

# SISTEM INFORMASI TERDISTRIBUSI PADA MANAJEMEN INVENTARISASI PERALATAN LABORATORIUM

Ratih Kumalasari Niswatin <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Teknik Informatika Universitas Nisantara PGRI Kediri  
Jl. K.H Ahmad Dahlan No.76 Mojoroto Kediri  
email :ratih.workmail@gmail.com <sup>1)</sup>

## Abstrak

Pada penelitian ini dibuat sebuah sistem informasi terdistribusi pada manajemen inventarisasi peralatan laboratorium dengan studi kasus pada laboratorium di EEPIS-ITS. Sistem ini dibangun dengan memanfaatkan teknologi replikasi pada database MySQL dan menggunakan web beserta Php sebagai media interface-nya.. Dengan menggunakan sistem terdistribusi maka database inventarisasi peralatan laboratorium akan direplikasi ke komputer komputer disetiap laboratorium dimana setiap perubahan data yang terjadi pada satu laboratorium akan diambil dan disimpan setempat sebelum diteruskan dan diterapkan disetiap komputer pada laboratorium lain. Dengan demikian masalah ketersediaan data, kecepatan akses, dan komunikasi jaringan antar laboratorium dan pengelolanya dapat dijamin ketahanan dan kestabilannya.

## Kata Kunci:

Inventarisasi, database terdistribusi, replikasi.

## 1. Pendahuluan

Pengelolaan administrasi yang ada pada sebuah lembaga pendidikan meliputi banyak hal, salah satunya adalah pengelolaan inventarisasi peralatan laboratorium yang meliputi inventarisasi peralatan, transaksi peminjaman dan sebagainya, yang mana bila dikerjakan secara konvensional akan membutuhkan tenaga, waktu, dan tempat. Permasalahan semacam itu dapat diatasi dengan adanya suatu sistem yang mampu menangani data dalam jumlah besar serta dapat diolah kapan dan dimana saja oleh pengelola. Hal ini harus dilakukan mengingat kebutuhan akan informasi yang sangat tinggi, sehingga pemrosesan data harus dilakukan secara tepat dan akurat.

Tujuan penelitian ini adalah membuat sebuah sistem informasi terdistribusi untuk inventarisasi peralatan dan transaksi peminjaman peralatan guna mempermudah pengelolaan inventarisasi laboratorium sehingga dapat memperlancar kegiatan belajar mengajar.

Permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah bagaimana cara mengelola inventarisasi peralatan laboratorium agar diperoleh sistem informasi yang cepat dan akurat. Dan apa saja yang diperlukan untuk membangun sebuah sistem informasi terdistribusi untuk manajemen inventarisasi peralatan laboratorium.

Batasan pada penelitian ini yaitu data inventarisasi yang dikelola meliputi daftar peralatan, riwayat peralatan, pemindahan dan peminjaman alat pada tiap laboratorium.

## 2. Tinjauan Pustaka

Salah satu penelitian yang menjadi referensi dari penelitian kali ini adalah penelitian dengan judul Database Terdistribusi Berbasis Oracle untuk Aplikasi Perbankan, oleh Syariffudin Rouf pada tahun 2006. Ide utama penelitian tersebut yaitu terletak pada penggunaan database Oracle yang mempunyai teknologi yang disebut replikasi dimana dua atau lebih database dapat diimplementasikan sebagai database terdistribusi. Implementasi ini yang selanjutnya dapat disimulasikan sebagai mesin-mesin atm [1].

### Konsep Sistem Basisdata Terdistribusi

Dalam sebuah database terdistribusi, database disimpan pada beberapa komputer. Komputer-komputer dalam sebuah sistem terdistribusi berhubungan satu sama lain melalui bermacam-macam media komunikasi seperti *high-speed buses* atau *telephone line*. Sebuah sistem database terdistribusi berisikan sekumpulan *site*, dimana tiap-tiap *site* dapat berpartisipasi dalam eksekusi transaksi-transaksi yang mengakses data pada satu *site* atau beberapa *site*. Tiap-tiap *site* dapat memproses transaksi lokal yaitu sebuah transaksi yang mengakses data pada satu *site* di mana transaksi telah ditentukan. Sebuah *site* juga dapat mengambil bagian dalam mengeksekusi transaksi global yaitu transaksi yang mengakses data pada *site* yang berbeda di mana transaksi telah ditentukan, atau transaksi yang mengakses data pada beberapa *site* yang berbeda [2].

Ada 2 aspek penting dari basisdata terdistribusi :

1. Distribusi : data tidak disimpan pada tempat (prosesor) yang sama, sehingga basisdata terdistribusi dapat dibedakan dari database tunggal, sentralisasi.
2. Korelasi logika : data memiliki properti yang berhubungan sehingga basisdata terdistribusi dapat dibedakan dari sekumpulan database lokal atau file yang disimpan pada tempat yang berbeda pada jaringan komputer.

### Desain Sistem Basisdata Terdistribusi

Desain untuk sistem basisdata terdistribusi dapat melalui langkah fragmentasi, penempatan data (alokasi), dan replikasi [3].

#### Fragmentasi

Relasi dibagi ke dalam beberapa fragment, masing-masing disimpan di *site* yang berbeda. Ada dua strategi, yaitu fragmentasi horizontal dan vertikal. Fragmentasi horizontal adalah fragmentasi berdasarkan tupel. Setiap fragment memiliki subset dari tupel relasi. Fragmentasi vertikal adalah fragmentasi yang melibatkan beberapa *subset*.

#### Penempatan (Alokasi) Data

Ada beberapa alternatif dasar untuk menyimpan atau menempatkan data yaitu partisi dan replikasi. Dalam skema partisi, database dibagi ke dalam sejumlah partisi yang disjoint yang masing-masing ditempatkan di *site* yang berbeda. Perancangan replikasi dibedakan atas *fully replication* atau *fully duplicated* dimana seluruh database ditempatkan di masing-masing *site*, atau *partially replicated* yaitu masing-masing partisi dari database disimpan di lebih dari satu *site* tetapi tidak di semua *site*.

#### Replikasi

Jika relasi *r* direplikasi, salinan dari relasi *r* disimpan di dua atau lebih *site*. *Full replication* menyimpan salinan di setiap *site* dari sistem. Fragment dapat direplikasi. Misal ada sistem terdistribusi terdiri dari *S1, S2, ..., S10*. Salinan fragment *deposit3a* pada *site S1, S3 dan S7*. Salinan *deposit3b* pada *site S7 dan S10* dan salinan *deposit4* ada pada *site S2, S8 dan S9*.

#### Pengolahan Data Terdistribusi

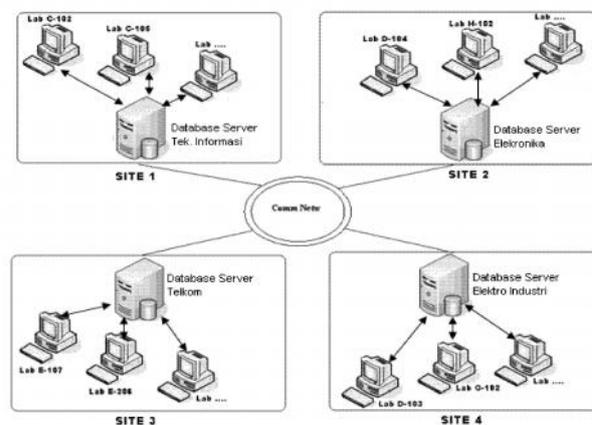
Sistem terdistribusi merupakan suatu bentuk arsitektur sistem dimana komputer – komputer yang berdiri secara otonom dapat saling berkomunikasi dan berbagi *resource* tanpa mempedulikan dimana komputer itu berada dan *platform* yang digunakan [4].

Sistem terdistribusi tanpa didukung suatu sistem jaringan tidak akan berfungsi. Peran dari pengetahuan akan jaringan komputer dalam membangun sistem terdistribusi ini adalah menganalisa, merancang dan membangun suatu infrastruktur *network* dengan tujuan utama adalah agar semua komputer yang terhubung dapat saling berkomunikasi dan berbagi *resource* [5].

### 3. Metode Penelitian

Pengguna dari sistem informasi ini adalah administrasi jurusan, teknisi laboratorium, dan kepala laboratorium. *Input* dari sistem informasi ini adalah data-data dari peralatan laboratorium itu sendiri, berupa daftar peralatan beserta riwayatnya dan data peminjaman peralatan laboratorium tersebut serta data pemindahan peralatan dari laboratorium satu ke laboratorium lain. *Output* dari sistem informasi ini adalah laporan-laporan mengenai daftar peralatan, laporan riwayat dari peralatan tersebut dan laporan daftar peminjaman peralatan pada tiap laboratorium.

Berikut ini merupakan desain implementasi sistem informasi terdistribusi pada manajemen inventarisasi peralatan laboratorium.

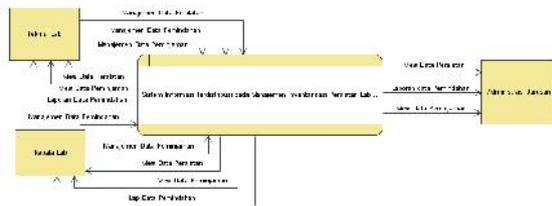


Gambar 1. Desain Sistem

Gambar 1 merupakan desain implementasi dari sistem. Pada desain ini terdapat empat buah *site* dimana tiap-tiap *site* memiliki database tersendiri yang terpisah dan direplikasi dengan database pada *site* lain sehingga setiap perubahan yang dilakukan pada database komputer master secara otomatis akan mengakibatkan perubahan pada database komputer slave. Replikasi database dilakukan pada 4 *site* dimana komputer server pada *site 1* di-*setting* sebagai master 1, komputer server pada *site 2* di-*setting* sebagai slave 1 sekaligus master 2, komputer server pada *site 3* di-*setting* sebagai slave 2 sekaligus master 3, dan komputer server pada *site 4* di-*setting* sebagai slave 3. Masing-masing database dapat dihubungkan dengan satu atau lebih laboratorium pada *site* yang sama. Koneksi komputer dalam satu *site* menggunakan metode *client-server*, dimana komputer server diasumsikan sebagai komputer yang menyimpan database pada setiap jurusan. Sedangkan komputer *client* diasumsikan sebagai komputer pada setiap laboratorium yang mengakses database dari komputer server.

Setiap *site* dihubungkan dengan jaringan agar dapat dilakukan komunikasi dan akses informasi antar laboratorium pada satu *site* maupun laboratorium pada *site* yang berbeda.

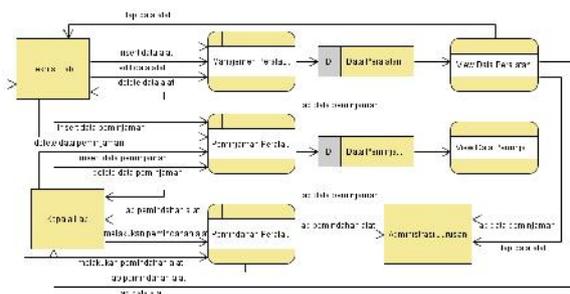
### Data Alir Diagram (DFD) Level 0



Gambar 2. Data Alir Diagram Level 0

Gambar diatas menunjukkan proses secara garis besar yang terjadi pada sistem informasi terdistribusi pada manajemen inventarisasi peralatan laboratorium. Pada tahap awal, data inventarisasi peralatan laboratorium dimasukkan kedalam sistem oleh teknisi laboratorium. Untuk data peminjaman dan data pemindahan alat dilakukan oleh teknisi dan kepala laboratorium, Setelah melalui sistem, maka akan dihasilkan laporan inventarisasi peralatan laboratorium yang selanjutnya akan dipergunakan oleh administrasi jurusan, teknisi laboratorium dan kepala laboratorium.

### Data Alir Diagram (DFD) Level 1

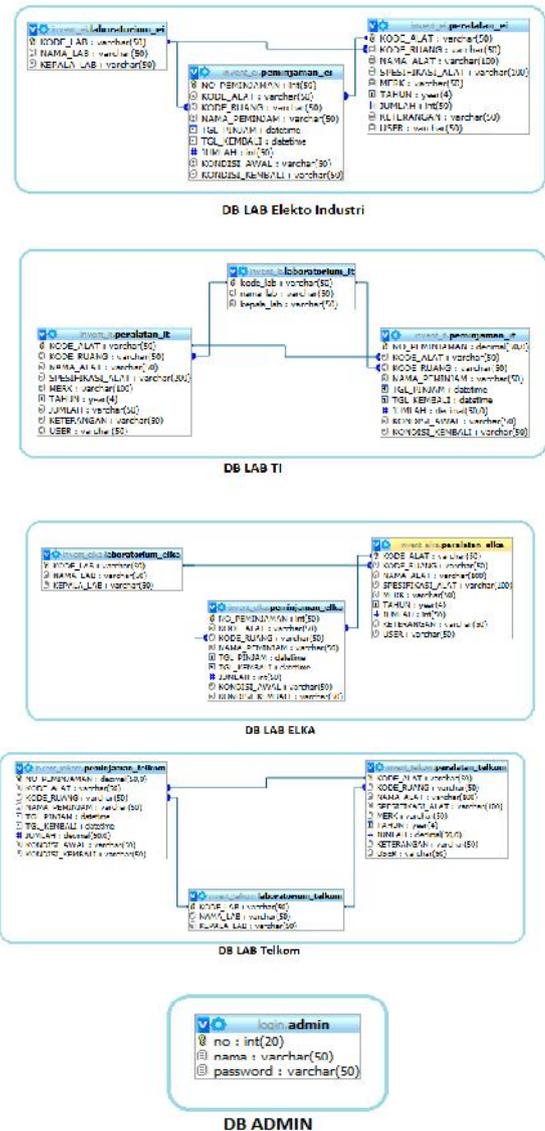


Gambar 3. Data Alir Diagram Level 1

Gambar diatas menggambarkan proses pada sistem informasi terdistribusi pada manajemen inventarisasi peralatan laboratorium secara detail. Pada proses manajemen peralatan laboratorium untuk *insert*, *update* dan *delete* data peralatan dilakukan oleh teknisi laboratorium, hasil dari proses ini adalah daftar data peralatan yang ditampilkan pada proses *view* data peralatan yang mana laporannya bisa diakses oleh teknisi laboratorium, kepala laboratorium dan administrasi jurusan. Pada proses peminjaman peralatan laboratorium untuk *insert* dan *delete* peminjaman alat dilakukan oleh teknisi laboratorium dan kepala laboratorium, proses ini menghasilkan data peminjaman alat yang ditampilkan pada proses *view* data peminjaman dan selanjutnya bisa digunakan oleh teknisi, kepala laboratorium, dan administrasi jurusan. Untuk proses pemindahan peralatan dari laboratorium satu ke laboratorium lain dilakukan oleh teknisi dan kepala laboratorium, dan hasil laporan pemindahan peralatan bisa digunakan oleh teknisi, kepala laboratorium dan administrasi jurusan.

### Desain Database

Berikut ini merupakan desain database pada sistem informasi terdistribusi pada manajemen inventarisasi peralatan laboratorium.



Gambar 4. Entity Relational Diagram (ERD)

Berdasarkan gambar diagram relasional diatas, pada sistem ini terdapat 5 database yaitu database admin yang memiliki sebuah tabel admin yang berfungsi untuk menyimpan data nama dan password admin. Kemudian ada database laboratorium pada masing masing jurusan yaitu db lab TI, db lab elektronika, db lab elektro industri, db lab telkom. Masing masing database pada tiap jurusan memiliki tiga tabel yaitu tabel laboratorium yang berfungsi untuk menyimpan daftar, kode dan nama kepala laboratorium pada suatu jurusan, Kemudian tabel peralatan yang berfungsi menyimpan daftar peralatan laboratorium beserta riwayatnya, dan tabel peminjaman yang berfungsi menyimpan data peminjaman peralatan laboratorium.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### Replikasi Database

Pada penelitian ini database yang digunakan adalah MySQL dimana MySQL memiliki kemampuan untuk menduplikasi data didalamnya atau dikenal dengan istilah replikasi [7]. Berikut ini merupakan proses replikasi database MySQL pada sistem informasi terdistribusi pada manajemen inventarisasi peralatan laboratorium.

### Setting Database MySQL Pada Komputer Master

Berikut ini merupakan tahapan dalam melakukan *setting* pada komputer Master.

- Langkah yang pertama dilakukan adalah masuk ke *console* MySQL dengan login root, kemudian membuat *user* untuk database Slave replikasi.



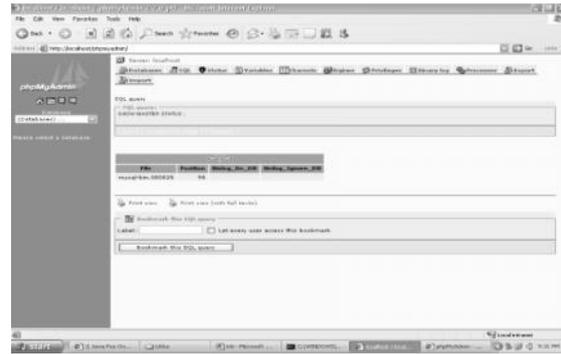
Gambar 5. User Replikasi

- Kemudian melakukan penambahan pada file konfigurasi MySQL (file *my.cnf*), yaitu pada *section* [mysqld] ditambahkan dua baris sebagai berikut :

```
Log-bin=mysql-bin
Server-id=1
```

```
log-bin
binlog-do-db=invent_it
binlog-do-db=invent_ei
binlog-do-db=invent_elka
binlog-do-db=invent_telkom
binlog-do-db=login
binlog-ignore-db=cddcol
binlog-ignore-db=mysql
binlog-ignore-db=phpmyadmin
binlog-ignore-db=test
binlog-ignore-db=webauth
```

- Selanjutnya melakukan *restart* ulang pada servis MySQL
- Langkah selanjutnya adalah masuk kembali ke *console* MySQL dengan login root dan menjalankan perintah sebagai berikut :  
 Mysql> SHOW MASTER STATUS;



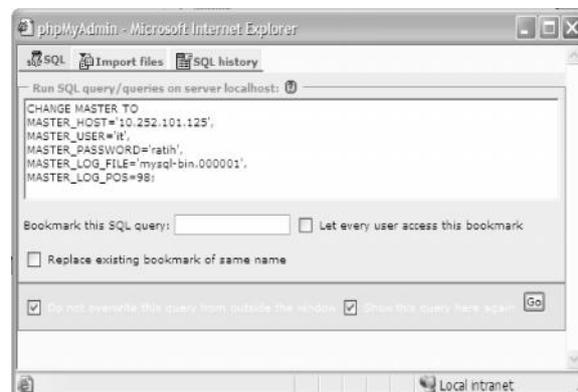
Gambar 6. Log Binary Master

Gambar diatas menunjukkan bahwa file *log binary* yang digunakan database Master adalah *mysql-bin.000025* dengan posisi 98, nilai kedua variabel diatas mungkin berbeda untuk komputer lain, dan nilai kedua variabel ini yang nantinya akan digunakan pada konfigurasi database Slave

### Setting Database MySQL Pada Komputer Slave

Dibawah ini merupakan tahapan dalam melakukan *setting* pada komputer Slave.

- Langkah pertama yaitu stop servis MySQL
- Kemudian melakukan penambahan pada file konfigurasi MySQL (file *my.cnf*), yaitu pada *section* [mysqld] ditambahkan dua baris sebagai berikut :  
 [mysqld]  
 Server-id=2
- Selanjutnya melakukan pengkopian beberapa database yang diperlukan dari komputer Master (kecuali database *mysql*), terutama database yang ingin di replikasi.
- Menjalankan kembali servis MySQL.
- Kemudian login ke *console* MySQL sebagai *user* root dan melakukan konfigurasi komputer Slave dengan mengetikkan perintah dan memberikan nilai konfigurasi sebagai berikut



Gambar 7. Konfigurasi Slave

- Dan langkah yang terakhir yaitu melakukan start slave  
 Mysql> START SLAVE;

Setelah proses diatas selesai, apabila dilakukan perubahan pada salah satu tabel database Master maka data pada database Slave akan secara otomatis ikut berubah

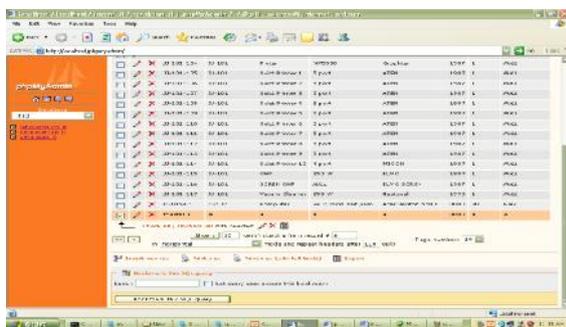
### Pengujian Replikasi Database (Koneksi Komputer Antar Site)

MySQL memiliki kemampuan melakukan replikasi dua arah sehingga setiap perubahan yang terjadi pada database master akan mengakibatkan perubahan pada database slave, begitu pula sebaliknya setiap perubahan yang terjadi pada slave akan mengakibatkan perubahan yang sama pada database master. Berikut ini merupakan proses pengujianya

#### Komputer Master 1 pada Site 1

Komputer master 1 merupakan komputer yang di-setting sebagai komputer master yang pertama, dimana perubahan database yang dilakukan pada komputer ini akan mengakibatkan perubahan pada database komputer yang telah di-setting menjadi slave.

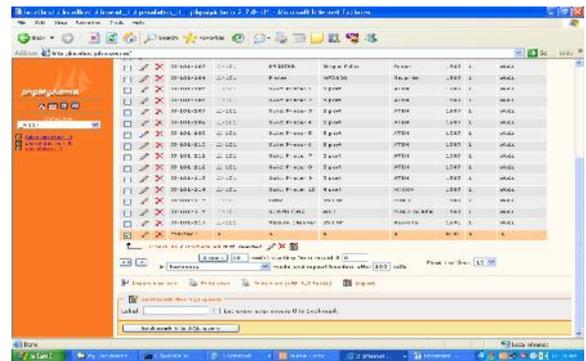
Pada proyek akhir ini komputer yang di-setting sebagai komputer master 1 adalah komputer server pada site 1, dimana perubahan yang dilakukan pada database komputer server di site 1 akan mengakibatkan perubahan yang sama pada database komputer slave 1 (master 2) di site 2, komputer slave 2 (master 3) di site 3, dan komputer slave 3 di site 4.



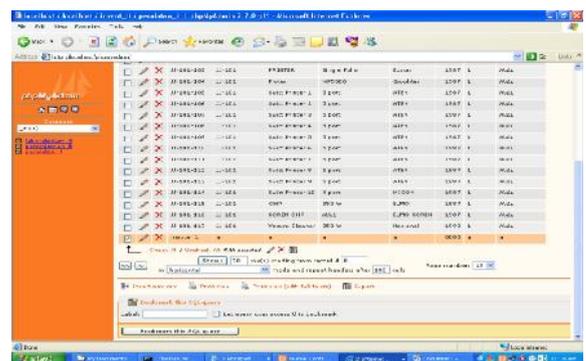
Gambar 8. Pengubahan Database Komputer Master 1

Pada gambar diatas menunjukkan proses pengubahan data yang dilakukan pada database komputer master 1 (komputer server pada site 1).

Gambar 9 dibawah ini menunjukkan perubahan yang terjadi pada database komputer slave 1 (master 2) di site 2. Pada saat database komputer master 1 pada site 1 mengalami perubahan, maka secara otomatis database pada komputer server site 2 ini akan mengalami perubahan yang sama.

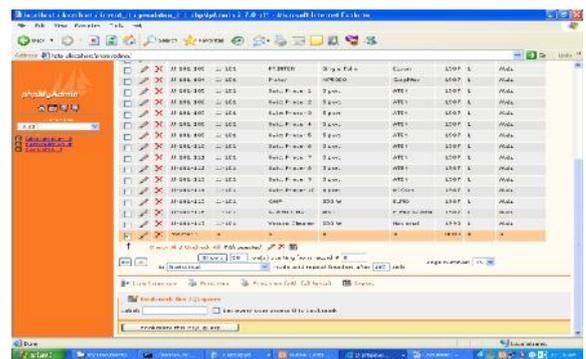


Gambar 9. Perubahan Pada Database Komputer Slave 1



Gambar 10. Perubahan Pada Database Komputer Slave 2

Gambar 10 diatas menunjukkan perubahan yang terjadi pada database komputer slave 2 (master 3) di site 3. Pada saat database komputer master 1 pada site 1 dan database komputer master 2 (slave 1) pada site 2 mengalami perubahan, maka secara otomatis database pada komputer server site 3 ini akan mengalami perubahan yang sama.



Gambar 11. Perubahan Pada Database Komputer Slave 3

Gambar 11 diatas menunjukkan perubahan yang terjadi pada database komputer slave 3 (komputer server pada site 4). Pada saat database komputer master 1 pada site 1, database komputer master 2 (slave 1) pada site 2, dan database komputer master 3 (slave 2) pada site 3 mengalami perubahan, maka secara otomatis database pada komputer server site 4 ini akan mengalami perubahan yang sama.

### Pengujian Koneksi Dalam Satu Site (Client)

Pengujian pada tahap ini dilakukan untuk mengetahui proses koneksi antara komputer server dan komputer *client* dalam satu *site*. Pada penelitian ini komputer server diasumsikan sebagai komputer yang menyimpan database pada setiap jurusan. Sedangkan komputer *client* diasumsikan sebagai komputer pada setiap laboratorium yang mengakses database dari komputer server.

### Komputer Server Dan Client Pada Site 1



Gambar 12. Client Mengakses Server Pada Site 1

Gambar 12 diatas menunjukkan bahwa komputer *client* sedang mengakses data pada komputer master 1. Proses koneksi dari komputer *client* ini dilakukan dengan cara mengakses IP Address dari komputer master 1.

## 5. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil pembuatan sistem informasi terdistribusi pada manajemen inventarisasi peralatan laboratorium serta hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa dengan adanya sistem ini maka proses manajemen inventarisasi peralatan laboratorium menjadi lebih mudah dan terstruktur, dimana setiap perubahan data yang dilakukan pada database disuatu laboratorium akan langsung terintegrasi dengan database dilaboratorium lain dengan demikian proses komunikasi data inventarisasi peralatan laboratorium dapat dilakukan dengan cepat dan efisien.

Kelebihan lain dari aplikasi sistem terdistribusi pada manajemen inventarisasi peralatan laboratorium ini adalah masalah ketersediaan data, karena pada saat terjadi perubahan pada salah satu database maka perubahan tersebut akan otomatis ter-replikasi ke database lainnya sehingga apabila salah satu komputer database di suatu laboratorium mengalami kerusakan atau gangguan maka data tersebut masih tersimpan di komputer database laboratorium lain.

Kelemahan dari digunakannya sistem terdistribusi adalah diperlukannya spesifikasi perangkat dan jaringan yang memiliki perpomansi lebih tinggi dan lebih sulit

dibanding dengan sistem berbasis client-server sehingga saran dari penulis penggunaan sistem terdistribusi sebaiknya pada sistem yang dalam tingkatan sedang sampai besar, apabila untuk sistem dengan tingkatan kecil cukup bisa menggunakan sistem client-server yang lebih mudah dan murah.

### Daftar Pustaka

- [1] Syarifuddin Rouf, 2006, *Database Terdistribusi Berbasis Oracle Untuk Aplikasi Perbankan, Proyek Tugas Akhir Poltek Elka*, Surabaya.
- [2] Suharyanto, 2002, *Sistem Informasi Manajemen (SIM) Peralatan Laboratorium yang Berhubungan dengan Perawatan & Perbaikan di PENS-ITS, Proyek Tugas Akhir Poltek Elka*, Surabaya.
- [3] Sri Hartati W. S.Si, Rita Widiarti, S.Si, *Model Ajar Sistem Basis Data Terdistribusi, Universitas Sanata Dharma*.
- [4] Purwono Hendradi, 2012, *Penerapan Tabel Routing Hirarki Untuk Peningkatan Keamanan Data pada Pengolahan Data Terdistribusi, Jurnal KNSI 2012 no.258 hal.998 STMIK STIKOM Bali*.
- [5] Tajuddin Abdillah, 2012, *Rancang Bangun Manajemen Transaksi Berbasis Web Service Untuk Database Terdistribusi (STudi Kasus : Sistem Musrenbang pada Desa Bulila Kecamatan Telaga), Jurnal KNSI 2012 no.170 hal.654 STMIK STIKOM Bali*.
- [6] Bunafit Nugroho, 2004, *Aplikasi Pemrograman Web Dinamis dengan Php dan MySql, Gava Media, Yogyakarta*.
- [7] Wahana Komputer, 2006, *Pengolahan Database dengan MySQL, ANDI, Yogyakarta*.

### Biodata Penulis

**Ratih Kumalasari N.**, memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan (SST), Program Studi Teknologi Informasi Poltek Elka ITS Surabaya, lulus tahun 2008. Saat ini sebagai Staf Pengajar Program Sarjana Teknik Informatika UNP Kediri dan sebagai mahasiswa semester 2 program Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta.