

PENERAPAN DATABASE TERDISTRIBUSI MENGGUNAKAN METODE *BOTTOM UP FRAGMENTATION* STUDI KASUS APLIKASI REKAM MEDIS PMI PURWOKERTO

M.I. Bayu Banuaji¹, Elkaf Rahmawan, M.Kom²

Dosen Universitas Dian Nuswantoro², Mahasiswa Universitas Dian Nuswantoro¹

e-mail : bayu.banuaji@gmail.com¹

Abstract : Network traffic congestion because of all counter / division accessed database server on one time become a trouble on PMI Purwokerto. The congestion from and to main server affect speed of data exchange access where database is located at one location (Centralized Database). The main purpose from this research is to implementing distributed database technique using bottom up fragmentation approach to conquer data path and network traffic congestion. Distributed database is a technique to split or distribute databases from main database server to some counter's or division's database. The method that used at this distributed database technique is bottom up fragmentation approach. Where at this database design is determined entities, attributes, and relations first. Then splits dan each record gave one tuple_id that used for joint the database back. The object that used at this research is datas that usually used in service operational, that is patient's data, doctor's data, medicine's data, medical record's data, and checkup's data that used to conclude entities, attributes, and relations that used to design the database and used to distributed database implementation.

Keyword : distributed database, bottom up, fragmentation

Abstrak : Traffic jaringan yang padat dikarenakan semua counter / bagian mengakses server database menjadi permasalahan pada PMI Purwokerto. Padatnya jalur data dari dan ke server mempengaruhi kecepatan akses pertukaran data dimana database berada pada satu lokasi (Database terpusat). Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk menerapkan teknik database terdistribusi menggunakan metode bottom up fragmentation untuk mengatasi kepadatan jalur data dan traffic jaringan. Database terdistribusi adalah membagi atau menyebar database dari database server utama ke beberapa database pada tiap bagian. Metode yang digunakan dalam teknik pendistribusian database ini adalah metode Bottom Up Fragmentation. Dimana dalam tahapan design database ditentukan entitas, atribut, dan relasi terlebih dahulu. Kemudian dipecah dan tiap record diberikan satu tuple_id yang berguna untuk menggabungkan database itu kembali. Proses yang dilakukan pada penyimpanan data pada database terdistribusi yaitu : menyimpan pada database local secara sementara kemudian menyimpan pada database pusat secara permanen. Sedangkan pada database terpusat, proses penyimpanan langsung dilakukan saat itu juga. Dengan menggunakan Database Terdistribusi, dapat mengurangi bandwidth/akses data ke server utama, sehingga beban kinerja server tidak terlalu berat. Selain itu proses penyimpanan data dapat dilakukan dengan cara yang mudah dan memakan waktu yang relative lebih cepat dibanding dengan database terpusat.

Kata kunci : database terdistribusi, bottom up, fragmentasi

1. Pendahuluan

Pencarian data dan informasi merupakan hal yang penting untuk menunjang pelayanan dalam suatu perusahaan. Bagi perusahaan yang memiliki banyak cabang, kebutuhan adanya basis data yang mampu menampung data dengan jumlah yang banyak sangat diperlukan. Demikian juga yang dialami oleh PMI Purwokerto. Saat ini seluruh data rekam medis dikirimkan dan disimpan ke dalam komputer yang ada di pusat. Sistem memiliki satu basis data yang terpusat yang seluruh kegiatan di cabang-cabang dimonitor dari pusat data. Setiap bagian/counter yang akan meminta data akan terhubung langsung dengan komputer pusat data. Namun, seiring dengan terus bertambahnya pasien dan poli kesehatan, mengharuskan manajemen mengatur segala kebutuhan dan keperluan operasional perusahaan terutama dalam pengelolaan basis data. Permasalahan yang terjadi sekarang adalah tingginya traffic jaringan yang mengakses ke komputer pusat sehingga menyebabkan lambatnya proses transaksi.

Sebuah sistem database terdistribusi berisikan sekumpulan site, di mana tiap site dapat berpartisipasi dalam pengeksekusian transaksi-transaksi yang mengakses data pada satu site atau beberapa site.^[3]

Metode *Bottom-Up* memiliki kemungkinan untuk lebih produktif pada database yang kecil dan memiliki sedikit entitas, atribut, dan relasi. Namun dalam situasi dimana sebuah system memiliki tingkat kompleksitas entitas yang tinggi, variasi, dan banyak terdapat entitas, maka metode *Top-Down* dapat lebih mudah untuk dilakukan dan diatur.^[2] Dalam analisis kebutuhan database pada PMI Purwokerto, database pada PMI tergolong sederhana dengan jumlah atribut yang relatif sedikit sehingga lebih cocok dengan menggunakan Database Terdistribusi dengan metode *Bottom Up*.

1.1 Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini, latar belakang masalah yang ditemui dalam distribusi database pada PMI Purwokerto adalah tingginya traffic jaringan yang mengakses ke komputer pusat sehingga menyebabkan lambatnya proses transaksi dikarenakan masih menggunakan database terpusat.

1.2 Tujuan Penelitian

Merancang dan mengimplementasikan database terdistribusi dengan menggunakan metode *Bottom-Up* dengan cara membagi (*fragmentasi*) ke beberapa database pada tiap bagian, dan mengintegrasikannya kembali di database pusat untuk diterapkan pada Sistem Rekam Medis PMI Purwokerto.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan laporan ini agar tidak melenceng dari perumusan masalah terbatas pada :

1. Mendesign database menggunakan metode *Bottom-Up*
2. Database akan distribusikan dengan cara di *Fragmentasi*
3. Database akan dibagi menjadi 5 bagian
4. Bagaimana mengintegrasikan database yang nantinya akan distribusikan.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Secara Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan informasi bagi peneliti sekaligus peneliti selanjutnya yang akan melakukan penelitian yang sama mengenai penggunaan sistem jaringan terdistribusi dan komunikasi data.

2. Secara Praktis

Penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan :

a. Bagi Penulis

Menambah pengetahuan tentang pemanfaatan jaringan komputer menggunakan sistem jaringan terdistribusi dan komunikasi data, juga sebagai salah satu syarat kelulusan dalam menempuh pendidikan di Universitas Dian Nuswantoro Semarang.

b. Bagi Klinik atau Rumah Sakit

Dengan menerapkan sistem database terdistribusi, performa kerja pada perusahaan dapat ditingkatkan dan mengurangi pengeluaran materi pada perusahaan karena menggunakan sistem yang lebih simple.

c. Bagi Universitas Dian Nuswantoro

Diharapkan berguna bagi segenap civitas akademika dalam hal menanggapi berbagai persoalan yang dihadapi di luar lingkungan kampus dan juga menambah pembendaharaan perpustakaan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Rekam Medis

Rekam medis adalah keterangan baik yang tertulis maupun terekam tentang identitas, anamnesa, penentuan fisik, laboratorium, diagnosa segala pelayanan dan tindakan medik yang diberikan kepada pasien dan pengobatan baik yang dirawat inap, rawat jalan maupun yang mendapatkan pelayanan gawat darurat^[5].

Dalam perkembangannya rumah sakit menggunakan system komputerisasi sebagai pelayanan kesehatan. Hal ini diikuti pula dengan penggunaan database dan jaringan komputer untuk menghubungkan tiap bagian agar dapat saling terkoneksi satu sama lain, dan tempat penyimpanan seluruh data rumah sakit.

2.2 Database

Database atau basis data adalah kumpulan informasi yang disimpan dalam komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut.^[6] Perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola dan memanggil *query* basis data disebut sistem manajemen basis data (*database management system*, DBMS).^[6] Konsep dasar dari basis data adalah kumpulan dari catatan-catatan, atau potongan dari pengetahuan.

Ada 2 jenis penggunaan database yang biasa diterapkan dalam suatu perusahaan, yaitu :

1. *Distributed Database*

Pada sebuah database terdistribusi, data disimpan pada beberapa komputer berhubungan satu sama lain melalui bermacam-macam media komunikasi seperti *high-speed buses* atau *telephone*

line. Tiap-tiap komputer dapat memproses transaksi lokal yaitu sebuah transaksi yang mengakses data pada satu komputer di mana transaksi telah ditentukan.^[1]

2. *Centralized Database*

Basis data terpusat (*Centralized Database*) adalah suatu teknik penyimpanan data dimana data akan disimpan pada 1 komputer (*server*) yang dapat disebarakan ke beberapa komputer dalam 1 jaringan (*client*). Teknologi ini dinilai kurang menguntungkan karena semua proses aliran data dipengaruhi oleh koneksi dan kinerja dari server. Apabila koneksi jaringan server mengalami masalah, maka aliran data ke semua klien akan mengalami masalah pula.^[1]

2.3 Design Database Terdistribusi

Ada 2 metode dalam proses pendistribusian database. Metode pertama yaitu *Top Down Approach* dan *Bottom Up Approach*.^[10]

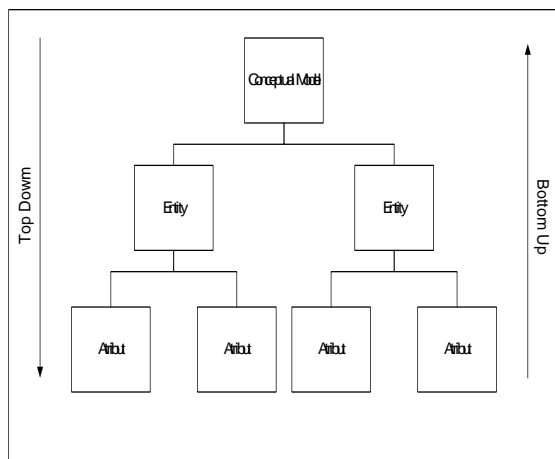
1. *Top Down Approach*

Dimulai dengan membangun data model yang terdiri dari beberapa *entity* tingkat tinggi dan *relationship* yang kemudian diaplikasikan untuk mengidentifikasi *entity* tingkat yang lebih rendah. Metode *Top Down* digambarkan menggunakan konsep ER (*Entity Relationship Model*), dimulai

dengan identifikasi *entity* dan *relationship* diantara *entity-entity* yang ada, yang berhubungan dengan organisasi.

2. Bottom Up Approach

Dimulai dari level fundamental dari atribut (yaitu properti, *entity* dan *relationship*). Metode ini cocok digunakan untuk desain *database* sederhana dengan atribut yang relatif sedikit karena akan memudahkan perancang dalam membangun semua fungsi yang ada diantara atribut-atribut.



Gambar 2.3 : Perbedaan *Top Down* dan *Bottom Up*

2.4 Fragmentasi

Relasi dibagi ke dalam beberapa fragment, masing - masing disimpan di site yang berbeda. Ada 2 strategi, yaitu fragmentasi horizontal dan vertikal.

2.4.1 Fragmentasi Horizontal

Fragmentasi horizontal berdasarkan tupel. Setiap fragment memiliki subset dari tupel relasi. Relasi *r* dibagi ke dalam

sejumlah subset r_1, r_2, \dots, r_n . Masing - masing berisi dari sejumlah tupel relasi *r* dan harus merupakan satu dari fragment tersebut sehingga relasi awalnya dapat dibentuk kembali. Suatu fragmen didefinisikan sebagai seleksi pada relasi global *r*. Sebuah predikat P_i digunakan untuk menyusun fragmen r_i :

$$r_i = \sigma_{P_i}(r) \dots \dots \dots (2-1)$$

Pembentukan kembali dilakukan dengan menggabungkan seluruh fragment :

$$R = \bigcup_{i=1}^n r_i \dots \dots \dots (2-2)$$

2.4.2 Fragmentasi Vertikal

Fragmentasi vertikal dari $r(R)$ melibatkan beberapa subset R_1, R_2, \dots, R_n dari *R* sedemikian sehingga:

$$\bigcup_{i=1}^n R_i = R \dots \dots \dots (2-3)$$

Setiap fragment r_i dari *r* didefinisikan sebagai :

$$r_i = \Pi_{R_i}(r) \dots \dots \dots (2-4)$$

Pembentukan kembali dengan menggunakan join natural :

$$r = r_1 |x| r_2 |x| \dots |x| r_n \dots \dots \dots (2-5)$$

Fragmentasi vertikal dibuat dengan menambahkan atribut khusus yaitu tuple-id, yang merupakan alamat fisik atau logika untuk tupel dan menjadi kunci pada

skema. Tetapi tuple-id tidak diperlihatkan ke user.

3. Metodologi Penelitian

Metode penelitian ini digunakan sebagai pedoman penelitian dalam pelaksanaan penelitian agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Pada tahap ini dilakukan peninjauan ke sistem yang akan diteliti untuk mengamati serta penelitian lebih dalam dan menganalisa permasalahan yang ada pada sistem yang berjalan. Untuk mendukung penelitian dibutuhkan data yang diperoleh dari sumbernya.

3.1 Obyek Penelitian

Penelitian yang penulis ambil di PALANG MERAH INDONESIA PURWOKERTO, menggunakan obyek database dari data yang biasa digunakan dalam operasional pelayanan kesehatan guna menyimpulkan entitas, relasi, dan atribut apa saja yang nantinya akan digunakan dalam penelitian ini dan akan digunakan untuk database terdistribusi.

3.2 Model Perancangan Database

Database nantinya akan terbagi menjadi 5 bagian, yaitu 1 Database Master yang berisi seluruh data dari rumah sakit dan 4 Database Slave yang tersebar di bagian pendaftaran, pemeriksaan, apotek, dan pembayaran. Berikut adalah tahapan awal dalam perancangan database.

3.3.1 Penentuan Entitas dan Atribut

Perancangan metode *bottom-up* berawal dari level terendah dari atribut (yaitu properti, *entity* dan *relationship*).

3.3.1 Penentuan Relasi dan Atributnya

Setelah mendapatkan entitas dan atribut seperti table di atas, maka ditentukan relasi antar entitas tersebut dengan menggunakan Diagram Relasi.

3.4 Fragmentasi Database

Dari perancangan database diatas dapat diketahui entitas, atribut dan relasi yang akan digunakan dalam proses fragmentasi. Dalam penelitian ini akan digunakan *fragmentasi vertical*, sehingga akan menambahkan atribut khusus (*tuple_id*) pada tiap relasi. Tiap *tuple_id* yang akan dimiliki setiap record akan berbeda dan menggunakan integer angka yang berurutan.

3.5 Desain Database Terdistribusi

Seperti yang sudah disebutkan pada sub-bab sebelumnya, database akan terbagi menjadi 5 bagian, 1 database master dan 4 database slave. Berikut adalah detail dari database tersebut :

1. Database db_pmipwt (master)
2. Database db_pembayaran (slave)
3. Database db_pemeriksaan (slave)
4. Database db_resep (slave)
5. Database db_pembayaran (slave)

3.6 Penggabungan Database

Proses input data ini dilakukan di *Database Server*. Di mana table pada *Database Slave* yang sudah dikopi ke *Database Master* di-input ke dalam table di *Database Master* dengan kunci (*tuple-Id*) dari tiap *record*. Dalam aplikasi yang digunakan (MySQL), menggunakan query *INSERT INTO dbname1.tblname1 SELECT * FROM dbname2.tblname2;*

Jika query diatas dieksekusi, maka seluruh data yang ada pada *tblname2* di *dbname2* akan dimasukkan ke dalam *tblname1* di *dbname1*.

4. Pengujian dan Hasil

Pengujian ini akan dilakukan dengan 2 metode, menggunakan database terdistribusi dan menggunakan database terpusat untuk mengetahui estimasi waktu antara 2 metode tersebut.

4.1 Pengujian Database Terdistribusi

Dalam pengujian ini, bagian pemeriksaan akan melakukan beberapa inputan.

Tabel 4.1 : Durasi proses query pada database terdistribusi

Proses yang dilakukan	Durasi proses <i>query</i> (<i>second</i>)		
	Database Terdistribusi		
	1	2	3
Entry data pasien (<i>tbl_diagnosa</i>)	0,0293	0,0162	0,0172
Entry data rekam medis (<i>tbl_rm</i>)	0,0192	0,0064	0,0006

4.2 Pengujian Database Terpusat

Dengan database terpusat, tim medis dari bagian pemeriksaan langsung memasukkan data diagnose ke dalam rekam medis pasien.

Tabel 4.2 : Durasi proses query pada database terpusat

Proses yang dilakukan	Durasi proses <i>query</i> (<i>second</i>)		
	Database Terpusat		
	1	2	3
Entry data rekam medis (<i>tbl_rmc</i>)	0,0932	0,0865	0,0421

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan penulis, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Teknik database terdistribusi dirancang sesuai dengan kebutuhan tiap bagian dan disimpan secara sementara di database slave, sehingga penggunaan *resource* komputer dan *bandwidth* komunikasi data ke server lebih ringan dibanding database terpusat.
2. Teknik database terdistribusi dapat mencegah atau meminimalisir kemungkinan adanya *data crash* karena komunikasi data yang padat atau saat server utama *down*.
3. Proses eksekusi *query* atau perintah pada database terdistribusi lebih cepat dibandingkan dengan database terpusat. Ini dikarenakan pada database terdistribusi, data sementara disimpan pada database slave baru dan secara periodik disimpan ke server pusat. Sedangkan pada database terpusat, data langsung disimpan ke server utama sehingga apabila komunikasi sedang padat, berpengaruh pada waktu eksekusi.
4. Perbedaan durasi proses query antar database terdistribusi dan database terpusat pada penelitian ini tidak

terlampau banyak/nampak. Ini dikarenakan dalam penelitian ini menggunakan data yang terbilang sedikit dan proses yang berjalan juga sedikit. Hal ini akan berbeda jika data yang digunakan terbilang banyak dan banyak proses yang berjalan.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, penulis merekomendasikan saran sebagai berikut agar teknik database terdistribusi bisa lebih optimal :

1. Database terdistribusi sangat cocok untuk digunakan pada perusahaan yang memiliki banyak divisi atau cabang. Semua database antar divisi atau cabang bisa saling berkomunikasi sehingga cukup efektif dan efisien untuk meningkatkan kinerja.
2. Karena database terdistribusi merupakan database yang tersebar, mengakibatkan proses *maintenance* yang lebih rumit dibanding database terpusat. Untuk itu bagaimana cara membuat satu sistem yang mampu melakukan *maintenance* secara terpusat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonymous. (1997). *Centralized versus distributed database systems*. Bioscience: ProQuest

[2] Ceri, Stefano and Pelagatti G. (1998). *Distributed Databases : Principles & Systems*. Singapore : McGraw-Hill.

Systems, Second Edition. New Jersey : Prentice-Hall.

[3] Efri Darwis, S.Kom. dkk. (2012). *IMPLEMENTASI BASIS DATA TERDISTRIBUSI MENGGUNAKAN MYSQL PADA PT THAMRIN BROTHERS PALEMBANG*. Jurnal Ilmiah. Universitas Bina Darma

[4] Febrianti, I.L.E. dkk. (2012). *RANCANG BANGUN DATABASE TERPUSAT PADA STASIUN KERETA API BERBASIS LAN*. Jurnal Ilmiah. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jurusan Teknik Telekomunikasi

[5] Gondodiputro, Sharon ,dr.,MARS. (2007). *REKAM MEDIS DAN SISTEM INFORMASI KESEHATAN DI PELAYANAN KESEHATAN PRIMER (PUSKESMAS)*. Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran. Universitas Padjadjaran Bandung.

[6] http://id.wikipedia.org/wiki/Basis_data, diakses tanggal 12 Februari 2013

[7] <http://id.wikipedia.org/wiki/pengertian-jaringan-komputer-dan-klasifikasi-topologi-jaringan-komputer.html>, diakses tanggal 9 Februari 2013

[8] Koth, H.F and Siberschatz (1986). *Database System Concepts*. USA : McGraw-Hill.

[9] Nugroho, Andreas dkk. (2008). *ANALISIS DAN PERANCANGAN DATA WAREHOUSE PADA PERUSAHAAN TEH TONG TJI STUDI KASUS PENJUALAN*. Undergraduate thesis. Bina Nusantara.

[10] Oezsu, M.T and Patrick Valduriez (1999). *Principles of Distributed Database*