warehouse* dari dimensi-dimensi yang ada.

Desain Logis

Pada tahapan ini dilakukan perencanaan dan pembuatan *database* dengan membuat relasi-relasi data dan menentukan hubungan satu atribut dengan atribut lainnya. Tahap ini juga menganalisis penyimpanan *database* dan pengaturan *database*. Penyimpanan *database* pada *database* ada dua, yaitu dengan penyimpanan multidimensial atau menggunakan penyimpanan dengan basis relasional.

Desain Fisik

Tahapan desain fisik adalah tahapan terakhir sebelum ke tahapan praproses data. Tahapan fisik ini menjelaskan data kubus yang sudah siap digunakan dalam *data warehouse*. Pada tahapan ini juga sering dikatakan sebagai tahapan skema yang sudah dapat diimplementasikan ke dalam *data warehouse* yang akan dibangun.

Tahap awal sebelum ke proses pembuatan *data warehouse*, dilakukan pengumpulan data dan menganalisis nilai dan atributnya untuk mendapatkan atribut-atribut yang tepat untuk membuat *data warehouse*. Setelah dipilih dan diketahui atribut-atributnya, kemudian dilanjutkan ke tahapan praproses data.

Praproses data

Sebelum masuk ke pembuatan *data warehouse*, data harus diproses terlebih dahulu. Tahapan praproses pada data *tracer study* alumni IPB meliputi:

1. Integrasi dan reduksi data

DPKHA IPB menggunakan basis data yang dikelola oleh Microsoft Excel. Sebelum diimpor ke Microsoft SQL Server 2008, atribut-atribut data yang relevan dipilih. Pemilihan atribut ini berdasarkan tujuan pembuatan *data warehouse*. Integrasi dilakukan dengan menggabungkan atribut-atribut yang menarik dari tabel yang dianalisis. Reduksi dilakukan bersamaan dengan proses integrasi, yaitu dengan membuang atribut-atribut yang kurang menarik dari tabel yang dianalisis.

2. Pembersihan

Pembersihan data dilakukan terhadap atribut-atribut yang tidak konsisten penulisannya. Kondisi tersebut dapat diatasi dengan membuang atau menyeragamkan nilainya dengan menggunakan nilai minimal, rata-rata, maksimal atau klasifikasi/*clustering*.

3. Transformasi

Transformasi ke bentuk data yang tepat agar dapat digunakan untuk proses selanjutnya. Di dalamnya meliputi penyeragaman nama atribut, generalisasi, agregasi, dan konstruksi atribut atau dimensi. Akhir dari tahapan transformasi ini adalah terbentuknya sebuah *data warehouse* (Herlambang 2007).

Data warehouse

Metode yang digunakan dalam pengembangan *data warehouse* ini mengacu pada arsitektur *three tier data warehouse* yang meliputi:

1. Lapisan bawah (bottom tier)
Lapisan bawah merupakan suatu sistem basisdata relasional (SQL Server 2008) yang berfungsi sebagai tempat pengolahan data.
2. Lapisan tengah (middle tier)
Lapisan tengah merupakan lapisan tempat menyimpan struktur kubus data yang biasa disebut dengan *OLAP server*. Dalam penelitian ini menggunakan Microsoft Business Intelligence (BI) sebagai *OLAP server*.
3. Lapisan atas (top tier)
Lapisan ini merupakan lapisan untuk *end user* yang berfungsi menampilkan ringkasan dari isi *data warehouse* yang merupakan hasil dari operasi *OLAP*.

Uji Query

Tahap pengujian *query* ini dilakukan setelah pemuatan data dan pembuatan data *warehouse* selesai. Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah operasi *OLAP* yang dibangun sudah berhasil diimplementasikan dan sesuai dengan informasi yang akan ditampilkan. Pengujian *query* dilakukan dengan memvisualisasikan kubus-kubus data dengan grafik-grafik dan tabel-tabel.

Aplikasi OLAP

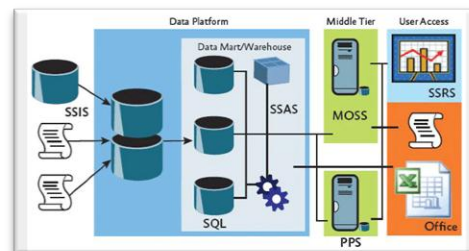
Langkah awal pembangunan aplikasi *OLAP* adalah dengan membentuk struktur kubus data dalam *OLAP server*. Sebelum tahap pembangunan kubus data dilakukan analisis data untuk menentukan 12 dimensi dan *measure* yang akan digunakan. Setelah menganalisis dimensi dan *measure* yang akan digunakan maka selanjutnya dilakukan pembentukan struktur kubus data. Pembentukan bisa dilakukan secara manual ataupun otomatis. Pada penelitian kali ini digunakan pembentukan kubus data secara otomatis.

Selanjutnya dilakukan perancangan antarmuka. Rancangan antarmuka terbagi menjadi dua bagian, yaitu tampilan *screen* dengan resolusi 1024 x 768 px dan tampilan hasil cetakan. Fungsi dirancang untuk operasi-operasi *OLAP* dengan *crossstab* dan grafik. Implementasi aplikasi menggunakan Microsoft SharePoint 2010.

Microsoft BI Framework

Microsoft SQL Server 2008 merupakan platform untuk melakukan *data warehouse* mau pun *data mart*. Perbedaan *data warehouse* dan *data mart* memang memiliki batasan yang sangat tipis, namun kita tidak perlu khawatir dengan perbedaan ini karena secara substansi tujuan dari pembuatannya memiliki kesamaan (Noviandi 2010).

Konsep *data warehouse* sudah di kenal sebagai platform yang fundamental dari setiap solusi BI yang dikembangkan, keberhasilan dalam merancang dan memasukkan data kedalam *data warehouse* akan sangat berpengaruh terhadap berhasil atau tidaknya solusi BI dikembangkan dalam sebuah organisasi (Noviandi 2010).



Gambar 2 Microsoft Business Intelligence Platform.

Lingkungan Pengembangan

Aplikasi *OLAP* ini dibangun dengan menggunakan perangkat sebagai berikut:

Perangkat keras *server* dengan spesifikasi:

- Prosesor Intel Core i5 650
- Memory 10GB DDR III
- Harddisk 500GB
- Monitor 14" (1280 x 768 pixel)
- Keyboard
- Mouse

Perangkat keras *client* dengan spesifikasi:

- Prosesor Intel Core i3 2.27GHz
- Memory 3GB DDR III
- Harddisk 320GB
- Monitor 14" (1366 x 768 pixel)
- Keyboard
- Mouse

Perangkat lunak yang terinstal di server:

- Windows Server 2008 R2
- Internet Explorer 8
- Internet Information Services 7
- Microsoft SQL Server 2008
- Microsoft Sharepoint 2010
- Microsoft .Net Framework 4.0

Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat sistem:

- Windows 7 ultimate
- Internet Explorer 9
- Internet Information Services 7
- Microsoft SQL Server 2008
- Microsoft Sharepoint 2010
- Microsoft .Net Framework 4.0

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis

Pada penelitian ini data *tracer study* alumni yang diperoleh terbagi dalam 3 format data, yaitu:

- Excel (xlsx) yang di entri oleh staf DPKHA IPB;
- Word (docx) yang di kirimkan oleh alumne ke email DPKHA IPB (cdaipb@ipb.ac.id);
- Excel (xls) yang di export dari website DPKHA IPB dimana data tracer diisi secara online oleh alumni.

Data yang terkumpul dari semua sumber data adalah sebanyak 2686 *record*.

Proses analisis data dilakukan untuk menemukan atribut-atribut yang tepat untuk pembangunan *data warehouse*.

Data yang dianalisis hanya data alumni yang memutuskan untuk bekerja. Data tersebut di pilih karena sesuai dengan data yang akan di tampilkan.

Atribut yang akan digunakan dipilih berdasarkan kreteria berikut:

- atribut yang dipilih menarik untuk di analisis;
- data tidak mengandung nilai *null* < 10%;
- atribut yang dapat direlasikan dengan atribut pada tabel lainnya.

Langkah selanjutnya adalah pemilihan atribut-atribut yang akan dipilih kemudian ditentukan atribut-atribut yang dapat dijadikan ukuran dan dimensi. Hasil analisis data adalah 1 tabel fakta dan 10 tabel dimensi. Tabel fakta diberinama *fakta_tracer_study* berisikan 11 atribut yaitu:

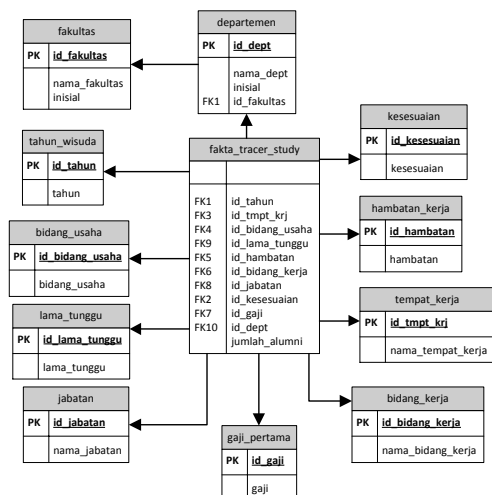
1. id_tahun;
2. id_dept;
3. id_tmpt_krj;
4. id_bidang_usaha;
5. id_lama_tunggu;
6. id_hambatan;
7. id_bidang_kerja;
8. id_jabatan;
9. id_kesesuaian;
10. id_gaji;
11. jumlah_alumni.

Dimensi yang terbentuk adalah dimensi tahun wisuda, dimensi program studi (departemen dan fakultas), dimensi tempat kerja, dimensi bidang usaha, dimensi lama tunggu kerja, dimensi hambatan kerja, dimensi bidang pekerjaan, dimensi jabatan, dimensi kesesuaian, dimensi gaji, dan dimensi jenis kelamin. Fakta terdiri atas *foreign key* dari dimensi dan jumlah alumni sebagai *measure*. Skema yang digunakan adalah skema *snowflake*. Skema model data multidimensi yang terbentuk dapat dilihat pada Gambar 3.

Integrasi dan Reduksi

Tahap ini diawali dengan menggabungkan semua data yang berbeda format (.doc, .xls, dan .xlsx) menjadi format excel (.xlsx). Berikutnya dilakukan penggabungan atribut-atribut yang menarik dari tabel yang di analisis menjadi satu tabel besar untuk dijadikan tabel fakta. Reduksi data dilakukan dengan membuang atribut-atribut yang tidak terpilih berdasarkan hasil analisis data.

Proses integrasi dan reduksi data membentuk tabel baru, antara lain tabel *fakta_tracer study* yang selanjutnya dijadikan tabel fakta. Proses integrasi menghasilkan desain fisik *final* yang dapat dilihat pada Tabel 1. Setelah melakukan proses integrasi dan reduksi selanjutnya data yang tersimpan dalam format Excel (.xlsx) dikonversi menjadi format Ms. SQLServer 2008 (.mdf).



Gambar 3 Skema *Snowflake* dengan satu tabel fakta.

Pembersihan Data

Proses pembersihan data dilakukan dengan mengidentifikasi data yang kosong (*null*), mengandung *noise*, dan tidak konsisten karena proses pengentrian data sumber maupun akibat proses integrasi data. Pembersihan data lama tunggu diisi dengan nilai kemunculan maksimal. Pada atribut gaji diisi dengan nilai yang diperoleh dari hasil clustering dengan mempertimbangkan atribut jabatan, tempat kerja, bidang kerja, atau bidang usaha. Menghapus *record* yang mengandung nilai *null* pada atribut-atribut berikut: *id_bidang_kerja*, *id_hambatan*, *id_jabatan*, *id_tempat_kerja*, *id_kesesuaian*, *id_departemen*, *id_bidang_usaha*, dan *id_tahun*.

Data yang tidak konsisten pada tabel departemen dengan atribut nama departemen diperbaharui dengan menyeragamkan nama departemen dengan nama atribut yang sesuai dengan nama departemen aslinya. Sebagai contoh departemen Statistik diubah menjadi departemen statistika, departemen ilkom diubah menjadi departemen ilmu komputer, departemen ekonomi sumber daya lingkungan diubah menjadi departemen sumberdaya lingkungan. Penyeragaman ini dilakukan dengan mengambil nama departemen yang sesuai dengan nama unit yang ada di Institut Pertanian Bogor (IPB).

Setelah melakukan pembersihan data, jumlah *record* yang tersisa menjadi 1827 *record* dari 2686 *record* hal ini disebabkan pengambilan *record* hanya dilakukan pada data alumni yang sudah bekerja dan adanya

penghapusan *record* yang tidak sesuai dengan ketentuan data yang akan di analisis.

Tabel 1 Desain fisik fakta_tracer_study setelah integrasi dan reduksi

Nama Atribut	Deskripsi
id_tahun	Kode tahun wisuda sebagai pencari tahun wisuda alumni
id_departemen	Kode departemen sebagai pencari asal departemen alumni
id_tempat_kerja	Kode tempat kerja sebagai pencari tempat kerja alumni
id_bidang_usaha	Kode jenis bidang usaha tempat kerja
id_lama_tunggu	Kode lama tunggu alumni memperoleh pekerjaan pertama
id_hambatan	Kode hambatan alumni dalam memperoleh pekerjaan
id_bidang_kerja	Kode bidang pekerjaan sebagai pencari bagian/departemen tempat alumni bekerja
id_jabatan	Kode jabatan alumni pertama alumni
id_kesesuaian	Kode kesesuaian pekerjaan dengan pendidikan
id_gaji	Kode gaji alumni pada pekerjaan pertama
jumlah_alumni	Ukuran jumlah alumni sebagai responden

