

Replikasi Basis Data Pada Sistem Pengolahan Data Akademik Univeristas Katolik Santo Thomas

Parasian D. P. Silitonga, S.Kom., M.Cs
Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas

Abstrak

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 pada sistem pengolahan data akademik Universitas Katolik Santo Thomas.

Key Words : Basis Data Terdistribusi, Replikasi.

1. Pendahuluan

Dengan semakin besarnya kebutuhan masyarakat akan informasi dan semakin kompleknya 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 informasi, namun disisi lain dengan segala kecanggihan teknologi informasi yang telah ada masih memiliki keterbatasan apabila diintegrasikan dengan aplikasi atau *platform* yang berbeda. Begitu juga dengan komunikasi antar sistem yang cenderung rentan dari segi keamanan (*security*), akselerasi, efektifitas dan efisiensi suatu sistem.

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 moral bagi sebuah perusahaan.

Kebutuhan akan tersedianya data yang baik setiap saat menjadi permasalahan yang rumit. Hal ini berkaitan dengan kinerja sistem, jumlah akses data, serta lalu lintas 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 berpartisipasi dalam pemrosesan transaksi yang mengakses 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 akses data secara bersama dengan cara yang handal dan efisien (Ramakrishnan, 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 mempermudah kegiatan 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 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 akses data yang terkontrol. Integrasi data dan kontrol data telah diimplementasikan pada bentuk data terdesentralisasi. Data yang digunakan secara bersama-sama dan efisiensi dalam akses 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 di akses. DDBMS merupakan jawaban dari masalah geografi, masalah arsitektur komputer , masalah protokol komunikasi dan lain- lainnya.

Terdapat 3 faktor yang 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 horisontal dan vertikal. Horisontal 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*.

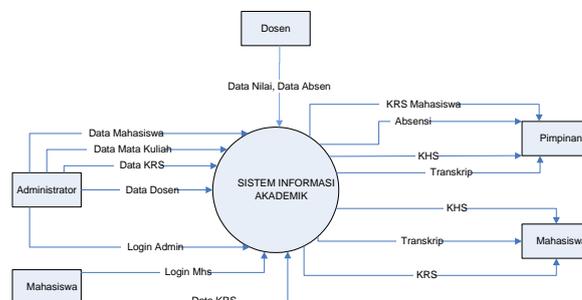
3. Memungkinkan otonomi yang besar. Pengguna dapat bekerja dengan meng-copy data pada saat tidak terkoneksi kemudian melakukan perubahan untuk dibuat database baru pada saat terkoneksi.
4. Membawa data mendekati lokasi individu atau kelompok pengguna. Hal ini akan membantu mengurangi masalah karena modifikasi 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. Pembahasan

3.1 Sistem Informasi Akademik

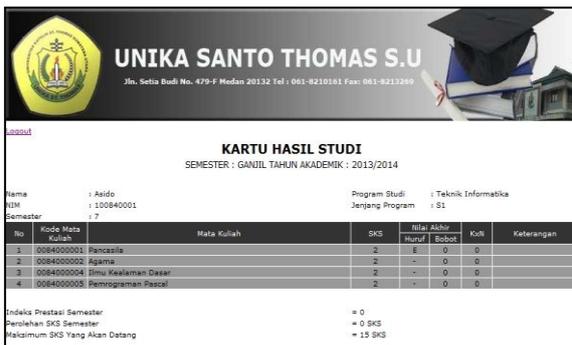
Sistem informasi akademik yang dibangun di Universitas Katolik Santo Thomas S.U. Sistem informasi ini mengacu pada strandar pelaporan program studi terhadap Direktoral Jenderal Pendidikan Tinggi (Dikti) yang dikenal dengan nama EPSBED (Evaluasi Program Studi Berbasis Evaluasi Diri).

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.



Gambar 2. Diagram Konteks Sistem Informasi Akademik

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 9. Halaman View KHS (Karu Hasil Studi)



Gambar 10. Halaman Pengisian Tahun Akademik

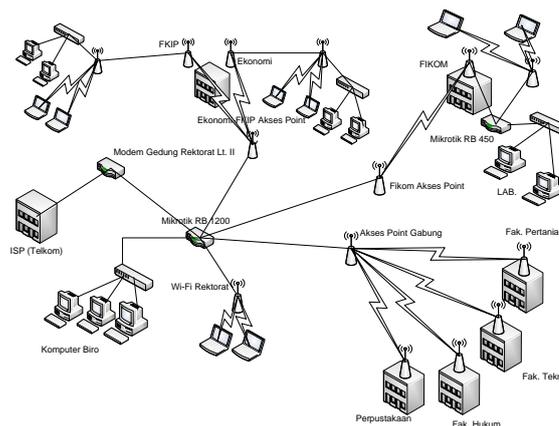
3.2 Replikasi Basis Data

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.

Replikasi basis data pada tulisan ini dilakukan dengan menggunakan MySQL 5.3.. Teknik replikasi yang dilakukan adalah dengan menggunakan replikasi Multi Master.

Model replikasi pada MySQL adalah Asynchronous, sehingga server dengan type slave tidak selalu harus terkoneksi secara permanen untuk menerima berbagai update pada database server master. Replikasi dapat diberlakukan pada sebagian tabel.

Rancangan replikasi yang dilakukan pada penelitian ini disesuaikan dengan bentuk topologi jaringan yang dikembangkan di Universitas Katolik Santo Thomas seperti ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Topologi Jaringan Universitas Katolik Santo Thomas

Secara sederhana proses implementasi rancangan sistem yang akan dihasilkan dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut :

1. Menguji *server/client DBMS MySQL*.
Pengujian *server/client* dilakukan dengan cara akses data dari *server* ke *client* dan sebaliknya. Jika akses data telah berhasil, berikutnya dilakukan proses pembentukan *user* di mesin *master* dan *client*.
2. Menciptakan *user replikasi*.
Proses penciptaan *user replikasi* dilakukan dengan menciptakan *user* di setiap *client* dengan hak akses *replication*. Adapun fungsi penciptaan *user* ini adalah agar setiap mesin yang terhubung dapat menggunakan *user* yang diciptakan secara bergantian.
3. Set konfigurasi replikasi
Set konfigurasi replikasi merupakan proses yang sesungguhnya pendistribusian basis data ke setiap mesin.
4. Aktivasi replikasi basis data akademik.
Aktivasi replikasi dilakukan untuk mensinkronkan komunikasi *master* dan *slave* dan memulai replikasi.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan pembahasan yang dilakukan pada tulisan ini, diberikan beberapa kesimpulan antara lain :

- Sistem informasi akademik dapat membantu pemenuhan kebutuhan informasi bagi seluruh civitas akademik di Universitas Katolik Santo Thomas.
- Replikasi basis data mengakibatkan akses terhadap informasi akademik di Universitas Katolik Santo Thomas menjadi lebih cepat, karena informasi yang diberikan dapat dilakukan dari beberapa site yang terdapat di Universitas Katolik Santo Thomas.

Adapun saran yang diberikan pada tulisan ini antara lain :

- Perlu diadakan pelatihan penulisan laporan kemajuan penelitian sehingga dosen mampu menulis laporan dengan lebih baik lagi.
- Sistem informasi akademik yang dihasilkan pada penelitian ini masih memiliki kelemahan terutama pada keamanan sistem. Diharapkan pada pengembangan berikutnya sistem ini dapat dikembangkan dengan tingkat keamanan data yang lebih baik.

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 Technoscintia Vol. 5 No. 1. Agustus 2012., ISSN : 1979-8415.

Riwayat :

Parasian D. P. Silitonga, lahir di Pematang Siantar pada tanggal 25 Mei 1980. Lulus S-1 dari Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Medan. Pada tahun 2009 menyelesaikan Magister Ilmu Komputer di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Sejak tahun 2005 sampai sekarang bekerja sebagai Dosen Kopertis Wilayah I, yang diperbantukan ke Universitas Katolik Santo Thomas Medan.