

PENDEKATAN REPLIKASI DAN FRAGMENTASI DALAM BASIS DATA TERDISTRIBUSI UNTUK PENYIMPANAN TABEL BASIS DATA FUZZY

Hari Murti¹, Endang Lestariningsih², Sugiyamta³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank
e-mail: ¹hmurti076@gmail.com, ²endangles@unisbank.ac.id, ³irfanarifregi@gmail.com

ABSTRAK

Pada basis data terdistribusi data disimpan tersebar di beberapa tempat, dimana setiap tempat penyimpanan dikelola oleh suatu DBMS mandiri. Tujuan utama sistem ini adalah untuk mengintegrasikan data dari data yang tersentralisasi, yaitu suatu relasi tabel difragmentasi dan direplikasi ke beberapa tempat. Replikasi diterapkan pada tabel master data untuk menjaga konsistensi dan mengintegrasikan master data antara pusat dan client. Fragmentasi diterapkan di tabel transaksi untuk meningkatkan kehandalandaan ketersediaan data.

Penelitian ini membuat model menggunakan pendekatan replikasi dan fragmentasi untuk penyimpanan basis data fuzzy. Data yang dicatat adalah hasil perhitungan menggunakan logika fuzzy yang digunakan untuk mengevaluasi kemajuan studi mahasiswa. Evaluasi meliputi tiga hal yaitu: kemajuan studi, keterangan kelulusan kegiatan kemahasiswaan, dan keterangan kelulusan akademik. Keterangan kemajuan studi adalah dipertahankan atau ditingkatkan. Keterangan kelulusan kegiatan kemahasiswaan adalah sangat baik, baik, atau cukup. Keterangan kelulusan akademik adalah memuaskan, sangat memuaskan, atau dengan pujian (Cumlaude).

Kata Kunci: *basis data terdistribusi, replikasi, fragmentasi.*

1. PENDAHULUAN

Basis Data Teridistribusi adalah kumpulan basis data yang saling berhubungan secara logika dan tersebar pada sebuah jaringan komputer. Sedangkan sistem Manajemen Basis Data (DBMS) adalah sebuah sistem software yang mengelola basis data terdistribusi. Pada sistem basis data terdistribusi, data disimpan tersebar di beberapa tempat. Setiap tempat penyimpanan dikelola oleh suatu DBMS yang mandiri. Agar tampilan view basis data terdistribusi transparan, maka harus memenuhi dua hal, yaitu independensi data terdistribusi dan atomisitas transaksi terditribusi. Dengan independensi data terdistribusi, pengguna dapat melakukan query secara sederhana tanpa menyebutkan tempat data atau replika data atau fragmen data itu disimpan.

Hal ini memenuhi prinsip independensi data fisik dan data logik atau data logik tidak tergantung data fisik. Selanjutnya, proses query juga harus sudah memperhitungkan biaya antara penyimpanan data fisik melalui komunikasi data atau disimpan sebagai data lokal (replika). Dengan atomisitas transaksi terdistribusi maka pengguna dapat melakukan transaksi tulis, update atau akses data terhadap data terdistribusi, seolah-olah data disimpan secara lokal. Efek transaksi terhadap data terdistribusi harus bersifat atomik, yaitu perubahan secara persisten terhadap data remote dan data lokal, jika transaksi telah commit, atau tidak terjadi perubahan sama sekali jika transaksi gagal. Jika DBMS yang menangani data untuk semua server sejenis, maka sistem basis data tersebut disebut sebagai sistem basis data terdistribusi homogen. Sebaliknya jika DBMS yang menangani data terdistribusi beragam, maka disebut sistem basis data terdistribusi heterogen atau disebut juga sebagai sistem multi basis data.

Penelitian oleh Hidayat dan Gernowo (2015) mengimplementasikan Fuzzy model Tahani untuk merancang sistem pendukung keputusan pada penerimaan taruna baru. Sistem yang dibangun mampu memberikan rekomendasi yang fleksibel untuk mendukung keputusan penentuan calon yang lolos seleksi sesuai kriteria yang diberikan. Murti dan Wahyudi (2016) meneliti langkah-langkah di dalam menyusun basis data fuzzy dengan studi kasus data akademik mahasiswa dan evaluasi kemajuan studi mahasiswa. Penelitian ini menghasilkan sebuah model yang dapat digunakan untuk menyajikan data hasil evaluasi kemajuan studi mahasiswa, informasi yang dibutuhkan namun belum tercatat pada basis data standar. Jenis evaluasi meliputi tiga hal yaitu: kemajuan studi, keterangan kelulusan kegiatan kemahasiswaan dan kelulusan akademik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Beberapa penelitian mengenai sistem basis data terdistribusi pernah dilakukan antara lain oleh Tohir (2017), Belluano (2017), Pramadhitya, dkk (2016), dan Ajinusa, dkk (2015). Penelitian oleh Tohir (2017) yaitu pemodelan

sistem data terdistribusi untuk mengintegrasikan data akademik dan keuangan. Jika suatu perusahaan atau organisasi yang sudah memiliki data yang tersebar di beberapa tempat yang terpisah atau dikembangkan dengan beberapa jenis platform software yang berbeda tentu diperlukan suatu teknik untuk mengintegrasikan data dari beberapa tempat yang berbeda dan menggunakan beberapa jenis platform software yang berbeda.

Dengan adanya integrasi data ini dimungkinkan untuk menggabungkan data-data yang terpisah di beberapa tempat dan menggunakan beberapa jenis platform software yang berbeda. Dari hasil pemodelan sistem integrasi data dapat disimpulkan bahwa data dapat diintegrasikan dengan baik. Penelitian oleh Belluano (2017) yaitu menerapkan sistem replikasi dan integrasi basis data terdistribusi pada pangkalan data pendidikan tinggi (PDPT). Besarnya data pelaporan EPSBED dari Prodi ke PDPT-Universitas hingga ke PDPT-DIKTI membutuhkan sarana integrasi dan komunikasi data yang konsisten. Penelitian ini bertujuan membangun sistem informasi yang memiliki integritas, konsistensi dan validitas data antar Program Studi dan PDPT Universitas. Hasil penelitian menunjukkan penerapan sistem replikasi yang bersifat real time sebagai bentuk alternatif pengiriman data berjumlah besar, menjamin sinkronisasi integrasi basis data dari server asal ke server tujuan, dan sistem replikasi DBMS menggunakan PostgreSQL membantu DBMS Program Studi terintegrasi dan terkorelasi langsung dengan PDPT-Universitas. Teknologi replikasi melalui streaming database bermanfaat untuk mengelola data dalam jumlah yang besar dengan durasi real-time.

Penelitian oleh Pramadhitya dan kawan-kawan (2016) yaitu rancang bangun sistem terdistribusi pada apotek. Apotek adalah sarana distribusi sediaan farmasi yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan sediaan farmasi masyarakat. Mekanisme sistem terdistribusi yang digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah menerapkan teknik Fragmentasi Horizontal dan teknik Replikasi. Apotek pusat dapat mengurangi biaya operasional dan beban komputasi karena beberapa operasional dapat dilakukan secara lokal oleh apotek cabang. Replikasi diterapkan pada tabel master data untuk menjaga konsistensi, konektivitas, dan mengintegrasikan master data antara pusat dan cabang. Fragmentasi diterapkan pada tabel transaksi untuk meningkatkan kehandalanan ketersediaan data pada setiap cabang. Tabel transaksi dilakukan fragmentasi karena tidak semua transaksi diakses oleh cabang atau pusat. Penerapan fragmentasi dan replikasi dapat mengurangi mode kerja tersentralisasi, sehingga apotek pusat dapat mengurangi biaya operasional dan beban komputasi karena cabang dapat melakukan beberapa operasional secara lokal tetapi tetap terhubung dengan jaringan pusat.

Penelitian oleh Ajinusa dan kawan-kawan (2015) yaitu pembangunan sistem informasi presensi perkuliahan menggunakan basis data terdistribusi dengan metode Replikasi-Asynchronous. Presensi merupakan salah satu aktivitas yang biasa dilakukan di setiap institusi pendidikan dalam mengetahui kehadiran siswa atau mahasiswa. Sistem presensi RFID adalah sebuah sistem otomatis yang digunakan untuk aktivitas presensi suatu entitas yang terdaftar pada suatu organisasi. Konsep basis data terdistribusi diterapkan dalam pembangunan sistem ini, yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja sistem itu sendiri. Dengan menerapkan konsep basis data terdistribusi, ketersediaan data dapat terjamin karena terdapat replika basis data. Untuk mengatasi masalah kegagalan transaksi digunakan metode rollback pada basis data. Hasil pengujian menunjukkan bahwa proses transaksi pengiriman dan penarikan data telah berhasil dilakukan dengan melakukan simulasi transaksi antar komputer client-server.

Pada penelitian kali ini akan melanjutkan penelitian yang telah dilakukan oleh Murti dan kawan-kawan

(2017), yaitu implementasi basis data fuzzy untuk menyimpan hasil evaluasi kemajuan studi mahasiswa. Dari beberapa penelitian yang ada maka penelitian pendekatan replikasi dan fragmentasi dalam basis data terdistribusi untuk Penyimpanan tabel basis data fuzzy masih belum banyak dikerjakan.

Melalui pencatatan basis data fuzzy dapat diperoleh informasi yang seringkali tidak tercatat pada basis data biasa. Basis data fuzzy digunakan untuk melengkapi penyimpanan yang telah dilakukan pada basis data standar. Basis data fuzzy menggunakan model Tahani masih menggunakan relasi seperti basis data pada umumnya, model ini menggunakan teori himpunan fuzzy untuk mendapatkan informasi melalui query (Kusumadewi, 2003).

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada penelitian ini adalah mengembangkan sebuah model dan studi pustaka. Pengembangan model menggunakan pendekatan replikasi dan fragmentasi dalam basis data terdistribusi

untuk penyimpanan tabel basis data fuzzy. Studi pustaka menggunakan bahan referensi yang membahas mengenai teori basis data terdistribusi dan logika fuzzy.

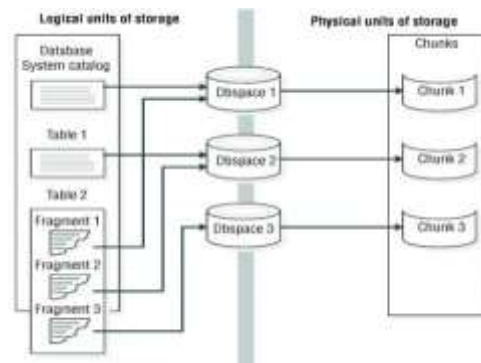
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Disain Basis Data Terdistribusi

Tujuan utama sistem terdistribusi adalah untuk mengintegrasikan data dari teknik tersentralisasi. Konsep tabel terdistribusi yaitu suatu relasi tabel yang difragmentasi dan direplikasi ke beberapa tempat. Hasil dari perancangan sistem terdistribusi adalah penerapan replikasi pada tabel master data secara sinkronous dan penerapan fragmentasi pada tabel transaksi. Replikasi diterapkan pada tabel master data untuk menjaga konsistensi, konektivitas, dan mengintegrasikan master data antara pusat dan client. Pada penelitian ini sebagai client didominasi oleh mahasiswa.

Fragmentasi diterapkan pada tabel transaksi untuk meningkatkan kehandalanan ketersediaan data pada setiap client. Penerapan fragmentasi dan replikasi dapat mengurangi mode kerja tersentralisasi, sehingga dapat mengurangi biaya operasional dan beban komputasi karena cabang dapat melakukan beberapa operasional secara lokal. Pada basis data terdistribusi data disimpan tersebar di beberapa tempat, dimana setiap tempat penyimpanan dikelola oleh suatu DBMS mandiri. Ilustrasi fragmentasi data dapat dilihat pada Gambar 1. Tujuan utama sistem ini adalah untuk mengintegrasikan data dari data yang tersentralisasi, yaitu suatu relasi tabel difragmentasi dan direplikasi ke beberapa tempat.

Penelitian ini membuat model menggunakan pendekatan replikasi dan fragmentasi untuk penyimpanan basis data fuzzy. Data yang dicatat adalah hasil perhitungan menggunakan logika fuzzy yang digunakan untuk mengevaluasi kemajuan studi mahasiswa. Evaluasi meliputi tiga hal yaitu: kemajuan studi, keterangan kelulusan kegiatan kemahasiswaan, dan keterangan kelulusan akademik.



Gambar 1 Fragmentasi dengan penyimpanan data secara logika dan fisik.

4.2 Evaluasi Kemajuan Studi Mahasiswa

Panduan evaluasi kemajuan studi mahasiswa yang digunakan untuk penelitian ini diambil dari buku pedoman akademik 2015/2016 Universitas Stikubank Semarang. Jenis evaluasi meliputi tiga hal yaitu: kemajuan studi, keterangan kelulusan kegiatan kemahasiswaan, dan keterangan kelulusan akademik.

a. Kemajuan studi

Evaluasi kemajuan studi dilakukan kepada mahasiswa Program Diploma III (D-III) dan Program Sarjana S-1 dengan mempertimbangkan jumlah satuan kredit semester (SKS) yang telah ditempuh. Untuk mengetahui kemajuan studi mahasiswa Program Diploma III (D-III) maka setiap tiga semester dilakukan evaluasi dengan kriteria:

Tiga semester pertama,

- a. Mahasiswa mampu mengumpulkan paling sedikit 30 SKS dengan $IPK \geq 2,75$
- b. Mahasiswa mampu mengumpulkan >30 SKS tetapi $IPK < 2,75$ maka diambil nilai-nilai tertinggi sampai sejumlah 30 SKS dengan $IPK \geq 2,75$.

Tiga semester kedua,

- a. Mahasiswa mampu mengumpulkan paling sedikit 60 SKS dengan $IPK \geq 2,75$
- b. Mahasiswa mampu mengumpulkan >60 SKS tetapi $IPK < 2,75$ maka diambil nilai-nilai tertinggi sampai sejumlah 30 SKS dengan $IPK \geq 2,75$.

Tiga semester ketiga (akhir program),
Selambat-lambatnya pada akhir semester sepuluh, mahasiswa harus sudah mengumpulkan (lulus) semua beban SKS yang ditetapkan dengan $IPK \geq 2,75$.

Untuk mengetahui kemajuan studi mahasiswa Program Sarjana S-1 maka setiap empat semester dilakukan evaluasi, dengan kriteria:

Empat semester pertama,

- a. Mahasiswa mampu mengumpulkan paling sedikit 48 SKS dengan $IPK \geq 2,75$
- b. Mahasiswa mampu mengumpulkan >48 SKS tetapi $IPK < 2,75$ maka diambil nilai-nilai tertinggi sampai sejumlah 48 SKS dengan $IPK \geq 2,75$.

Empat semester kedua,

- a. Mahasiswa mampu mengumpulkan paling sedikit 96 SKS dengan $IPK \geq 2,75$
- b. Mahasiswa mampu mengumpulkan >96 SKS tetapi $IPK < 2,75$ maka diambil nilai-nilai tertinggi sampai sejumlah 96 SKS dengan $IPK \geq 2,75$.

Empat semester ketiga (akhir program),

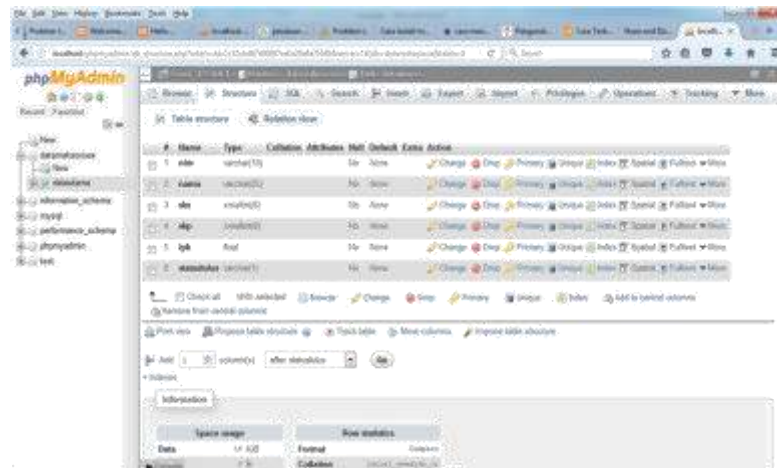
Selambat-lambatnya pada akhir semester empat belas, mahasiswa harus sudah mengumpulkan (lulus) semua beban SKS yang ditetapkan dengan $IPK \geq 2,75$

4.3 Penyimpanan Data

Proses penyimpanan data menggunakan sebuah tabel yang mencatat NIM, Nama mahasiswa, jumlah satuan kredit semester (SKS), jumlah satuan kredit prestasi (SKP), indeks prestasi (IP), dan status lulus. Disini data mahasiswa yang tidak terkait langsung dengan penelitian seperti alamat, nama orang tua, asal sekolah, mata kuliah, nilai mata kuliah, dan sebagainya tidak akan ditampilkan. Pada Gambar 2 dan Gambar 3 adalah struktur tabel yang digunakan untuk menyimpan data. Contoh hasil pembacaan data dari Tabel data mahasiswa program studi Sistem Informasi dapat dilihat pada Gambar 2.

Name	Type	Length/Values	Default	Unsigned	Zero Infill	Null Index
NIM	VARCHAR	10	None			
Nama	VARCHAR	50	None			
SKS	SMALLINT		None			
SKP	SMALLINT		None			
IP	FLOAT		None			
Status	VARCHAR	10	None			

Gambar 2 Struktur tabel (i)



Gambar 3 Struktur tabel (ii)

Data Mahasiswa Sistem Informasi S-1

No	NIM	Nama	UCL	UCP	UPA	Nilai Lab	Aspek	Penilaian Final	Tugas	Keperluan Studi	Kehadiran Kegiatan Kemahasiswaan	Kehadiran Absensi
1	1201010301	Andi	150	253	3,4	1	2012	Sistem Informatika	S-1	lulus	menge baik	terang tercantum
2	1201010302	mariana	152	252	3,7	1	2012	Sistem Informatika	S-1	lulus	menge baik	terang tercantum
3	1201010303	elin	157	268	2,7	1	2012	Sistem Informatika	S-1	lulus	menge baik	tercantum
4	1201010304	priliana	140	240	2,6	1	2012	Sistem Informatika	S-1	lulus	baik	tercantum
5	1201010305	widya	140	258	3	1	2012	Sistem Informatika	S-1	lulus	urang	tercantum
6	1201010306	kertha	117	204	2,9	0	2013	Sistem Informatika	S-1	diperhatikan		
7	1201010307	eris	117	210	2,8	0	2013	Sistem Informatika	S-1	diperhatikan		
8	1201010308	hita	120	210	3,2	0	2013	Sistem Informatika	S-1	diperhatikan		
9	1401010701	lani	79	148	3,5	0	2014	Sistem Informatika	S-1	diperhatikan		
10	1401010702	ajeng	79	152	3,2	0	2014	Sistem Informatika	S-1	diperhatikan		
11	1401010703	harsoeng	79	156	2,9	0	2014	Sistem Informatika	S-1	diperhatikan		
12	1401010704	el	78	156	2,7	0	2014	Sistem Informatika	S-1	diperhatikan		
13	1401010705	bet	79	160	2,8	0	2014	Sistem Informatika	S-1	diperhatikan		
14	1201010801	seya	40	108	3,6	0	2015	Sistem Informatika	S-1	diperhatikan		
15	1201010802	eris	40	108	3,5	0	2015	Sistem Informatika	S-1	diperhatikan		

Gambar 4. Data mahasiswa program studi Sistem Informatika

5. SIMPULAN DAN SARAN

Basis Data Terdistribusi adalah kumpulan basis data yang saling berhubungan secara logika dan tersebar pada sebuah jaringan komputer. Tujuan utama sistem terdistribusi adalah untuk mengintegrasikan data dari teknik tersentralisasi. Pendekatan Replikasi dan Fragmentasi Dalam Basis Data Terdistribusi dapat digunakan untuk pencatatan atau Penyimpanan Tabel Basis Data Fuzzy. Pada penelitian ini adalah Tabel yang mencatat: kemajuan studi, keterangan kelulusan kegiatan kemahasiswaan, dan keterangan kelulusan akademik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ajinusa, A.S., Wijaya, A.B.M., Aziz, A., 2015, Pembangunan Sistem Informasi Presensi Perkuliahan Menggunakan Basis Data Terdistribusi Dengan Metode Replikasi-Asynchronous, Jurnal ITSMART, Vol. 4, No. 2, Desember 2015, Hal. 48 - 56.

[2] Belluano, P.L.K., 2017, Penerapan Sistem Replikasi dan Integrasi Basis Data Terdistribusi pada Pangkalan Data Pendidikan Tinggi (PDPT), Jurnal Ilmiah ILKOM, Vol. 9, No. 1, April 2017, Hal. 42-48.

[3] Chak, C-K., Feng, G., Palaniswami, M., 1998, Implementation of Fuzzy Systems, dalam Leondes, C.T., 1998, Fuzzy Logic and Expert Systems Applications, volume 6 of Neural Network Systems Techniques and Applications, Academic Press, London.

- [4] Hidayat, E.N., Gernowo, R., 2015, Implementasi Fuzzy Model Tahani Untuk Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Taruna Baru, Jurnal Sistem Informasi Bisnis, Universitas Diponegoro, volume 1 (2015), halaman 63-71.
- [5] Jang, J.S.R., Sun, C.T. dan Mizutani, E., 1997, Neuro-Fuzzy and Soft Computing, London, Prentice-Hall.
- [6] Kromann, F.M, 2016, PHP and MySQL Recipes: A Problem-Solution Approach, Second Edition, Apress.
- [7] Kusumadewi, S., 2003, Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya), Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [8] Kusumadewi, S. dan Hartati, S., 2010, Neuro-Fuzzy Integrasi Sistem Fuzzy & Jaringan Syaraf Edisi 2, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [9] McLaughlin, B., 2013, PHP & MySQL: The Missing Manual, Second Edition, O'Reilly.
- [10] Mirza, A.H., 2012, Perancangan Basis Data Terdistribusi E-CARGO (Studi Kasus PT. XYZ), Prosiding Seminar Nasional Informatika (semnasIF 2012) UPN "Veteran" Yogyakarta, A26-A33.
- [11] Pedoman Akademik 2015/2016, Universitas Stikubank Semarang.
- [12] Pramadhitya, I.P.M., Purnawan, I.K.A., Rusjyanthi, N.K.D., Rancang Bangun Sistem Terdistribusi pada Apotek, Jurnal MERPATI, Vol. 4, No.1, April 2016, Hal. 10 - 21.
- [13] Taufiq G., 2014, Logika Fuzzy Tahani Untuk Pendukung Keputusan Perekrutan Karyawan Tetap, Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) 2014, halaman A-99 - A-106.
- [14] Tohir, A.S., 2017, Pemodelan Sistem Data Terdistribusi Untuk Mengintegrasikan Data Akademik Dan Keuangan, Jurnal INTENSIF, Vol.1, No.1, Februari 2017, Hal. 44-52.
- [15] Sutanto, F.A., Razak, J.A., 2010, Model Fragmentasi Sistem Basis Data Terdistribusi Studi Kasus Sistem Member Warnet, Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Volume XV, No.2, Hal. 83-89.