



ISSN : 2598-9464

Volume 01, No. 03, November 2017

Jurnal Perpustakaan dan Informasi Ilmiah

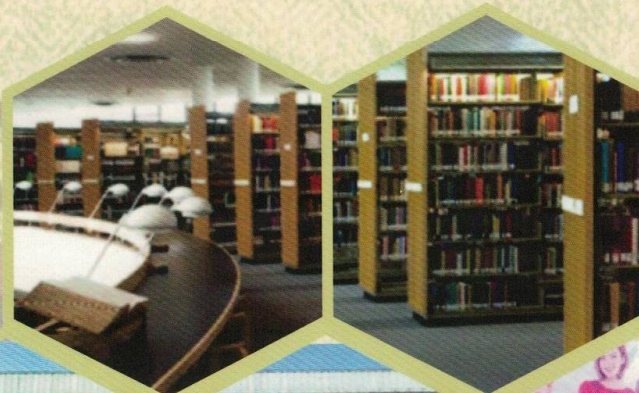
Mekanisme Sambaran Petir Pada Gedung dan Pengaruhnya Pada Peralatan Kelistrikan
Yul Martin

Sinkronisasi dan Integrasi Database Heterogen Sistem Perpustakaan Unila
Mardiana, Meizano Ardhi Muhammad, Yessi Mulyani, Dikpride Despa

**Pemanfaatan Keterampilan Literasi Informasi Bagi Guru-guru SMP (Information Literacy)
(Studi di SMP Negeri 1 Jatiagung Lampung Selatan)**
Sugiyanta

Kepuasan Pemustaka Terhadap Inovasi Pustakawan: Mencetak Hasil Literasi E-Journal Keperawatan
Heniwati

Inovasi dan Peningkatan Kinerja Menuju Perpustakaan Masa Kini
Anita Ekarini



**Dinas Perpustakaan Dan Kearsipan
Provinsi Lampung**

SINKRONISASI DAN INTEGRASI DATABASE HETEROGEN SISTEM PERPUSTAKAAN UNILA

Mardiana^{1*}, Meizano Ardhi Muhammad², Yessi Mulyani³, Dikpride Despa⁴
^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung

^{1*} mardiana@eng.unila.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan platform database dan aplikasi yang berbeda dalam sebuah sistem, dapat mengakibatkan redundansi data, ketidak konsistenan data ataupun hilangnya integritas data. Kasus ini juga terjadi pada UPT Perpustakaan Unila yang memiliki sistem otomasi perpustakaan dengan multi database dan berbeda-beda. Untuk menjamin konsistensi data antara database server yang berbeda platform tersebut, dibutuhkan mekanisme sinkronisasi data yang tidak mudah karena sangat dimungkinkan terjadi konflik data antara database server tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model proses sinkronisasi dan integrasi antara database heterogen pada UPT Perpustakaan serta mendeteksi adanya konflik yang terjadi antar multi database. Pengembangan model sinkronisasi dan integrasi menggunakan Pentaho Data Integration sebagai alat bantu yang memiliki engine sinkronisasi yang bertindak sebagai agen untuk sinkronisasi data antar database yang sama ataupun heterogen. Hasil penelitian berupa model skenario sinkronisasi database perpustakaan Unila. Pengujian sinkronisasi dengan menggunakan contoh kasus pada modul Bibliografi aplikasi ELIBS dan SLiMS yang digunakan di UPT Perpustakaan Unila menunjukkan kesamaan isi tabel pada kedua aplikasi tersebut.

Kata Kunci : Sinkronisasi , Integrasi, Database, Perpustakaan

PENDAHULUAN

Multi database dan aplikasi yang dimiliki sebuah institusi atau perusahaan seringkali tidak berjalan pada platform yang sama, sehingga yang harus dipastikan adalah bagaimana data hasil transaksi yang bervariasi pada masing masing database atau aplikasi tersebut dapat sinkron dan terintegrasi. Sinkronisasi dan integrasi data tersebut bertujuan melakukan pemutakhiran data pada database server client sesuai dengan perubahan data yang terjadi pada database server master ataupun sebaliknya. Pada proses pemutakhiran data tersebut, aplikasi dapat dibuat hanya mengambil update data atau modifikasi data saja, dan tidak mengambil data yang ada secara keseluruhan sehingga transaksi dapat lebih efektif efisien.

Permasalahan sinkronisasi tersebut juga terjadi pada UPT Perpustakaan Unila yang menggunakan sistem otomasi perpustakaan untuk layanan di Perpustakaan pusat dan ruang baca fakultas. Perkembangan terkini pada layanan Perpustakaan Unila adalah digunakannya teknologi identifikasi dengan signal gelombang radio atau *Radio Frequency IDentification*

(RFID). Namun kendalanya adalah sistem otomasi perpustakaan yang ada belum mendukung protocol SIP2, yaitu protocol yang digunakan untuk komunikasi sistem dengan perangkat berbasis RFID. Cara lain yang dapat dilakukan agar perangkat tersebut dapat berjalan dengan baik adalah dengan memanfaatkan komunikasi antar database perpustakaan.

Perbedaan platform database yang digunakan baik pada database yang ada di Perpustakaan maupun yang ada di ruang baca milik fakultas Unila, mengharuskan adanya sinkronisasi dan integrasi antar database sebelum sistem otomasi perpustakaan dapat berjalan dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan model sinkronisasi dan integrasi pada database heterogen dengan memanfaatkan pendekatan kombinasi *Pentaho Data Integration* pada pengembangan aplikasi dengan kasus sistem Perpustakaan Unila.

TINJAUAN PUSTAKA

Sinkronisasi

Sinkronisasi adalah proses pengaturan jalannya beberapa proses pada saat yang bersamaan untuk menghindari terjadinya inkonsistensi data karena pengaksesan yang berbeda dan dapat berjalan lancar terhindar dari *deadlock* atau *starvation* (Stallings 2001). Sinkronisasi dilakukan karena perbedaan database seperti misalnya mysql dan oracle, ataupun database yang sama tetapi terletak pada server yang berbeda atau pada server yang sama hanya berbeda user atau instance.

Pada dasarnya sinkronisasi terdiri dari dua jenis yaitu sinkronisasi satu arah dan sinkronisasi 2 arah. Sinkronisasi satu arah, perubahan file pada sourcenya dibuat salinan dan kemudian dipindah ke lokasi targetnya. Sedangkan pada sinkronisasi dua arah, proses pembuatan salinan dan pemindahannya dapat berjalan 2 arah baik dari source ke target maupun sebaliknya. Proses perubahannya meliputi insert, update dan delete.

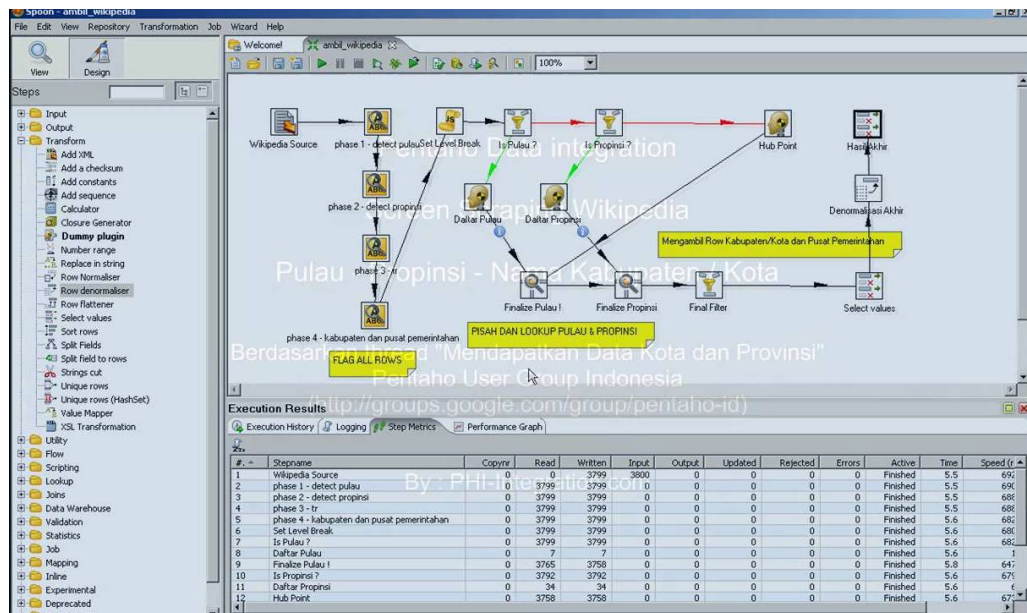
Integrasi

Integrasi pada beberapa (multi) database dirancang untuk mendapatkan informasi yang terpadu, yang bertujuan untuk menggabungkan sistem berjalan sehingga dapat berinteraksi dalam satu kesatuan. Kita sebagai pengguna akan disajikan dalam bentuk sebuah logical view data homogen, walaupun mungkin secara fisik didistribusikan atau dialokasikan dari sumber data yang heterogen. Untuk itu semua data harus dipresentasikan dari prinsip-prinsip abstraksi yang sama (satu model data global dan satu semantik).

Pada integrasi terdapat tugas mendeteksi dan resolusi skema data yang berkaitan dengan konflik struktur serta semantic tersebut. Hal ini terkait dengan adanya beberapa heteroginitas yang berkaitan dengan hardware, sistem operasi, DBMS, data model, schema data, semantik data, midelware, user interface dan kendala aturan bisnis. Beberapa konflik yang dapat terjadi pada integrasi pada multi database yang berkaitan dengan skema relasi maupun keakuratan data yang tidak seragam adalah konflik antar tabel dan konflik antar atribut (Silberschatz, 2005).

Pentaho Data Integration

Pentaho adalah kumpulan aplikasi Business Intelligence yang bersifat *free open source software* (FOSS) dan berjalan di atas platform Java. Aplikasi-aplikasi Pentaho dikembangkan oleh Pentaho corp yang berpusat di Orlanda, Amerika Serikat. Pentaho Data Integration (PDI) atau Kettle adalah software dari Pentaho yang dapat digunakan untuk proses ETL (Extraction, Transformation dan Loading). PDI dapat digunakan untuk migrasi data, membersihkan data, loading dari file ke database atau sebaliknya dalam volume besar. PDI menyediakan graphical user interface dan drag-drop komponen yang memudahkan user. Elemen utama dari PDI adalah Transformation dan Job. Transformation adalah sekumpulan instruksi untuk merubah input menjadi output yang diinginkan (input-proses-output). Sedangkan Job adalah kumpulan instruksi untuk menjalankan transformasi. Ada tiga komponen dalam PDI: Spoon, Pan dan Kitchen. Spoon adalah user interface untuk membuat Job dan Transformation. Pan adalah tools yang berfungsi membaca, merubah dan menulis data. Sedangkan Kitchen adalah program yang mengeksekusi job. (Wibisono, 2014).



Gambar 1. Tampilan dari Pentaho

Existing Sistem Perpustakaan Unila

A. SLiMS (Senayan Library Management System)

Senayan Library Management System (SLiMS) adalah perangkat lunak sistem manajemen perpustakaan (*library management system*) open source yang dilisensikan di bawah GPL v3. Pada awalnya, SLiMS dikembangkan dan digunakan oleh Perpustakaan Kementerian Pendidikan Nasional, Pusat Informasi dan Hubungan Masyarakat, Kementerian Pendidikan Nasional. Dengan berjalannya waktu, aplikasi ini kemudian dikembangkan oleh komunitas pengguna dan penggiat SLiMS. Aplikasi SLiMS dibangun dengan menggunakan PHP, basis data MySQL (Mysql, 2015), dan pengontrol versi Git. Saat ini SLiMS telah digunakan luas oleh berbagai perpustakaan, baik di dalam maupun luar negeri. (SLiMS, 2016). Untuk proses input data, SLiMS menggunakan teknologi *barcode* yang telah diterima dan diterapkan secara luas untuk mempercepat transaksi, pengelolaan koleksi dan data. Dalam perkembangan

selanjutnya pada penggunaan teknologi di Perpustakaan, digunakan identifikasi dengan signal gelombang radio (*Radio Frequency Identification/ RFID*). SLiMS belum mendukung protocol SIP2, yaitu protocol yang digunakan untuk komunikasi dengan perangkat berbasis RFID, sehingga menimbulkan kendala pada penerapan perangkat RFID di perpustakaan Unila.

B. ELIBS dan Perangkat RFID

Teknologi RFID saat ini mulai banyak diterapkan pada berbagai bidang yang memerlukan kontrol terhadap aset-asetnya. Pada Perpustakaan modern kini telah menerapkan teknologi RFID untuk otomasi transaksi peminjaman atau pengembalian buku. Teknologi RFID mengatasi kelemahan-kelemahan yang ada pada teknologi barcode, terutama jarak pandang sensor optik dan tidak adanya fitur EAS (*Electronic Article Surveillance*). Ketiadaan fitur EAS membuat barcode hanya dipakai sebagai identifikasi buku saja. Lain halnya dengan RFID yang mempunyai fitur EAS yang sudah built-in sehingga pengamanan koleksi buku pada perpustakaan dapat diterapkan sekaligus (Pandian, 2010). Perpustakaan Unila telah memiliki perangkat – perangkat peminjaman, pengembalian dan gate berbasis RFID. Secara garis besar yang dibutuhkan untuk penerapannya adalah tagging pada buku-buku di perpustakaan, dan penulis tag RFID dan software interfacing ke database yang sudah ada. Adapun software interfacing dan database yang digunakan menyertai perangkat RFID pada Perpustakaan Unila ini bernama ELIBS, menggunakan platform Microsoft SQL Server 2014 (Microsoft, 2016).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur berkaitan dengan sinkronisasi database, integrasi dan replikasi. Identifikasi masalah dan pola solusi yang hendak dikerjakan.
2. Analisa kebutuhan sistem dan desain model sinkronisasi.
3. Perancangan skenario sinkronisasi yang akan digunakan.
4. Mengimplementasikan skenario untuk kasus transaksi yang ada pada aplikasi berjalan.
5. Melakukan pengujian sinkronisasi
6. Modul sinkronisasi dan integrasi menggunakan pendekatan dan tool *Pentaho Data Integration*. Sedangkan untuk sebagian kebutuhan aplikasi lain dibuat dengan mengembangkan API Sync ataupun dengan menggabungkan metode *message based replication* dan *PHP Technique*. Sebagai dasar kebutuhan data, user requirement untuk aplikasi dalam penelitian ini diperoleh dari pihak pengelola Perpustakaan Unila.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kesamaan Modul

Untuk mempermudah proses analisa secara detail maka langkah pertama adalah mencari kesamaan modul antara aplikasi ELIBS dan SLiMS. Secara garis besar terdapat empat modul utama yang dimiliki oleh kedua aplikasi tersebut yaitu modul bibliografi, modul

member, modul transaksi dan modul setting. Modul bibliografi dijelaskan sebagai contoh pembahasan :

Pada modul Bibliografi terdapat entitas GMD (*General Material Designation*), biblio, item, author, topik dan publisher. Penjelasan dari masing-masing entitas adalah sebagai berikut:

1) GMD

General Material Designation adalah suatu istilah yang digunakan untuk mengelompokkan item. Contoh data dari GMD adalah buku, buku ajar, diktat, jurnal dan lain sebagainya.

2) Biblio

Bibliografi adalah sebuah daftar pustaka yang mencakup isi dan deskripsi sebuah buku, hal tersebut meliputi, judul, pengarang, edisi, cetakan, kota penerbit, nama penerbit, tahun terbit, jumlah halaman, ukuran tinggi buku dan ISBN.

3) Item

Item adalah bahan pustaka yang memiliki kode unik untuk setiap buku. Setiap Item memiliki call number atau nomor panggil yang digunakan sebagai penomoran klasifikasi dari buku tersebut.

4) Author

Author adalah pengarang dari sebuah bibliografi.

5) Topik

Topik adalah kata, istilah atau frasa yang digunakan pada katalog atau daftar lain di dalam perpustakaan untuk menyatakan tema atau topik suatu bahan pustaka. Contoh dari topik adalah fisika,

6) Publisher

Publisher adalah penerbit dari sebuah bibliografi.

Analisis Database Aplikasi SLiMS

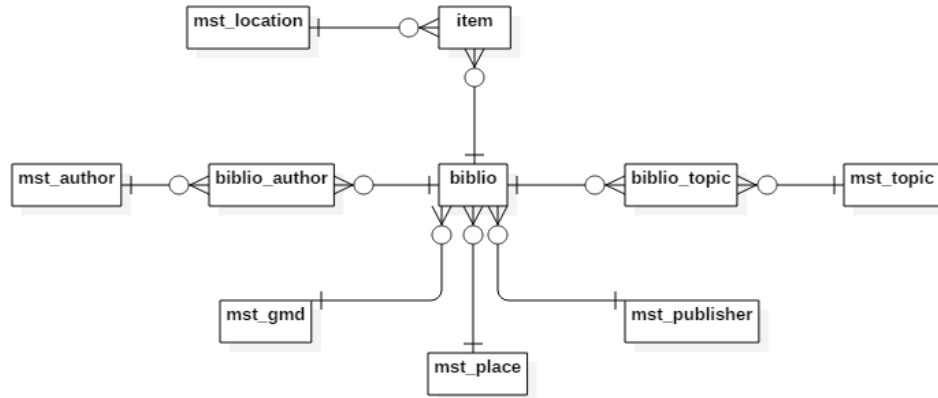
a. Spesifikasi Database Aplikasi SLiMS

Aplikasi SLiMS yang digunakan adalah versi cendana dan menggunakan database MySQL versi 5.5.27. Sebagai antar muka digunakan PhpMyAdmin versi 3.5.2.2.

b. ERD Dan Tabel Aplikasi SLiMS

Berikut ini adalah Entity Relationship Diagram (ERD) yang dikelompokkan berdasarkan modul yang telah dijelaskan sebelumnya.

Modul Bibliografi



Gambar 2. ERD Modul Bibliografi Aplikasi SLiMS

Analisis Database ELIBS

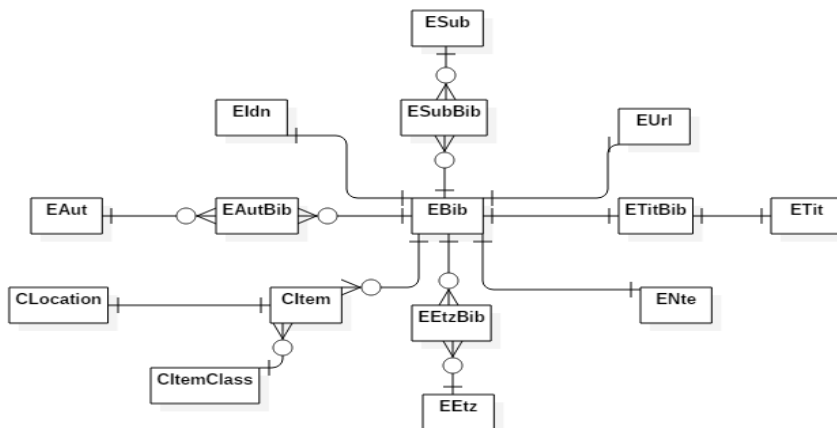
a. Spesifikasi Database ELIBS

Aplikasi ELIBS yang digunakan adalah versi 3.0.27 dan menggunakan database Microsoft SQL Server 2014. Sebagai antar muka digunakan SQL Server Management Studio.

b. ERD Dan Tabel Aplikasi ELIBS

Berikut ini adalah Entity Relationship Diagram (ERD) yang dikelompokkan berdasarkan modul yang telah dijelaskan sebelumnya.

Modul Bibliografi



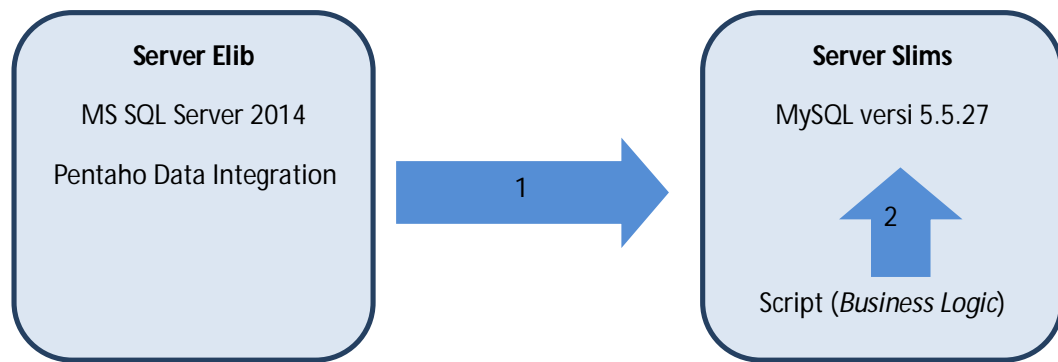
Gambar 3. ERD Modul Bibliografi Aplikasi ELIBS

B. Alat Bantu Sinkronisasi

Software yang digunakan untuk proses sinkronisasi adalah *Pentaho Data Integration* dengan kode nama Kettle yang bersifat open source. Penjelasan mengenai Software dan source dapat diunduh di www.pentaho.com (Pentaho, 2016).

C. Skenario Sinkronisasi

Berikut ini adalah gambaran skenario sinkronisasi berdasarkan kondisi database aplikasi ELIBS dan SLiMS.



Gambar 4. Skenario sinkronisasi SLiMS dan ELIBS

Diagram diatas dijelaskan sebagai berikut:

1. Sinkronisasi data (*one directional synchronization*) antara database MS SQL Server 2014 di server ELIBSs dengan database MySQL versi 5.5.27 di server SLiMS. Pada proses sinkronisasi ini akan dicopy tabel yang diperlukan dari MS SQL Server 2014 ke database MySQL versi 5.5.27. Proses sinkronisasi struktur tabel dan data tersebut akan ditangani oleh *Software Pentaho Data Integration* yang skenario dan script sinkronisasinya dibuat terlebih dahulu sesuai kondisi dan kebutuhan sehingga tidak semua tabel dari aplikasi ELIBS akan di-copy ke aplikasi SLiMS.
2. Dilakukan pembuatan script di server SLiMS untuk melakukan pemilihan data apa saja yang harus di masukkan ke database SLiMS. Script tersebut dibuat sesuai dengan mapping tabel dan field sebelumnya.

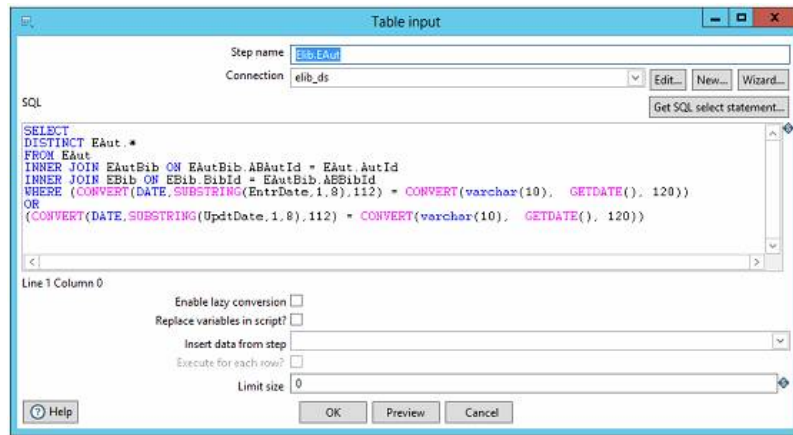
D. Pembuatan Transformasi

Transformasi modul bibliografi

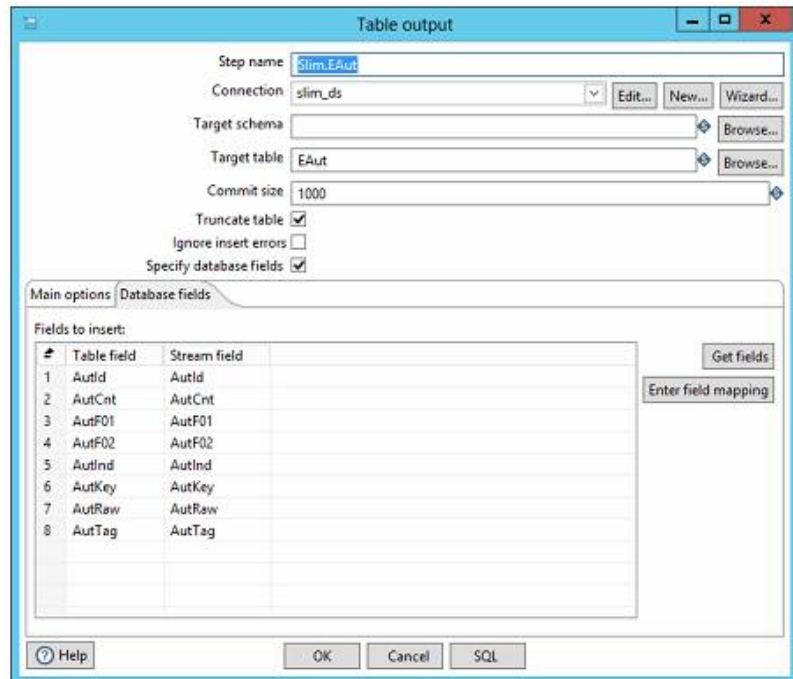
Secara umum transformasi modul bibliografi dibagi atas tiga proses yaitu, Transformasi tabel header, tabel detail, tabel biblio untuk proses insert,update dan delete. Berikut contoh pada transformasi tabel header. Yang dimaksud tabel header disini adalah tabel yang menjadi referensi tabel biblio dan item. Transformasi dari tabel tersebut adalah seperti contoh berikut:



Eaut adalah transformasi yang digunakan untuk sinkronisasi data pengarang. Berikut ini query dan mappingnya:



Mappingnya:



Gambar 5. Query dan mapping tabel Eaut

E. Penjadwalan

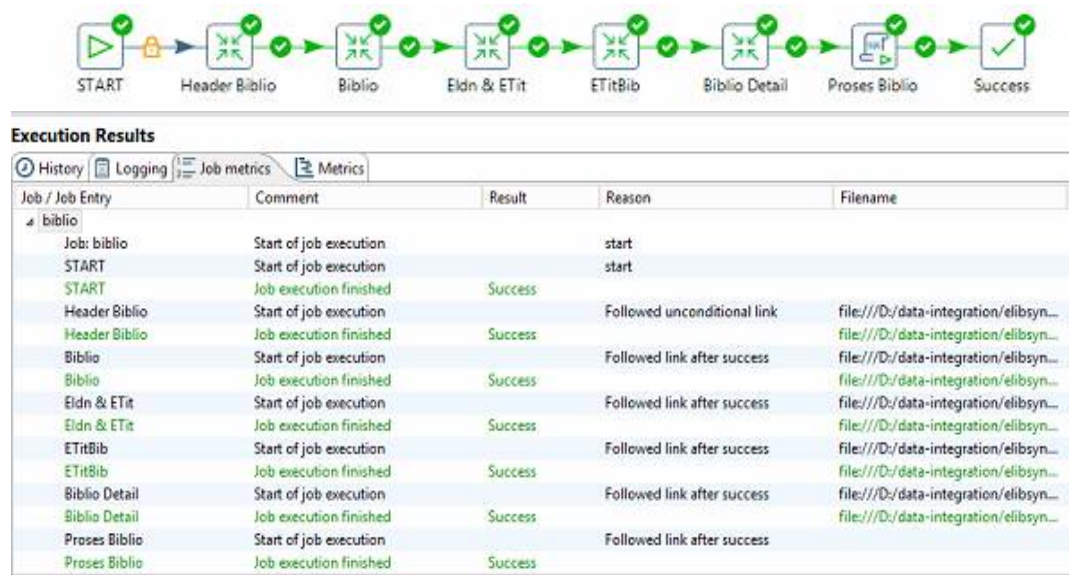
Penjadwalan Bibliografi

Job untuk data bibliografi merupakan rangkaian transformasi yang berhubungan dengan modul bibliografi. Transformasi yang terlibat berisi tabel referensi bibliografi dan tabel bibliografi detail. Berikut ini Job yang dibuat:



Gambar 6. Penjadwalan Bibliografi

F. Pengujian Sinkronisasi Pengujian Bibliografi



Gambar 7. Pengujian Bibliografi

Pada contoh pengujian sinkronisasi berikut diperoleh hasil yang sama antara tabel di ELIBS dan SLiMS seperti diperlihatkan pada gambar berikut :

Tabel EAut di ELIBS :

	AutId	AutCnt	AutF01	AutF02	AutInd	AutKey	AutRaw	Aut Tag
1	23981	1	0	0		morris roselyn e	\aMorris, Roselyn E.	100
2	23980	1	0	0		mintz steven m	\aMintz, Steven M.	100
3	23979	1	0	0		spence edward h	\aSpence, Edward H.	100
4	23978	1	0	0		kamal eldin afaf	\aKamal-Eldin, Afaf	100
5	23977	1	0	0		hemandez ernesto m	\aHernandez, Ernesto M.	100
6	23976	1	0	0		kosasih sobarsa	\aKosasih, Sobarsa	100
7	23975	1	0	0		dahuri rokhmin	\aDahuri, Rokhmin	100
8	23974	1	0	0		lesmana tanti	\aLesmana, Tanti	100
9	23973	1	0	0		coelho paulo	\aCoelho, Paulo	100

Tabel mst_author di SLiMS:

author_id	author_name	author_year	authority_type	auth_list	input_date	last_update
71238	Morris, Roselyn E.	2016	p	(NULL)	2016-09-06	2016-09-06
71237	Mintz, Steven M.	2016	p	(NULL)	2016-09-06	2016-09-06
71236	Dahuri, Rokhmin	2016	p	(NULL)	2016-09-06	2016-09-06
71235	Lesmana, Tanti	2016	p	(NULL)	2016-09-06	2016-09-06
71234	Coelho, Paulo	2016	p	(NULL)	2016-09-06	2016-09-06
71233	Budi Rizki Husin	2016	p	(NULL)	2016-09-06	2016-09-06
71232	Husin, Kadri	2016	p	(NULL)	2016-09-06	2016-09-06
71231	Sastrapradja, Setijati D.	2016	p	(NULL)	2016-09-06	2016-09-06
71230	Soemodihardjo, Subagjo	2016	p	(NULL)	2016-09-06	2016-09-06
71229	Olovia, Feni	2016	p	(NULL)	2016-09-06	2016-09-06
71228	Bonnie Harris, Bonnie Harris	2016	p	(NULL)	2016-09-06	2016-09-06

Gambar 8. Pengujian sinkronisasi data Pengarang

Dari gambar terlihat kesamaan antara isi tabel yang ada di ELIBS (EAut) maupun SLiMS (ms_author), yang menandakan bahwa proses sinkronisasi sudah berhasil dilakukan.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Telah menghasilkan analisis kesamaan antara Modul Aplikasi ELIBS dan SLiMS yang digunakan di UPT Perpustakaan Unila.
2. Telah menghasilkan analisis database Perpustakaan.
3. Telah menghasilkan model scenario sinkronisasi database. Model ini dapat digunakan sebagai acuan bagi sinkronisasi sistem yang lebih detail.
4. Telah menghasilkan transformasi modul –modul aplikasi dengan alat bantu *Pentaho Data Integration* dengan kode nama Kettle yang bersifat open source.
5. Melaksanakan penjadwalan sinkronisasi dan pengujian sinkronisasi dengan contoh kasus pada modul Bibliografi.

DAFTAR PUSTAKA

- Microsoft (2016), Microsoft SQL Server: Replication Features and Tasks, <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms151198.aspx>
- Mysql, (2015), MySQL Documentation, MySQL PROXY. Oracle. s.l. : <http://downloads.mysql.com/docs/mysqlproxy-en.pdf>, 2015, retrieved 2016.
- Pandian, M.P., (2010), "RFID For Libraries : A Practical Guide", Chandos Publishing, 2010.
- Pentaho, (2016), A Comprehensive Data Integration and Business Analytics Platform, www.pentaho.com
- Silberschatz, A., Korth, H.F. , Sudarshan, S., (2005), "Database System Concept", 5th ed., McGraw-Hill Publishing Company, Boston 2005.
- SLiMS, (2016), SLiMS (Senayan Library Management System), <http://slims.web.id/web/>, 2016, retrieved 2016.
- Stallings, W., (2001), "*Operating Systems: Internal and Design Principles*", Fourth Edition, Prentice-Hall International, New Jersey.
- Wibisono, Y., (2014), "Pengantar Pentaho Data Integration (Kettle)", Lisensi dokumen: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>