

## IMPLEMENTASI REKAYASA ULANG BASIS DATA MENGGUNAKAN *LOGICAL LEVEL TRANSLATION APPROACH* DALAMA PROSES KONVERSI DATA

Bagus Haryanto, Helmie Arif Wibawa

*Jurusan Ilmu Komputer/Informatika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, bagus.if@gmail.com*

### ABSTRAK

Peningkatan efisiensi di berbagai bidang khususnya dalam masalah keamanan dan kenyamanan merupakan kegiatan yang harus dilakukan secara terus menerus oleh sebuah perusahaan mengikuti tuntutan keadaan. Pada beberapa kasus, perusahaan perlu mengganti sistem lama dengan sistem yang baru. Penggantian sistem seluruh sistem ini menimbulkan masalah baru yaitu kompatibilitas data pada sistem lama dengan lingkungan di sistem baru. Menulis ulang data di sistem baru membutuhkan waktu dan biaya yang banyak, untuk mengatasi hal tersebut, opsi yang ada adalah merombak data di sistem lama agar sesuai dengan sistem baru dengan menggunakan Rekayasa Ulang Basis Data yang terdiri dari tiga tahap yaitu translasi skema, konversi data dan translasi program basis data. Untuk mengurangi biaya pemakaian perangkat lunak tambahan untuk mendukung proses rekayasa ulang basis data digunakan metode *logical level approach* pada tahap konversi data karena metode ini hanya memanfaatkan fasilitas yang disediakan oleh DBMS untuk melakukan rekayasa ulang basis data. Melalui penerapan rangkaian tahapan rekayasa ulang basis data, data dapat dimigrasikan dari sistem lama ke sistem yang baru tanpa harus membangun dari awal.

Kata kunci : rekayasa ulang basis data, *logical level approach*, DBMS, migrasi data

### 1. PENDAHULUAN

Peningkatan efisiensi di berbagai bidang khususnya dalam hal keamanan dan kenyamanan penggunaan sistem merupakan hal yang terus menerus harus dilakukan oleh sebuah organisasi / perusahaan, tidak jarang untuk memenuhi kedua hal tersebut, sebuah organisasi / perusahaan harus mengganti sistem yang telah lama dipakai dengan sistem baru yang lebih memadai. Pergantian sistem tersebut dapat menimbulkan masalah baru bagi organisasi / perusahaan yaitu tidak kompatibilitasnya data pada sistem lama saat diintegrasikan dengan sistem yang baru. Melakukan proses *rewrite* data dari awal juga bukan opsi terbaik sehingga opsi yang paling memungkinkan untuk dijalankan adalah melakukan rekayasa ulang basis data.

Dalam penelitian ini, dilakukan percobaan terhadap sebuah *website* yang memiliki domain [www.bibitku.com](http://www.bibitku.com). *Website* ini dibangun menggunakan *Content Management System (CMS)* berbasis Joomla, dimana basis data dari *website* ini akan dimigrasikan ke

*CMS* berbasis Prestashop. Agar data pada basis data Joomla bisa sesuai dengan lingkungan Prestashop akan dilakukan rekayasa ulang basis data dengan memakai tiga tahap yaitu translasi skema, konversi data dengan menggunakan metode *logical level approach* dan translasi program.

Artikel ini membahas tentang penerapan *logical level approach* pada tahap konversi data untuk melakukan migrasi data dari Joomla ke Prestashop sebagai rangkaian proses rekayasa ulang basis data.

### 2. TINJUAN PUSTAKA

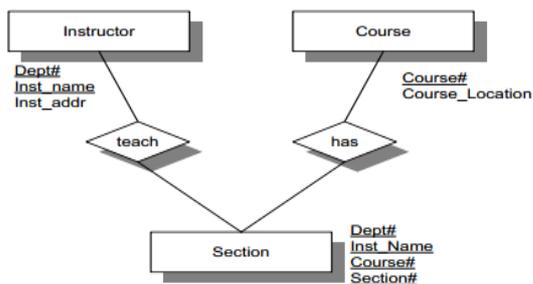
Basis data adalah suatu koleksi data yang saling berhubungan secara logis dan menggambarkan integrasi antara suatu tabel dengan tabel lainnya, basis data dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi dari suatu organisasi [2]. Suatu CMS memerlukan basis data sebagai tempat penyimpanan data dan konfigurasi. Diantara CMS tersebut adalah Joomla dan Prestashop.

Pada suatu kondisi tertentu, suatu organisasi / perusahaan perlu melakukan pergantian sistem sehingga diperlukan sebuah cara untuk menyesuaikan basis data pada sistem lama agar dapat dipakai di sistem baru yaitu dengan menggunakan rekayasa ulang basis data. Dengan rekayasa ini diharapkan basis data lama dapat digunakan kembali pada sistem yang baru tanpa harus membangun data dari awal.. Rekayasa ulang basis data terdiri dari tiga tahap yaitu translasi skema, konversi data dan translasi program basis data [1].

Translasi skema merupakan proses awal dalam melakukan rekayasa ulang basis data. Translasi skema memiliki dua pendekatan yaitu :

- a. *Direct Translation*  
Pendekatan ini secara langsung men-translasi-kan skema non-relasional ke skema relasional. Pendekatan ini rawan terjadi kehilangan informasi karena *direct translation* cenderung primitif, tidak dapat melakukan *recovery* atau mengidentifikasi semua skema awal.
- b. *Indirect Translation*  
Pendekatan ini dilakukan secara bertahap dimana skema baru didapat dengan memetakan kembali skema yang lama sehingga kemungkinan terjadinya hilang informasi dapat diminimalisir. Metode ini memerlukan translasi kembali skema lama ke model skema baru, dalam hal ini model yang digunakan adalah model skema *Extended Entity Relationship (EER)*.

Translasi skema menggunakan model EER yang secara umum memiliki gambaran seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Model EER [1]

Untuk mengubah sebuah skema menjadi model skema EER perlu diperhatikan aturan dan langkah – langkah sebagai berikut:

1. Lakukan rekayasa terbalik (*reverse engineering*) dari model relasional ke model konseptual EER
2. Definisikan setiap relasi, *key* dan *field* dengan mengelompokkan setiap relasi ke bentuk berikut ini.
  - a. *Primary Relation Type 1 (PR<sub>1</sub>)* jika relasi memiliki *primary key* yang tidak ada di relasi yang lain
  - b. *Primary Relation Type 2 (PR<sub>2</sub>)* jika relasi memiliki *primary key* yang juga merupakan *key* dari relasi yang lain
  - c. *Secondary Relation Type 1 (SR<sub>1</sub>)* jika *key* dari *secondary relation* dibentuk sepenuhnya dari hasil konkatenasi *Primary Relation primary key*.
  - d. *Secondary Relation Type 2 (SR<sub>2</sub>)* jika *key* yang membentuk *secondary relation* ini berkebalikan dari *Type 1*
  - e. *Key Attribute – Primary (KAP)* merupakan atribut pada *primary key* milik *secondary relation* yang juga merupakan *key* dari *primary relation*
  - f. *Key Attribute – General (KAG)* merupakan semua *primary key* yang lain pada *secondary relation* yang tidak termasuk di KAP
  - g. *Foreign Key Attribute (FKA)* merupakan attribute *non-primary* dari *primary relation* yang juga *foreign key*
  - h. *Nonkey Attribute (NKA)* merupakan *non-primary key attribute* yang tidak termasuk dari semua tipe diatas

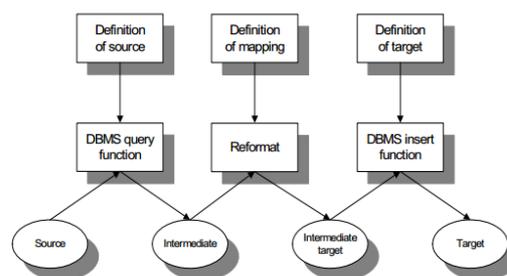
3. Petakan setiap *PR<sub>1</sub>* menjadi Entitas, definisikan setiap tipe entitas yang berkorespondensi dan identifikasikan menurut *primary key*-nya. Setiap *nonkey attribute*-nya dipetakan ke atribut dari tipe entitas dengan sesuai dengan domainnya.
4. Petakan setiap *PR<sub>2</sub>* menjadi Entitas Lemah (*Weak Entity*) dengan cara mendefinisikan entitas lemah dengan

- primary key* yang menjadi kunci dari relasi PR<sub>2</sub>
5. Petakan SR<sub>1</sub> menjadi bentuk relasi *n-ary* / *binary* dengan cara mengidentifikasi relasinya dari *primary key* yang menjadi relasi SR<sub>1</sub>. Definisikan tipe atribut NKA sebagai atribut dari tipe relasi. Jika *key* dari relasi SR<sub>1</sub> merupakan bagian dari *secondary relation* maka *key* tersebut dipetakan sebagai relasi *n-ary* dari model EER
  6. Petakan SR<sub>2</sub> menjadi bentuk relasi *n-ary* / *binary* dengan cara mendefinisikan tipe entitas dari setiap atribut bertipe KAG dengan atribut KAG menjadi kunci entitasnya. Definisikan relasi *binary* antara semua tipe entitas yang didefinisikan dari atribut KAP dan KAG-nya pada relasi SR<sub>2</sub> ini.
  7. Petakan setiap FKA menjadi sebuah relasi dengan cara mendefinisikan setiap tipe relasi antara entitas yang terdefinisi sebagai PR<sub>1</sub> dan entitas yang mempunyai FKA sebagai kunci atributnya.
  8. Petakan setiap *inclusion dependency* menjadi sebuah hubungan semantic dengan cara jika ID sudah dibuat antara dua entitas m entitas A dengan a sebagai *entity key* dan b' sebagai *foreign key*, dan entitas B dengan b sebagai *entity key* dan a' sebagai *foreign key*, maka semantic dari keduanya dapat ditentukan.
  9. Gambar seluruh model EER secara lengkap berdasarkan pemetaan yang telah dilakukan pada langkah sebelumnya.[1]

Konversi data merupakan teknik mengubah basis data dari sistem lama agar dapat digunakan di sistem yang baru. Konversi data yang baik mampu mengubah sumber data ke basis data tujuan tanpa menghilangkan informasi penting yang ada di dalamnya [1]. Konversi data dapat dilakukan dengan empat metode yaitu:

- a. *Customized Program Approach*
- b. *Interpretative Transformer Approach*
- c. *Translator Generator Approach*
- d. *Logical Level Translation Approach*

*Logical level translation approach* adalah metode dalam konversi data yang terdiri dari tiga tahap yaitu ekstraksi data dari sumber data, reformasi data pada basis data dan memasukkan data hasil reformasi ke basis data tujuan [1]. *Logical Level Approach* memiliki model yang diilustrasikan pada Gambar 2.



Gambar 2. *Logical Level Translation* [1]

*Logical Level Translation Approach* memanfaatkan kemampuan yang dimiliki oleh sebuah DBMS tanpa memerlukan perangkat lunak tambahan dalam melakukan rekayasa ulang basis data sehingga metode ini sangat cocok digunakan jika terdapat kendala pada biaya.

Tahap terakhir dalam rekayasa ulang basis data adalah translasi program basis data. Translasi program basis data adalah proses men-translasi basis data eksternal agar dapat diterima dan digunakan oleh sistem target. Translasi basis data program memiliki 5 pendekatan yaitu:

- a. *rewriting*
- b. *software interface*
- c. *emulation*
- d. *decompilation*
- e. *co-existence*

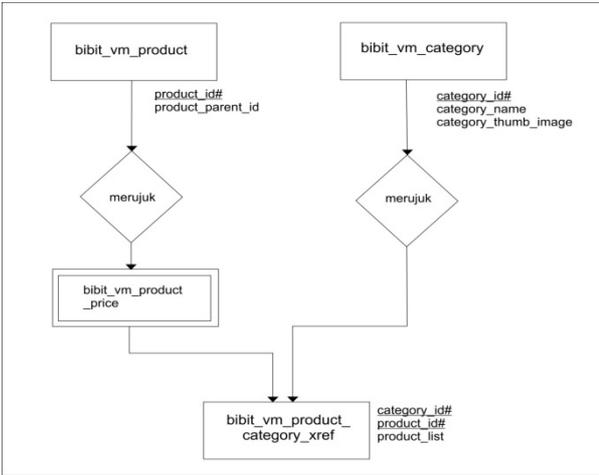
*Emulation* merupakan salah satu metode dalam translasi basis data program dimana pendekatan ini Pendekatan dengan metode ini melibatkan dukungan *software* atau *firmware* pada sistem target yang dapat memetakan *commands* dari program/sistem sumber ke program/sistem target sehingga ekuivalen [1].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekayasa ulang basis data terdiri dari tiga tahap yaitu translasi skema, konversi data dan translasi program basis data

#### Translasi Skema

- a. Translasi skema basis data sumber  
 Translasi skema dilakukan terhadap tabel kategori dan produk . Skema relasi kategori dan produk dipetakan ke model EER Skema relasi kategori diilustrasikan dan produk diilustrasikan pada Skema 1. Translasi skema 1 diilustrasikan pada Gambar 3

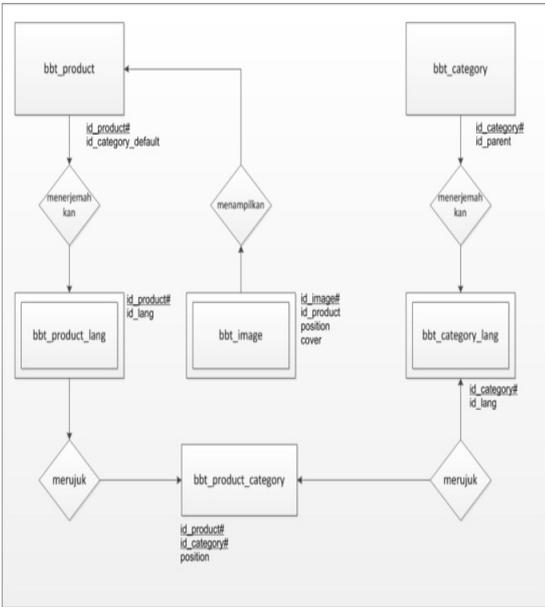


Gambar 3. Model EER kategori dan produk

Relation bibit\_vm\_category  
 Relation bibit\_vm\_category (category\_id#, vendor\_id, category\_name, category\_description, category\_thumb\_image, category\_full\_image, category\_publish, cdate, mdate, category\_browsepage, products\_per\_row, category\_flypage, list\_order )  
 Relation bibit\_vm\_product  
 Relation bibit\_vm\_product (product\_id#, vendor\_id, product\_parent\_id, product\_sku, product\_s\_desc, product\_desc, product\_thumb\_image, product\_full\_image, product\_publish, product\_weight, product\_weight\_uom, product\_length, product\_width, product\_height, product\_lwh\_uom, product\_url, product\_in\_stock, product\_available\_date, product\_availability, product\_special, product\_discount\_id, ship\_code\_id, cdate, mdate, product\_name, product\_sales, attribute, custom\_attribute, product\_tax\_id, product\_unit, product\_packaging, child\_option\_ids, product\_order\_levels)  
 Relation bibit\_vm\_product\_price  
 Relation bibit\_vm\_product\_price (product\_price id#, \*product\_id, product\_price, product\_currency, product\_price\_vdate, product\_price\_edate, cdate, mdate, shopper\_group\_id, price\_quantity\_start, price\_quantity\_end)  
 Relation bibit\_vm\_product\_category\_xref  
 Relation bibit\_vm\_product\_category\_xref (\*category\_id#, \*product\_id#, product\_list)

Skema 1. Skema relasi kategori dan produk

- b. Translasi skema basis data target  
 Translasi skema dilakukan terhadap tabel kategori dan produk. Skema relasi kategori dan produk dipetakan ke model EER . Skema relasi kategori dan produk diilustrasikan pada Skema 2. Translasi Skema 2 diilustrasikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Model EER Kategori dan Produk

Relation bbt\_product  
 Relation bbt\_product (id\_product#, id\_supplier, id\_manufacturer, id\_category\_default, id\_shop\_default, id\_tax\_rules, on\_sale, online\_only, ean13, upc, ecotax, quantity, minimal\_quantity, price, wholesale\_price, unity, unit\_price\_ratio, additional\_shipping\_cost, reference, supplier\_reference, location, width, height, depth, weight, out\_of\_stock, quantity\_discount, customizable, uploadable\_files, text\_fields, active, redirect\_type, id\_product\_redirected, available\_for\_order, available\_date, condition, show\_price, indexed, visibility, cache\_is\_pack, cache\_has\_attachment, is\_virtual, cache\_default\_attribute, date\_add, date\_upd, advanced\_stock\_management)  
 Relation bbt\_product\_lang  
 Relation bbt\_product\_lang (id\_product#, id\_shop, id\_lang, description, description\_short, link\_rewrite, meta\_description, meta\_keywords, meta\_title, name, available\_now, available\_later)  
 Relation bbt\_image  
 Relation bbt\_image (id\_image#, \*id\_product, position, cover)  
 Relation bbt\_category  
 Relation bbt\_category (id\_category#, id\_parent, id\_shop\_default, level\_depth, nleft, nright, active, date\_add)  
 Relation bbt\_category\_group  
 Relation bbt\_category\_group (id\_category#, \*id\_group)  
 Relation bbt\_category\_lang  
 Relation bbt\_category\_lang (id\_category#, id\_shop, id\_lang, name, description, link\_rewrite, meta\_title, meta\_keywords, meta\_description, )  
 Relation bbt\_category\_product  
 Relation bbt\_category\_product (\*id\_category#,

Skema 2. Skema relasi kategori dan produk

Konversi data

Konversi data dilakukan dengan menggunakan metode *logical level translation approach*. Porses awal dalam membuat sebuah basis data sementara yang digunakan untuk melakukan reformasi data menggunakan perintah SQL. Hasil dari proses ini dapat dilihat pada Gambar 5.

Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
category_lang_temp	Browse Structure Search Insert Empty Drop	0	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	9 KiB
category_temp	Browse Structure Search Insert Empty Drop	17	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
image_temp	Browse Structure Search Insert Empty Drop	0	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
product_category_temp	Browse Structure Search Insert Empty Drop	88	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
product_lang_temp	Browse Structure Search Insert Empty Drop	0	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	9 KiB
product_temp	Browse Structure Search Insert Empty Drop	618	InnoDB	latin1_swedish_ci	64 KiB	-
supplier_temp	Browse Structure Search Insert Empty Drop	1	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
7 table(s)	Sum	734	InnoDB	latin1_swedish_ci	160 KiB	18 KiB

Gambar 5. Basis data sementara

Setelah basis data sementara berhasil dibuat. langkah selanjutnya adalah melakukan ekstraksi data – data yang dibutuhkan dari basis data lama ke dalam basis data sementara, data – data yang dibutuhkan dalam hal ini adalah data produk yang diilustrasikan pada Gambar 6 dan data kategori yang diilustrasikan pada Gambar 7.

product_id	vendor_id	product_name	date_add	date_update
1	1	1000 Bintang	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
2	1	A. Madu bunga habbatus sauda / nigella sativa / bi...	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
3	1	Africa	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
4	1	Akasia sauda	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
5	1	Akasia Mangium	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
6	1	Akasia Mutiara	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
7	1	Alau/Cemara gunung	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
8	1	Alerensio 1000 bintang	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
9	1	Alfa sauda (minyak habbatussauda cair)	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
10	1	Alpukat	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
11	1	Alpukat	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
12	1	Angel Fish	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
13	1	Anggur	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
14	1	Anggur	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
15	1	Angsana/Sono Kembang	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
16	1	Anjleman	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
17	1	Anyelin	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
18	1	Apel	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
19	1	Apel India	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
20	1	Arawana	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
21	1	Asam Jawa	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
22	1	Asam	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
23	1	Asap	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
24	1	Azalea Putih	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
25	1	Azalea Ungu	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
26	1	B. Madu bunga kurna + bunga sidr bidara	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
27	1	Balau/Cemara gunung	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
28	1	Bang Lor	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
29	1	Balimbing Bangkok	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00
30	1	Balimbing Dewi	2013-09-24 23:27:00	2013-09-24 23:27:00

Gambar 6. Ekstraksi data produk

category_id	category_name	date_add	date_update
1	Air minum untuk kesehatan, kesegaran dan membantu...	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
2	Ajer Wangi	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
3	Alat Saprotan	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
4	Amelia Buah	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
5	Aneka Pot	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
6	Angrek	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
7	Bahan Saprotan	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
8	Balimbing	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
9	Bitbit Buah / Hortikultura	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
10	Bonsai	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
11	Buku	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
12	Buku Perkebunan	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
13	Buku Tanaman Buah	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
14	Buku Tanaman Hias	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
15	Buku Tanaman Sayur	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
16	Buku Teknologi Pertanian	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
17	Bunga	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
18	Cream penghalus wajah dan kulit	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
19	Durian	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
20	Gamat / Teripang Laut	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
21	Ground Cover	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
22	Gula alami untuk diabetes dan kegemukan	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
23	Habbatussauda / Nigella Sativa / black seed untuk ...	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
24	Herbal ++ untuk kehamntan suami istri	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
25	Herbal ++ untuk pelangsing dan menurunkan berat ba...	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
26	Herbal ++ untuk penyembuhan	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
27	Herbal untuk keauburan suami istri	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
28	Herbal untuk penyakit kulit dan gatal-gatal	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
29	Jambu Air	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05
30	Jambu Batu	2013-09-24 23:37:05	2013-09-24 23:37:05

Gambar 7. Ekstraksi data kategori

Setelah proses ekstraksi data selesai dilakukan, data yang telah berhasil disimpan di basis data sementara diolah menggunakan perintah SQL agar sesuai dengan *format* basis data target. Setelah dilakukan proses pengolahan dengan menggunakan perintah

SQL dihasilkan *format* baru pada data produk yang diilustrasikan pada Gambar 8 dan data kategori pada Gambar 9.

Gambar 8. Data produk setelah reformasi

Gambar 9. Data kategori setelah reformasi

Setelah reformasi data berhasil dilakukan data kategori dan produk dimasukkan ke dalam basis data target ke dalam dua tabel untuk produk seperti Gambar 10 dan Gambar 11 dan dua tabel terpisah juga untuk kategori seperti Gambar 12 dan Gambar 13.

Gambar 10. Data produk di basis data target

Gambar 11. Data produk lengkap di basis data target

Gambar 12. Data kategori di basis data target

Gambar 13. Data kategori lengkap di basis data target

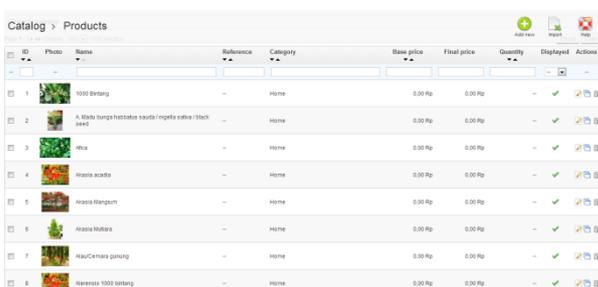
### Translasi Program Basis Data

Translasi basis data program merupakan langkah terakhir dalam rekayasa ulang basis data dimana data dimigrasikan ke dalam sistem target. Metode yang digunakan ada *emulation* karena memanfaatkan fitur kemampuan Prestashop dalam membaca basis data berbasis MySQL. Artinya migrasi data kategori dan produk berhasil dilakukan apabila sistem

Prestashop dapat mengenali basis data hasil reformasi yang telah dimasukkan ke Prestashop melalui MySQL. Hasil dari proses ini diilustrasikan pada Gambar 14 dan Gambar 15.



Gambar 14. Data kategori berhasil dibaca Prestashop



Gambar 15. Data produk berhasil dibaca Prestashop

Hasil migrasi dalam bentuk *website* dapat dilihat pada Gambar 16 sebagai berikut



Gambar 16. Tampilan Produk dan Kategori pada *Front End*

#### 4. KESIMPULAN

Setelah penelitian dilaksanakan, diambil kesimpulan mengenai implementasi *logical level translation approach* dalam migrasi data sebagai rangkaian rekayasa ulang basis data antara lain :

1. Rekayasa ulang basis data perlu diterapkan untuk melakukan migrasi data.
2. *Logical level translation approach* merupakan metode yang relevan untuk konversi data dalam kasus data dengan jumlah sedang
3. *Logical level translation approach* merupakan metode sederhana yang hanya membutuhkan pemahaman tentang bahasa SQL dan kemampuan DBMS yang digunakan
4. Data dapat dimigrasikan secara massal dari sistem satu ke sistem yang lain, dalam hal ini dari Joomla ke Prestashop.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmadi, R., B.R. Cami dan H. Hassanpour, 2012, Automatic Data Migration between Two Databases with Different Structure, International journal of Applied Information Systems (IJAIS), Volume 3, No. 3: 23
- [2] Davenport, T.H. dan L. Prusak 2005, Working Knowledge: How Organisations Manage What They Know, Ubiquity
- [3] Fong, Joseph. 2006. "Information Systems Reengineering and Integration". Springer : USA.
- [4] Robby, O.K. dan Wardana, F.M..(2009)."Analisis dan Perancangan Basis Data untuk Mendukung Aplikasi ERP Education pada Bina Nusantara University (Study Kasus : Academic Management and Content Preparation)". <http://ict.binus.edu/metamorph/file/research/JournalDBERP.pdf> (diakses tanggal 19 Mei 2013).
- [5] zthalheim, Bernhard T.T. Extended Entity Relationship Model, Christian-Albrechts University Kiel: Jerman

