

IMPLEMENTASI WEB SERVIS DAN REPLIKASI MULTI MASTER PADA SISTEM INFORMASI AKADEMIK (STUDI KASUS : UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS SU)

Parasian Silitonga¹, Sorang Pakpahan²
Fakultas Ilmu Komputer Unika St. Thomas S.U¹
Fakultas Ilmu Komputer Unika St. Thomas S.U²

Abstrak

Web service merupakan sebuah sistem yang dirancang pada sebuah *website* untuk dapat mendukung komunikasi antar berbagai mesin pada suatu jaringan. Teknologi *web service* memungkinkan interaksi sistem dengan berbagai jenis perangkat lunak yang memiliki *platform* dan sistem operasi yang sama ataupun berbeda.

Di satu sisi keinginan untuk menghasilkan aplikasi yang dapat berjalan dalam berbagai *platform*, kadang kala mengabaikan nilai informasi yang akan disajikan. Tanpa disadari kerusakan data yang disajikan ternyata dapat mengakibatkan kerugian yang sangat besar. Replikasi merupakan proses penyalinan dan pemeliharaan objek basis data, seperti tabel-tabel, dalam banyak basis data yang membentuk suatu sistem basis data terdistribusi. Perubahan-perubahan yang dilakukan pada satu tempat dicatat dan disimpan secara lokal sebelum diteruskan dan diterapkan pada setiap lokasi lain.

Dalam tulisan ini akan dibahas implementasi replikasi basis data dan web service pada sistem informasi akademik. Data yang digunakan dalam tulisan ini adalah data dari Universitas Katolik Santo Thomas SU.

Kata kunci: **basis data terdistribusi, web service, replikasi multi master.**

1. Pendahuluan

Dengan semakin besarnya kebutuhan masyarakat akan informasi dan semakin kompleksnya informasi yang harus disajikan, secara tidak langsung mengakibatkan perkembangan teknologi informasi menjadi semakin kompleks dengan beragam *platform* dan sumber daya yang berbeda-beda.

Di satu sisi perkembangan teknologi memberikan kemudahan bagi penyajian dan pengolahan infomasi, namun disisi lain dengan segala kecanggihan teknologi informasi yang telah ada masih memiliki keterbatasan apabila diintergrasikan dengan aplikasi atau *platform* yang berbeda. Begitu juga dengan komunikasi antar sistem yang cenderung rentan dari segi kemamanan(*security*), akselarasi, efektifitas dan efisiensi suatu sistem.

Web service merupakan sebuah sistem yang dirancang pada sebuah *website* untuk

dapat mendukung komunikasi antar berbagai mesin pada suatu jaringan. Teknologi *web service* memungkinkan interaksi sistem dengan berbagai jenis perangkat lunak yang memiliki *platform* dan sistem operasi yang sama ataupun berbeda. Dengan menggunakan web service pengguna tetap memperoleh potongan informasi dari suatu website dengan meletakkan fungsi *web service* tersebut pada sebuah aplikasi (Endrei, M., Ang., dkk., 2004).

Web Service membawa paradigma baru dimana sebelumnya data yang diambil dari *server* memiliki kepentingan untuk dapat dibaca langsung oleh manusia, menuju data yang dapat dibaca langsung oleh aplikasi. Paradigma ini sejalan dengan sifat *web service* yang *loosely-coupled*, sehingga data yang dikirimkan dapat dibaca oleh aplikasi. Fungsi-fungsi yang mendukung *business logic* dari suatu sistem dapat dibuat dalam *web services* sehingga

dengan demikiansistem yang dibuat nantinya akan dapat digunakan dalam *platform* manapun, melalui bahasapemrograman apapun.

Keinginan untuk menghasilkan aplikasi yang dapat berjalan dalam berbagai *platform*, kadang kala mengabaikan nilai informasi yang akan disajikan. Tanpa disadari kerusakan data yang disajikan ternyata dapat mengakibatkan kerugian yang sangat besar. Informasi yang tidak tersaji dengan baik mengakibatkan kerugian materi maupun moril bagi sebuah perusahaan.

Kebutuhan akan tersedianya data yang baik setiap saat menjadi permasalahan yang rumit. Hal ini berkaitan dengan kinerja sistem, jumlah pengakses data, serta lalulintas jaringan data yang setiap saat bertambah padat. Hal ini memicu munculnya teknologi replikasi data.

Replikasi merupakan proses penyalinan dan pemeliharaan objek basis data, seperti tabel-tabel, dalam banyak basis data yang membentuk suatu sistem basis data terdistribusi. Perubahan-perubahan yang dilakukan pada satu tempat dicatat dan disimpan secara lokal sebelum diteruskan dan diterapkan pada setiap lokasi lain(Triyono, Joko., 2012).

Proses replikasi basis data merupakan sebuah proses yang banyak dilakukan pada sistem basis data terdistribusi. Sistem basis data terdistribusi terdiri dari kumpulan *site-site*,

masing-masing *site* ini dapat ber-partisipasi

dalam pemrosesan transaksi yang mengkases data pada suatu *site* atau beberapa *site*. Beberapa alasan untuk membangun basis data terdistribusi, seperti pemakaian bersama (*share*), kehandalan (*reliability*), ketersediaan (*availability*) dan kecepatan pemrosesan *query*. Keuntungan utama dari basis data terdistribusi adalah kemampuan untuk pemakaian dan pengaksesan data se-cara bersama dengan cara yang handal dan efisien (Ramarkrishnan, R.G., 2003).

Salah satu metode replikasi data adalah dengan menggunakan replikasi *multi-master*. Replikasi *multi-master* merupakan sebuah metode penduplikasi basis data yang

memungkinkan data untuk disimpan di sejumlah *site/node* dan *di-update* dari semua *site*. Pada bentuk *multi-master* setiap site akan berperan sebagai *master* bagi *site-site* lainnya.

Saat ini Universitas Katolik Santo Thomas sedang melakukan pengembangan sistem informasi akademik sebagai usaha untuk mempermudahkegiatan administrasi, manajemen pendidikan dan pengajaran serta dapat mempercepat pemenuhan kebutuhan dan keakuratan informasi yang diperlukan oleh seluruh civitas akademika.

Sistem informasi yang dikembangkan saat ini menghadapi banyak tantangan khususnya ketersediaan data yang cepat, kerusakan data akibat proses update dari berbagai unit, dan penyajian sistem informasi yang diharapkan dapat berjalan dalam berbagai platform yang berbeda-beda. Berdasarkan alasan tersebut, dalam penelitian ini akan dikaji pemanfaatan *web service* dan replikasi *multi master* pada sistem informasi akademik Universitas Katolik Santo Thomas.

2. Basis Data Terdistribusi

Keinginan pengembangan sistem basis data adalah keperluan untuk penyatuan data operasional dan pengaksesan data yang terkontrol. Integrasi data dan kontrol data telah diimplementasikan pada bentuk data tersentralisasi. Data yang digunakan secara bersama-sama dan efisiensi dalam pengaksesan data harus diiringi dengan perkembangan sistem basis data yang disebut dengan basis terdistribusi. diakses dimana saja dan melakukan penyimpanan data di lokasi yang berbeda (Ramakrishnan, R. G., 2003).

Distribusi DBMS memiliki satu logikal basis data yang dibagi ke dalam beberapa fragment. Dimana setiap fragment disimpan pada satu atau lebih komputer dibawah kontrol dari DBMS yang terpisah , dengan mengkoneksi komputer menggunakan jaringan komunikasi.

Masing- masing site memiliki kemampuan untuk mengakses permintaan pengguna pada data lokal dan juga mampu untuk memproses data yang disimpan pada komputer lain yang terhubung dengan jaringan. Distribusi DBMS diharapkan dapat mengatasi sekumpulan permasalahan informasi. Basis data terkadang dianggap sebagai kumpulan

elektronik saja yang terbatas dan tidak dapat diakses. DDBMS merupakan jawaban dari masalah geografi, masalah arsitektur komputer, masalah protokol komunikasi dan lain-lainnya.

Terdapat 3 faktor yang dianjurkan untuk digunakan pada sistem basis data terdistribusi yaitu :

1. Fragmentasi : Sebuah relasi yang terbagi menjadi beberapa sub-sub relasi yang disebut dengan fragment, sehingga disebut juga distribusi. Ada dua buah fragmentasi yaitu horizontal dan vertikal. Horizontal fragmentasi yaitu subset dari tupel sedangkan vertikal fragmentasi subset dari atribut.
2. Alokasi, setiap fragmen disimpan pada situs dengan distribusi yang optimal.
3. Replikasi, DDBMS dapat membuat suatu copy dari fragmen pada beberapa situs yang berbeda.

Replikasi adalah suatu teknik untuk melakukan copy dan pendistribusian data dan objek-objek database dari satu database ke database lain dan melaksanakan sinkronisasi antara database sehingga konsistensi data dapat terjamin. Dengan menggunakan teknik replikasi ini, data dapat didistribusikan ke lokasi yang berbeda melalui koneksi jaringan lokal maupun internet. Replikasi juga memungkinkan untuk mendukung kinerja aplikasi, penyebaran data fisik sesuai dengan penggunaannya.

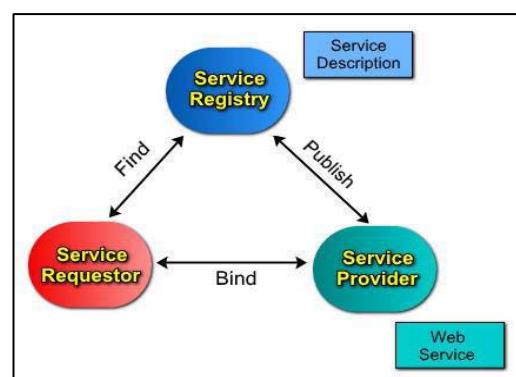
Keuntungan replikasi tergantung dari jenis replikasi tetapi pada umumnya replikasi mendukung ketersediaan data setiap waktu dan dimanapun diperlukan. Adapun keuntungan lainnya adalah :

1. Memungkinkan beberapa lokasi menyimpan data yang sama. Hal ini sangat berguna pada saat lokasi-lokasi tersebut membutuhkan data yang sama atau memerlukan server yang terpisah dalam pembuatan aplikasi laporan.
2. Aplikasi transaksi online terpisah dari aplikasi pembacaan seperti proses analisis database secara *online*, *data smarts* atau *data warehouse*.
3. Memungkinkan otonomi yang besar. Pengguna dapat bekerja dengan meng-copy data pada saat tidak terkoneksi kemudian

melakukan perubahan untuk dibuat database baru pada saat terkoneksi.
4. Membawa data mendekati lokasi individu atau kelompok pengguna. Hal ini akan membantu mengurangi masalah karena modifikasi data dan pemrosesan query yang dilakukan oleh banyak pengguna karena data dapat didistribusikan melalui jaringan dan data dapat dibagi berdasarkan kebutuhan masing-masing unit atau pengguna.

3. Web Service

Web service adalah salah satu bentuk sistem perangkat lunak yang didesain untuk mendukung interaksi mesin-ke-mesin melalui jaringan. *Web service* memiliki *interface* yang dideskripsikan dalam format yang dapat dibaca oleh mesin. Sistem-sistem lainnya berinteraksi dengan *web service* menggunakan pesan SOAP yang umumnya dikirim melalui HTTP dalam bentuk XML. Definisi diatas diberikan oleh *World Wide Web Consortium*(W3C) yang merupakan badan yang menciptakan dan mengembangkan standar *web service*. Tetapi secara umum, *web service* tidak terbatas hanya pada standar SOAP saja. Salah satu pustaka yang mengulas lengkap tentang *web service* menyebutkan definisi yang lebih umum: *web service* adalah aplikasi yang diakses melalui *internet* menggunakan protokol standar *internet* dan menggunakan XML sebagai format pesannya. Secara umum, arsitektur *web service* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur web service

Sumber :
<http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/520/>

Pada gambar diatas, ada tiga komponen yang membuat *web service* berjalan. Ketiga komponen itu adalah:

1. **Service provider**, merupakan pemilik *Web service* yang berfungsi menyediakan kumpulan operasi dari *Web service*.
2. **Service requestor**, merupakan aplikasi yang bertindak sebagai klien dari *Web service* yang mencari dan memulai interaksi terhadap layanan yang disediakan.
3. **Service registry**, merupakan tempat dimana Service provider mempublikasikan layanannya. Pada arsitektur *Web service*, Service registry bersifat optional. Teknologi *web service* memungkinkan kita dapat menghubungkan berbagai jenis software yang memiliki platform dan sistem operasi yang berbeda.

Jenis *web service* dapat dibagi menjadi dua, yaitu REST dan SOAP. REST adalah salah satu jenis *web service* yang menerapkan konsep perpindahan antar *state*. *State* disini dapat digambarkan seperti jika *browser* meminta suatu halaman *web*, maka *server* akan mengirimkan *state* halaman *web* yang sekarang ke *browser*. Bernavigasi melalui *link-link* yang disediakan sama halnya dengan mengganti *state* dari halaman *web*. Begitu pula REST bekerja, dengan bernavigasi melalui *link-link* HTTP untuk melakukan aktivitas tertentu, seakan-akan terjadi perpindahan *state* satu sama lain. Perintah HTTP yang bisa digunakan adalah fungsi GET, POST, PUT atau DELETE. Balasan yang dikirimkan adalah dalam bentuk XML sederhana tanpa ada protokol pemaketan data, sehingga informasi yang diterima lebih mudah dibaca dan diparsing disisi *client*.

Sedangkan SOAP adalah protokol untuk saling bertukar pesan dalam format XML antar komputer di dalam jaringan, biasanya menggunakan HTTP/HTTPS. *Web service* ini menggunakan SOAP sebagai protokol pengiriman pesannya. Dalam menjalankan tugasnya, SOAP menggunakan struktur XML tertentu dalam pengirimkan *request* kepada *web service*.

4. Pembahasan

Tulisan ini akan menggunakan *web service* dengan standar REST. REST adalah

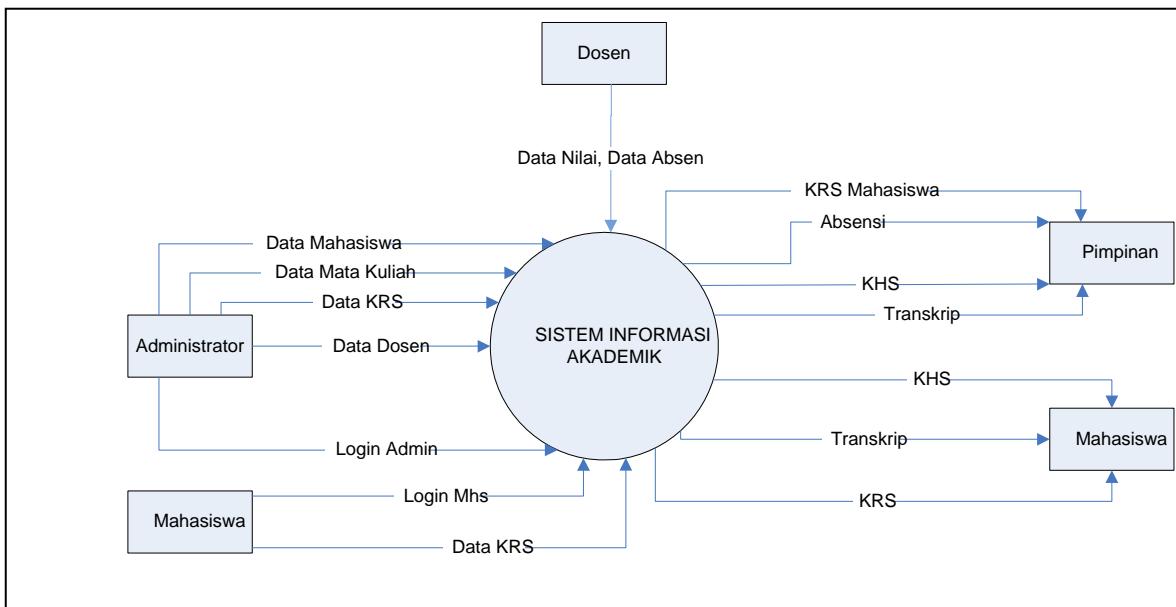
salah satu jenis web service yang menerapkan konsep perpindahan antar state. State disini dapat digambarkan seperti jika browser meminta suatu halaman web, maka server akan mengirimkan state halaman web yang sekarang ke browser. Bernavigasi melalui link-link yang disediakan sama halnya dengan mengganti state dari halaman web. Begitu pula REST bekerja, dengan bernavigasi melalui link-link HTTP untuk melakukan aktivitas tertentu, seakan-akan terjadi perpindahan state satu sama lain. Perintah HTTP yang bisa digunakan adalah fungsi GET, POST, PUT atau DELETE

Balasan yang dikirimkan adalah dalam bentuk JSON sederhana tanpa ada protokol pemaketan data, sehingga informasi yang diterima lebih mudah dibaca dan diparsing disisi client. Dalam pengaplikasiannya, REST lebih banyak digunakan untuk web service yang berorientasi pada resource. Maksud orientasi pada resource adalah orientasi yang menyediakan resource-resource sebagai layanannya dan bukan kumpulan-kumpulan dari aktifitas yang mengolah resource itu.

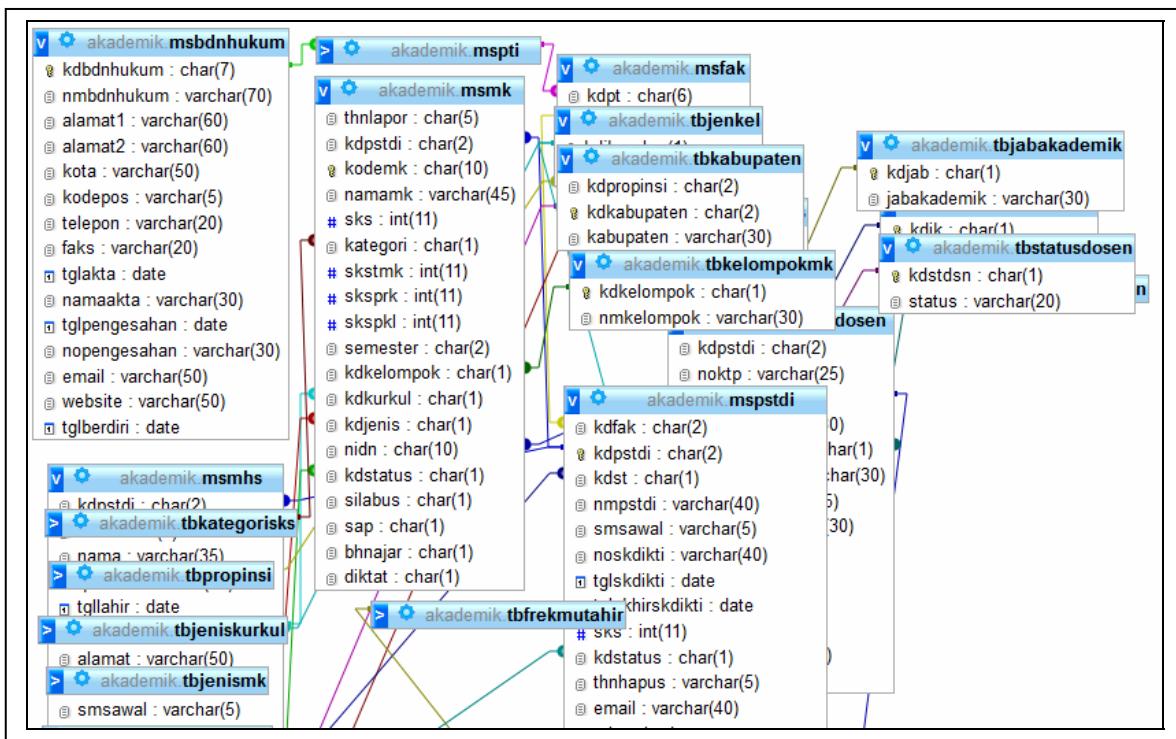
Sistem informasi akademik yang dibangun di Universitas Katolik Santo Thomas S.U. Sistem informasi ini mengacu pada strandar pelaporan program studi terhadap Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Dikti) yang dikenal dengan nama EPSBED (Evaluasi Program Studi Berbasis Evaluasi Diri).

Sistem informasi yang dibangun bertujuan untuk memberikan pelayanan akademik agar proses pelayanannya dapat diperoleh dengan cepat dan mudah. Sistem ini menangani pengelolaan data mahasiswa, pengelolaan data matakuliah, pengelolaan data dosen, pengelolaan data nilai. Model dan analisis sistem informasi akademik yang dibangun disajikan dalam bentuk desain diagram konteks pada Gambar 2.

Perancangan sistem informasi akademik di Univeristas Katolik Santo Thomas dilakukan dengan menggunakan basis data MySQL. Bentuk relasi tabel yang dihasilkan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 2. Diagram Konteks Sistem Informasi Akademik



Gambar 3. Relasi Antar Tabel Basis Data Akademik

Interface sistem informasi yang dibangun adalah interface berbasis web. Dengan bentuk interface sebagai berikut :



Gambar 4. Halaman Depan

Gambar 4 merupakan halaman depan sistem informasi akademik Universitas Katolik Santo Thomas Medan. Halaman depan berisi link menu berupa link Fakultas, Halaman Mahasiswa, Halaman Dosen, dan Halaman Alumni. Selain itu pada halaman depan terdapat visi, misi, sasaran, dan tujuan Universitas Katolik Santo Thomas.

Halaman mahasiswa berisi sub link halaman Pengisian KRS, halaman View KRS, dan View KHS. Proses pengisian data KRS, maupun KHS dilakukan jika pengguna ataupun mahasiswa telah melakukan proses login sesuai dengan hak akses yang diberikan oleh administrator sistem.



Gambar 5. Halaman Fakultas Ilmu Komputer

Halaman Fakultas disajikan seperti pada Gambar 5. Pada Halaman Fakultas, pengunjung dapat melihat kurikulum setiap program studi melalui link kurikulum yang terdapat di Halaman Fakultas.

KURIKULUM						
	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	SKS	Semester	Tatap Muka	PraKelas
1	0084000001	Pancasila	2	01	2	0
2	0084000002	Agama	2	01	2	0
3	0084000003	Dmu Kaalam Dasar	2	02	2	0
4	0084000004	Dmu Kaalam Dasar	2	03	2	0
5	0084000005	Programman Pascal	2	03	2	0

Gambar 6. Halaman Kurikulum

Halaman Mahasiswa digunakan untuk melakukan proses pengisian data KRS (Kartu Rencana Studi) data KHS (Kartu Hasil Studi) dan proses View Data KRS. Halaman pengisian data KRS disajikan seperti pada Gambar 7.

Halaman Pengisian KRS						
NIM	9805400007					
Name	Sorang Pakapan					
Program Studi	Teknik Informatika					
Semester	S1					
Demester	GANJIL					
Tahun Akademik	20131					
Daftar Mata Kuliah						
Contoh	Kode	Nama	SKS	Kategori	semester	
<input type="checkbox"/>	0084000001	Pancasila	2	B	01	
<input type="checkbox"/>	0084000002	Agama	2	B	01	
<input type="checkbox"/>	0084000004	Dmu Kaalam Dasar	2	B	03	
<input type="checkbox"/>	0084000005	Programman Pascal	2	B	03	
<input type="button" value="Simpan"/>						

Gambar 7. Halaman Pengisian Data KRS (Kartu Rencana Studi)

Sedangkan Halaman View KRS, dan View KHS disajikan pada Gambar 8 dan Gambar 9. Setiap proses baik pengisian data KRS, dan View KHS dilakukan melalui proses login kemudian menetukan data tahun akademik yang diharapkan seperti pada Gambar 10.

KARTU RENCANA STUDI						
REGULER						
SEMESTER : GANJIL TAHUN AKADEMIK : 2013/2014						
NAMA	: Paraisan Silitonga	Program Studi	: Teknik Informatika			
NIM	: 9805400007	Jenjang Program	: S1			
SEMESTER	: 31	IP Semester Lalu				
		Maksimum SKS Semester Ini				
No	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	SKS	T	R	Kategori
1	0084000001	Pancasila	2	2	0	B
2	0084000002	Agama	2	2	0	B
3	0084000003	Dmu Kaalam Dasar	2	2	0	B
4	0084000005	Programman Pascal	2	2	0	B

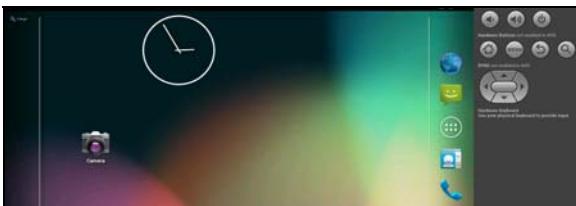
Gambar 8. Halaman View KRS (Kartu Rencana Studi)



Gambar 9. Halaman View KHS (Karu Hasil Studi)

Gambar 10. Halaman Pengisian Tahun Akademik

Implementasi web service pada sistem informasi akademik Universitas Katolik Santo Thomas dilakukan dengan menggunakan Eclipse dan Emulator Android. Emulator Android yang digunakan adalah Emulator Android 4.2 versi ARM. Halaman awal proses Launch Emulator disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Halaman Launch Emulator Android.

Proses akses sistem informasi akademik Universitas Katolik Santo Thomas melalui Emulator Android menyajikan tampilan awal seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Awal Emulator Sistem Informasi Akademik

6. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem informasi akademik dapat membantu pemenuhan kebutuhan informasi bagi seluruh civitas akademik di Universitas Katolik Santo Thomas.
2. Dengan menggunakan Web Servis, setiap client yang berjalan pada platform yang berbeda dapat mengakses data yang sama.
3. Sistem yang telah dibangun dimaksudkan untuk menunjukkan implementasi web service dalam pengembangan aplikasi client dan integrasi antar webservice yang menggambarkan suatu sistem *multi-tier*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Endrei, M., Ang, J., Arsanjani, A., Chua, S., Comte P., Krogdahl, P., Luo, M., Newling, T. (2004). *Patterns:Service-Oriented Architecture and Web Services*, IBM Corp, New York.
2. Curino Carlo, Jones Evan, Zhang Yang, Madden Sam. (2010). *Schism: a WorkloadDriven Approach to Database Replication and Partitioning*, The 36th International Conference on Very Large Data Bases, September 13-17, 2010, Singapore
3. Microsoft. (2004). *Building Secure Web Services. Pattern and Practices Module*. Microsoft Corporation.
4. Raharja Made., 2012., *Perancangan dan Implementasi Aplikasi Web Service.*, Proceeding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Aplikasinya.
5. Ramakrishnan, R. G. (2003). *Database Management System*, Third Edition. The McGraw-Hill Companies, Inc.
6. Triyono, Joko., 2012., *Replikasi Untuk Meningkatkan Kinerja dan Ketersediaan Data (Studi Kasus Sistem Informasi Akademik.)*, Jurnal Teknologi Technoscientia Vol. 5 No. 1. Agustus 2012., ISSN : 1979-8415.