

SISTEM REPLIKASI PANGKALAN DATA PENDIDIKAN TINGGI (PDPT) TERINTEGRASI DENGAN TEKNIK IP-STREAMING

Oleh :

Radus Batan

Dosen Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer UIT
E-mail: radus_batan@gmail.com

ABSTRAK

Pangkalan Data Pendidikan Tinggi (PDPT) merupakan rekaman data menyangkut penyelenggaraan Perguruan Tinggi (PT) baik data akademik maupun data non-akademik, yang memerlukan pengelolaan tersistematis agar dapat menghasilkan informasi yang bermanfaat. Data PT digunakan untuk mendukung pengelolaan data mencakup semua siklus manajemen, validasi, dan kelengkapan data yang terdapat di internal Ditjen DIKTI dan entitas lainnya, seperti BAN-PT, Kopertis, dan PSP (Pusat Statistik Pendidikan) Balitbang, mendukung kebutuhan benchmarking PT, mengakomodasi pengiriman data (letak geografis), menjamin keamanan data di level jaringan dan basis data, mendukung integritas dan konsistensi data, serta membantu dalam pengambilan keputusan. Pentingnya bentuk pemrosesan data dengan menggunakan teknologi IP Streaming yang mendukung penuh penerapan dari tujuan dan manfaat PDPT itu sendiri sebagai media integrasisasi bagi siklus manajemen yang terkait baik internal Ditjen DIKTI dan entitas lainnya. Untuk pengembangan integrasi PDPT, maka penelitian ini akan berfokus di Program Studi Informatika Universitas Indonesia Timur sebagai *sample* program studi dan Pangkalan Data Pendidikan Tinggi Universitas dengan sistem Replikasi Pangkalan Data Pendidikan Tinggi (PDPT) Terintegrasi Dengan Teknologi IP-Streaming", yang dapat membantu pihak-pihak yang terkait dalam manajemen PDPT khususnya Program Studi dan Universitas.

Kata Kunci: Replikasi DBMS, PostgreSQL, IP-Streaming

A. PENDAHULUAN

Sistem Informasi Akademik Perguruan Tinggi dengan kamus data PDPT-DIKTI, dilain pihak bagi Perguruan Tinggi yang belum mempunyai sistem informasi agar dapat mengembangkan sistem informasi sesuai dengan kebutuhan masing – masing Perguruan Tinggi dan tetap mengacu pada dokumen kamus data PDPT-DIKTI, mengingat perangkat lunak masih terus ditingkatkan keterandalan dan kapasitasnya, tidak menutup kemungkinan terdapat perbedaan tampilan atau bentuk fasilitas menu yang belum tersedia, untuk itu aplikasi akan terus disempurnakan khususnya bila terdapat perubahan yang sangat substantif.

Untuk memaksimalkan aplikasi web service pada penelitian sebelumnya, maka dibutuhkan sarana integrasi dan sinkronisasi pengiriman data yang lebih andal untuk mengelola pelaporan akademik (EPSBED) dalam ruang lingkup sistem internal PDPT, khususnya pelaporan dari Program Studi ke PDPT-Universitas.

Teknologi IP-Streaming yang bersifat *real time* dapat menjadi bentuk alternative pengiriman atau share data dalam jumlah yang besar, dan mampu menjamin sinkronisasi pada replikasi data dari server asal ke server tujuan. Pengiriman data menggunakan fasilitas dari aplikasi DBMS antara server asal (yakni PDPT PRODI) dan server tujuan (yakni PDPT Universitas).

Pangkalan Data Pendidikan Tinggi (PDPT) merupakan rekaman data menyangkut

penyelenggaraan Perguruan Tinggi (PT) baik data akademik maupun data non-akademik, yang memerlukan pengelolaan tersistematis agar dapat menghasilkan informasi yang bermanfaat. Data PT digunakan untuk mendukung pengelolaan data mencakup semua siklus manajemen, validasi, dan kelengkapan data yang terdapat di internal Ditjen DIKTI dan entitas lainnya, seperti BAN-PT, Kopertis, dan PSP (Pusat Statistik Pendidikan) Balitbang. PDPT juga menjamin integritas dan konsistensi antara data, mendefinisikan dan mengklarifikasi proses bisnis, merancang dan mengimplementasikan database terpusat, serta menghasilkan informasi yang komprehensif serta menjamin integritas, konsistensi dan validasi data yang umumnya berasal dari database Ditjen DIKTI yang memiliki struktur, platform, teknologi dan produk database yang berbeda.

Begitu kompleks manfaat PDPT terhadap pengelolaan / manajemen data PT/Universitas, antara lain : untuk mendukung kebutuhan PT dalam memperpanjang ijin penyelenggaraan Program Studi, Serdos, Beasiswa, dan lain sebagainya. Menyediakan pusat penyimpanan data pelaporan akademik dan non akademik PT termasuk publikasi ilmiah, mendukung Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) dan Sistem Penjaminan Mutu Eksternal (SPME), mendukung kebutuhan benchmarking PT, mendukung kebutuhan benchmarking PT, mengakomodasi pengiriman data (letak geografis), menjamin keamanan data di level jaringan dan basis data, mendukung integritas dan konsistensi data, serta membantu dalam pengambilan keputusan.

Pentingnya bentuk pemrosesan data dengan menggunakan teknologi IP Streaming yang mendukung penuh penerapan dari tujuan dan manfaat PDPT itu sendiri sebagai media integrasiasi bagi siklus manajemen yang terkait baik internal Ditjen DIKTI dan entitas lainnya, maka dibutuhkan teknologi yang mendukung atau mengakomodasi serta menjamin keamanan data sehingga konsistensi data yang dibutuhkan oleh setiap elemen entitas dalam siklus manajemen tersebut yang terkait terhadap PDPT dapat berjalan dengan efektif dan efisien.

Dalam upaya meneliti kasus pengembangan integrasi PDPT, maka penelitian ini akan berfokus di Program Studi Informatika Universitas Indonesia Timur sebagai *sample* program studi dan Pangkalan Data Pendidikan Tinggi Universitas. Dikarenakan Prodi Informatika masih menyimpan data dalam bentuk *spreadsheet* dan *word processor* untuk keseluruhan kegiatan akademik dan merekapitulasi data tersebut kedalam aplikasi Evaluasi Program Studi Berbasis Evaluasi Diri (EPSBED) secara manual, sehingga proses pelaporan data kegiatan akademik dari Program Studi ke PDPT Universitas sangat memakan waktu, disisi lain jumlah operator yang mengetahui cara menggunakan aplikasi EPSBED di program studi tersebut sangat kurang, hal ini tidak jarang menyulitkan bagi pengelola program studi untuk melakukan kegiatan penjaminan mutu internal maupun eksternal, sehingga menghambat kinerja PDPT dalam kegiatan pelaporan ke DIKJEN DIKTI.

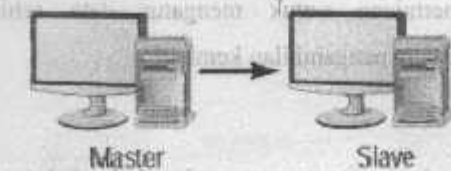
B. TINJAUAN PUSTAKA

Replikasi Basis Data

Replikasi adalah suatu teknik untuk melakukan *copy* dan pendistribusian data dan object-object database dari suatu database ke database lain yang lokasinya terpisah secara fisik. Dengan menggunakan teknik replikasi ini, data dapat didistribusikan kelokasi yang berbeda melalui koneksi jaringan local maupun internet.

Model Replikasi

1. One master, one slave



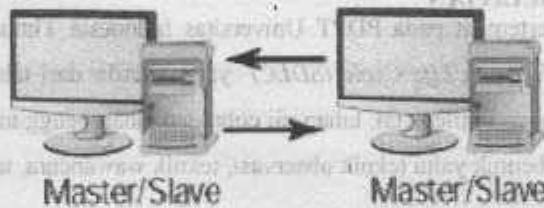
Gambar 1. Model One Master, One Slave

2. One Master, Many Slave



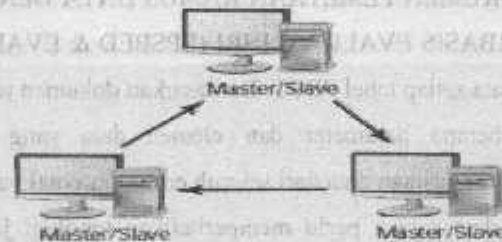
Gambar 2. Model One Master, many Slave

3. Master slave circuit Relationship



Gambar 3. Master slave circuit relationship

4. Master/slave "daisy chain"



Gambar 4. Master/ slave "daisy chain"

IP-Streaming

IP-Streaming yang bersifat real time sebagai bentuk alternative pengiriman data dalam jumlah yang besar, dan mampu menjamin sinkronisasi pada replikasi data dari server asal ke server tujuan, serta pengiriman data yang menggunakan fasilitas dari aplikasi DBMS antara server asal dan server tujuan.

Basis Data (Database)

Basis Data (Database) merupakan sekumpulan informasi, biasanya dalam ukuran tertentu. Contoh Basis Data yang umum adalah buku telepon. Buku ini berisi sekumpulan nama, alamat dan nomor telepon. Akan tetapi database yang akan digunakan adalah Basis Data yang

disajikan dalam bentuk tabel-table yang terdiri atas field dan record. Field adalah bagian terkecil dari record, biasanya disediakan dalam bentuk kolom, sedangkan record adalah kumpulan field-field dalam bentuk baris. Basis data (database) merupakan sekumpulan field data yang saling berhubungan. Basis data bertujuan untuk mengatur data sehingga diperoleh kemudahan, ketepatan, dan kecepatan dalam pengambilan kembali.

Replikasi Streaming

Pada level kebutuhan yang besar, tantangan pada skala kefuaran database adalah masalah sinkronisasi. Dengan database tunggal, ada satu sumber kebenaran untuk aplikasi. Semua records berada di satu tempat yang bertindak sebagai otoritas untuk data. Namun, setelah memulai skala database, user memiliki beberapa server yang bertanggung jawab untuk data yang digunakan user. Selama data dibuat (*created*), diperbarui (*updated*) dan dihancurkan (*destroyed*), informasi tentu harus disebarkan secepat mungkin untuk semua server lain. Jika server tidak sinkron, data akan *mis-reported* atau langsung hilang. Oleh karena itu, setiap database harus dalam keadaan konsisten dengan yang lain dengan *margin* kesalahan yg sedikit. Karena tidak ada pendekatan khusus dalam memecahkan masalah ini dengan sempurna untuk semua kebutuhan, sebaliknya ada banyak strategi untuk scalling database.

C. METODE PENELITIAN

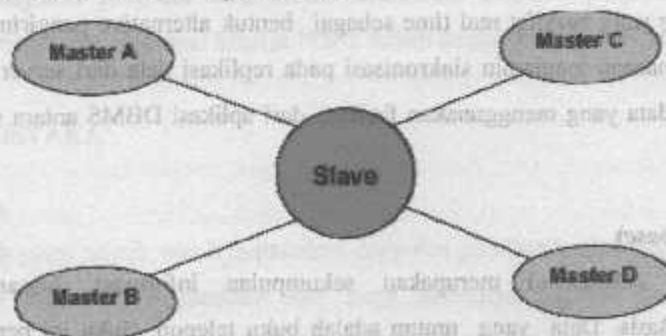
Penelitian ini bertempat pada PDPT Universitas Indonesia Timur. Penelitian ini menggunakan metode *System Development Life Cycle (SDLC)* yang terdiri dari tahap perencanaan, tahap analisa, tahap perancangan, tahap implemetai, tahap uji coba dan tahap penggunaan. Teknik pengumpulan data dilakukan dalam tiga bentuk yaitu teknik observasi, teknik wawancara, teknik studi literatur.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa dan Perancangan.

Pada dokumen "DOKUMEN PEMETAAN KAMUS DATA DENGAN APLIKASI EVALUASI PROGRAM STUDI BERBASIS EVALUASI DIRI (EPSBED & EVALUASI.DIKTI)" sudah tercatat lengkap semua Elemen Data setiap tabel PDPT. Berdasarkan dokumen teknis webservice PDPT Ditjen-DIKTI telah diatur beberapa parameter dan elemen data yang dikirim (*push*) sebagai bentuk standarisasi dalam proses pengiriman data dari seluruh entitas internal yang terkait dengan PDPT.

Dalam komunikasi data sangat perlu memperhatikan topologi jaringan yang akan diterapkan dalam proses transaksi data. Dalam hal ini, model topologi Star dipilih untuk mengatur alur komunikasi dan integrasi data antara node master maupun node slave.



Gambar 5. Topologi Star untuk komunikasi antara slave dan master

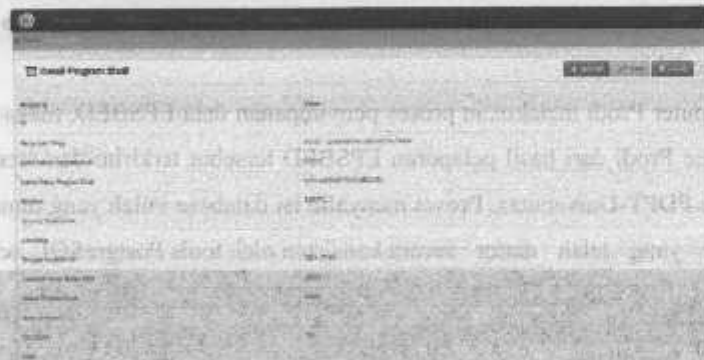
Gambar 8. Status Replikasi Database

Gambar diatas menjelaskan bahwa telah terjadi pemrosesan replikasi dan streaming data untuk satu record. Waktu transaksi pengiriman data terjadi sesuai informasi pada *Backend_start*. Sedangkan untuk *sync_state* menjelaskan bahwa transaksi yang terjadi adalah *async* yakni proses komunikasi data dalam keadaan menunggu (*hold*), dikarenakan komputer client sebagai penerima data dalam kondisi tidak aktif. Walaupun demikian, data yang dikirimkan berupa file WAL atau query akan otomatis diterima ketika komputer *client* telah diaktifkan kembali. Hal tersebut telah dinyatakan pada *application_name* yakni bahwa file WAL telah berhasil diterima sesuai alamat komputer *client* yang dituju (*client_addr*).



Gambar 9. Antarmuka slave PDPT

Pada gambar diatas menjelaskan DBMS PDPT-Universitas dapat menerima verifikasi data yang baru dari Prodi secara real-time dengan mudah yakni melalui tahap refresh atau reload pada interface PDPT.



Gambar 5. Tampilan Detail Data Program Studi

Transaksi data pada proses replikasi streaming database dari Prodi ke PDPT-Universitas berlangsung.

E. KESIMPULAN

Setelah melakukan serangkain tahap analisis data, perancangan sistem serta implementasi hingga tahap pengujian, maka dapat diambil kesimpulan pada penelitian ini adalah :

1. Sistem Informasi yang dibangun untuk mengintegrasikan data antar Program Studi dan PDPT Universitas menggunakan teknologi IP- streaming telah bekerja dan tervalidasi dengan konsisten.
2. Data pelaporan yang diterima PDPT-Universitas dengan data pelaporan yang ada pada Prodi telah memenuhi kebutuhan internal dalam hal mengirim data secara otomatis, aktif, dan terjadwal dalam bentuk replikasi basis data.

DAFTAR PUSTAKA

- Correia Jr, A. Sousa, L. Soares, J. Pereira, F. Moura, R. Oliveira, 2001, *Group-based Replication of On-line Transaction Processing Servers*, FCT project STRONGREP (POSI/CHS/41285/2001), University of Minho.
- Abdul Kadir, 2003, *Konsep dan Tuntunan Praktis Basis Data*, Andi, Yogyakarta
- Anthony David Giordano, 2011, *Data Integration Blueprint and Modeling*, IBM Press, Upper Saddle River, New Jersey.
- Benny leonard E.P, 2013, Thesis : *Integrasi Pangkalan Data Perguruan Tinggi Dengan Teknologi Web Service*, Pasca Sarjana UNHAS, Makassar.
- Budi Sutedjo Dharma Oetomo, 2002, *Perancangan dan pembangunan Sistem Informasi*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- James Scheinblum, 2001, *An Introduction to SOAP*, <http://virturl.com/pile/scitech/soap-xml.html>, diakses tanggal : 01 Januari 2014
- Jeffrey D. Ullman, 1997, *Information Integration Using Logical Views*, ICDT 19-40
- Natha, 2012, *Adventures in Scaling*, Part 3: PostgreSQL Streaming Replication.
- Nicholas Chen, 2012, *Convention Over Configuration*, <http://softwareengineering.vazexqi.com/files/pattern.html>
- Poetri Lestari Lokapitasasri, 2013, Thesis : *Sistem Replikasi Pangkalan Data Pendidikan Tinggi (PDPT) Terintegrasi Dengan Teknik IP-Streaming*, Pasca Sarjana UNHAS, Makassar.
- Raghavendra, 2011, *PostgreSQL Streaming Replication on Windows*, Blog Relation Database Technologies.
- Yair Amir, Claudiu Danilov, Michal Miskin Amir, Jonathan Stanton, Ciprian Tutu, 2002, *On the Performance of Wide-Area Synchronous Database Replication*, Technical Report CNDS-2001-4.