

# BASIS DATA TERDISTRIBUSI UNTUK APLIKASI KEPENDUDUKAN BERBASIS WEB

**Toga Aldila C.<sup>1</sup>, Wiratmoko Yuwono<sup>2</sup>, Rengga Asmara<sup>2</sup>**  
Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika<sup>1</sup>, Dosen Pembimbing<sup>2</sup>  
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Kampus PENS-ITS Keputih Sukolilo Surabaya 60111  
Telp (+62)31-5947280, 5946114, Fax. (+62)31-5946114  
Email :togaac@student.eepis-its.edu

Makalah Penelitian

## ABSTRAK

*Teknologi database terdistribusi mempunyai pengertian bahwa semua komputer saling terhubung dan setiap sistem mempunyai hak kemampuan memproses untuk melayani permintaan lokal. Setiap sistem berpartisipasi baik dalam melaksanakan satu atau lebih permintaan. Oracle mempunyai teknologi replikasi untuk mengaplikasikan konsep database terdistribusi tersebut. Replikasi multimaster memungkinkan beberapa situs, bertindak sebagai master-master yang sama, untuk mengelola kelompok-kelompok objek database yang direplikasi. Setiap site dalam lingkungan replikasi multimaster adalah master site, dan masing-masing master site berkomunikasi dengan master site lainnya.*

**Kata kunci** : Database terdistribusi, oracle, replikasi multimaster.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan jaman, teknologi komputer mengalami kemajuan yang sangat pesat. Perkembangan ini mendorong berkembangnya teknologi database dan web service sehingga memungkinkan dibuatnya suatu sistem informasi manajemen aplikasi yang berbasis web.

Perolehan data kependudukan di Indonesia masih tergantung pada data hasil sensus dan survei atau data administratif yang diperoleh secara periodik dan masih bersifat makro, kebutuhan data mikro penduduk untuk identifikasi calon pemilih pemilu, penyaluran dana jaring pengaman sosial, bantuan untuk penduduk miskin, dan kegiatan perencanaan pembangunan dirasakan masih belum akurat karena tidak diperoleh dengan cara registrasi. Atas dasar pertimbangan tersebut maka diperlukan petunjuk pencatatan dan pemutakhiran biodata penduduk.

Di dalam sistem administrasi kependudukan yang ada pada saat ini, masih banyak instansi pemerintahan yang belum memanfaatkan teknologi komputer untuk memproses data kependudukan ini. Di sebagian daerah memang telah memanfaatkan teknologi komputer untuk mengolah data kependudukan ini. Namun belum mengadopsi suatu sistem kependudukan yang berlaku secara terintegrasi dalam skala yang lebih

luas sehingga masih dimungkinkan adanya duplikasi data untuk identitas penduduk.

Pada proyek akhir ini, akan dibangun sebuah sistem aplikasi kependudukan, yaitu sistem yang dapat digunakan untuk mencatat data kependudukan dan mencakup hal-hal yang berkaitan dengan data kependudukan tersebut seperti pencatatan biodata penduduk, kematian, perpindahan penduduk dll. Sistem aplikasi kependudukan ini dibuat dengan memanfaatkan teknologi replikasi yang ada pada database Oracle untuk membuat sistem database terdistribusi dan untuk mempermudah pengaksesan sistem aplikasi kependudukan ini akan dibuat berbasis web.

### 1.2 Rumusan Permasalahan

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan yang timbul dalam pengerjaan proyek akhir ini antara lain adalah:

1. Bagaimana membangun sistem aplikasi yang dapat menjalankan fungsinya secara akurat dan dapat diintegrasikan dengan baik di semua tempat.
2. Bagaimana dapat menghasilkan suatu sistem aplikasi yang mempunyai ketersediaan data dan performansi yang tinggi.

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari proyek akhir ini adalah membangun aplikasi kependudukan yang diharapkan mampu untuk:

1. Mampu mengolah dan memproses data kependudukan dengan baik dan terintegrasi.
2. Mampu menyediakan layanan aplikasi dengan kualitas yang tinggi serta kemudahan akses data dalam proses pengolahan, penyimpanan dan pengeditan data dapat dilakukan dengan baik.

### 1.4 Batasan Permasalahan

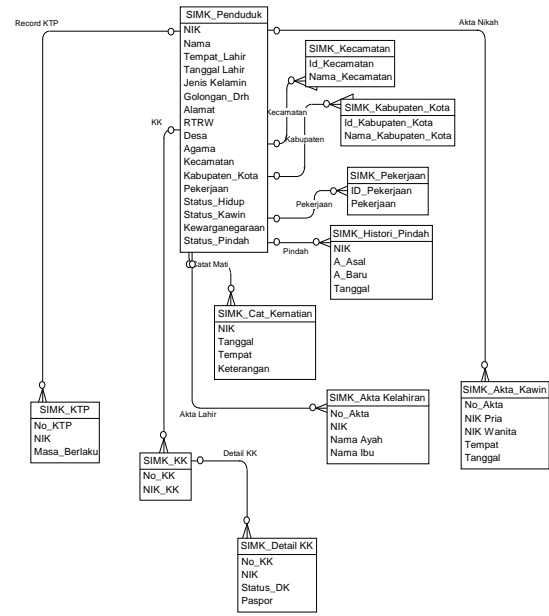
Pada proyek akhir ini, batasan permasalahannya adalah :

1. Aplikasi yang dibuat berbasis web, dibangun dengan bahasa PHP dengan basis data Oracle 9i.
2. Sistem basis data terdistribusi yang diterapkan adalah replikasi multimaster dengan tipe asynchronous, menggunakan 2 master site.
3. Melakukan proses administrasi terhadap data kependudukan termasuk hal-hal yang berkaitan yaitu seperti pemrosesan KTP, Kartu Keluarga, Akta Kelahiran, Catatan Pindah, Catatan Kematian serta Akta Nikah.
4. Ketika Oracle mengenali adanya data konflik, maka penyelesaiannya dilakukan manual oleh database administrator.

## 2. PERANCANGAN SISTEM

### 2.1 Desain Database

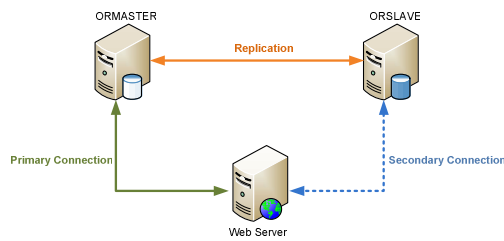
Langkah awal yang dilakukan dalam tahap ini adalah merancang desain database dari sistem aplikasi kependudukan ini dan konsep yang dibuat adalah sebagai berikut :



Dalam konsep data model yang ditunjukkan pada gambar 3.1 terdiri dari 11 tabel dengan perincian sebagai berikut :

Nama Tabel	Keterangan
SIMK_PENDUDUK	Menyimpan semua detail informasi penduduk
SIMK_KTP	Menyimpan detail informasi KTP
SIMK_KK	Menyimpan informasi kartu keluarga
SIMK_DETAIL_KK	Menyimpan detail dari anggota keluarga pada tabel SIMK_KK
SIMK_AKTA_KELAHIRAN	Menyimpan informasi akta kelahiran
SIMK_AKTA_KAWIN	Menyimpan informasi detail dari data-data pada akta perkawinan
SIMK_KECAMATAN	Menyimpan informasi daftar nama kecamatan
SIMK_KABUPATEN_KOTA	Menyimpan informasi daftar nama kabupaten atau kota
SIMK_PEKERJAAN	Menyimpan informasi jenis pekerjaan
SIMK_HISTORI_PINDAH	Menyimpan informasi data perpindahan penduduk
SIMK_CAT_KEMATIAN	Menyimpan informasi catatan kematian penduduk

## 2.2 Desain Sistem



Gambar 2.1 Blok diagram proyek akhir

Berdasarkan diagram sistem tersebut, terjadi proses replikasi database pada server database 1 (ormaster) menuju server database 2 (orslave). Sehingga semua data di semua lokasi sama. Melalui mekanisme replikasi asynchronous misalkan terjadi perubahan data pada master site ormaster, data akan di apply terlebih dahulu di master site tersebut untuk kemudian didistribusikan ke master site lain (orslave).

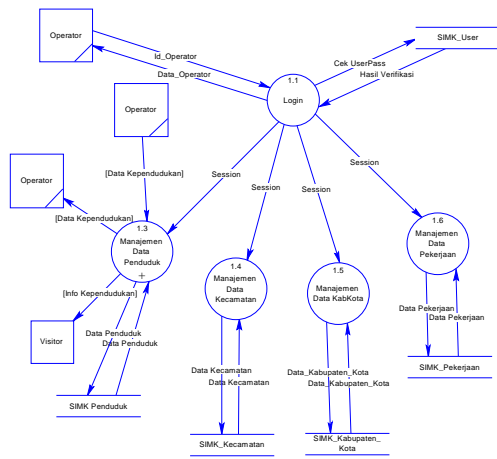
### 2.2.1 Data Alir Diagram Level 0



Gambar 2.2 data alir diagram level 0

Pada data alir diagram level 0 ini menunjukkan proses yang terjadi pada aplikasi kependudukan pada level 0 yaitu secara umum operator melakukan permintaan data kependudukan ke sistem. Visitor dibatasi pada level tertentu saja, seperti hanya view data dan pencarian data dengan melakukan permintaan info kependudukan ke sistem aplikasi.

### 2.2.2 Data Alir Diagram Level 1

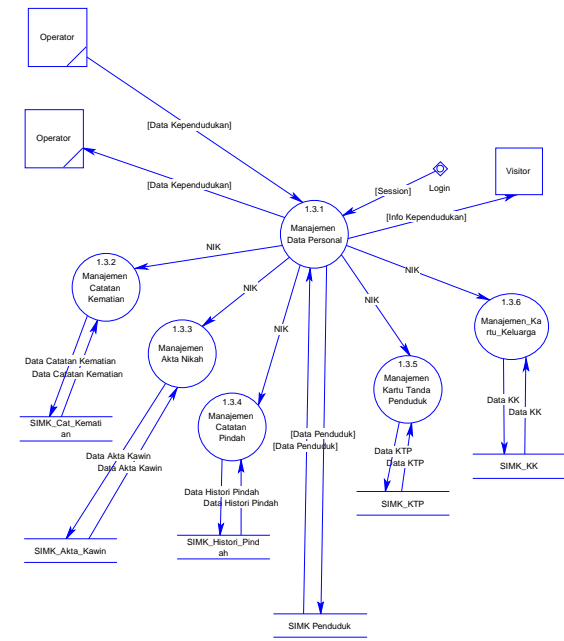


Gambar 2.3 data alir diagram level 0

Pada data alir diagram level 1 ini menunjukkan proses yang terjadi pada aplikasi kependudukan

pada level 1 yaitu proses-proses yang dilakukan oleh operator. Operator dapat melakukan manajemen data penduduk, manajemen data kecamatan, manajemen data kabupaten kota, dan manajemen data pekerjaan.

### 2.2.3 Data Alir Diagram Level 2

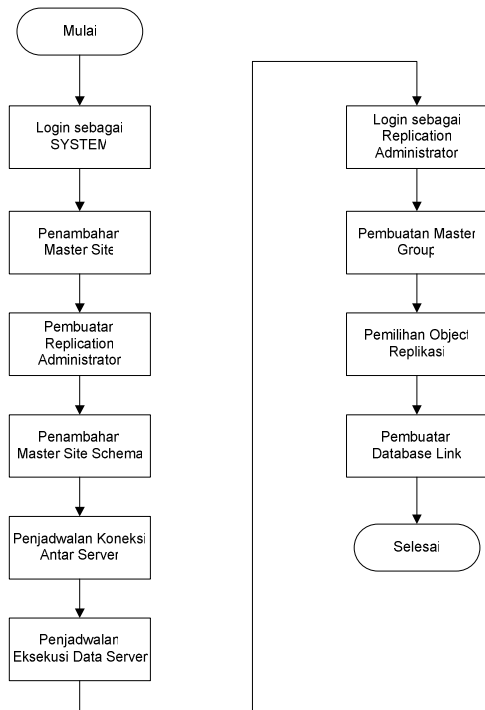


Gambar 2.4 data alir diagram level 2

Pada data alir diagram level 2 ini menjelaskan proses yang lebih detail dari manajemen data personal penduduk. Disini operator dapat melakukan manajemen data personal penduduk. Beberapa transaksi yang dapat dilakukan oleh operator diantaranya manajemen catatan kematian, manajemen akta nikah, manajemen catatan pindah, manajemen kartu tanda penduduk dan manajemen kartu keluarga.

## 2.3 Pembuatan Replikasi pada Oracle

Proses pembuatan replikasi meliputi penambahan master site, pembuatan replication administrator, penambahan master site schema, penjadwalan koneksi antar server, penjadwalan eksekusi data antar server, pembuatan master group dan pemilihan object replikasi. Proses pembuatan replikasi pada database oracle ditunjukkan dengan flowchart sebagai berikut :



**Gambar 2.5** Flow chart pembuatan replikasi

### 3. UJI COBA DAN ANALISA

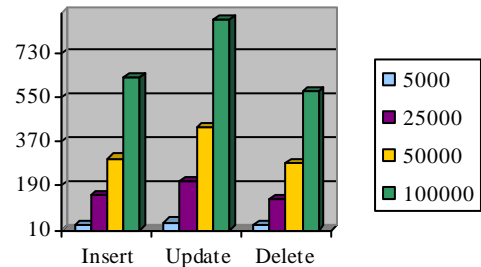
Tahap pengujian aplikasi dilakukan untuk menguji sistem aplikasi yang dibuat apakah mampu memproses transaksi-transaksi di dalam sistem dengan baik. Selain itu bertujuan untuk memastikan jalannya sistem sesuai yang diinginkan. Pengujian distribusi bertujuan untuk mengetahui mekanisme komunikasi antar server pada skema replikasi, waktu yang diperlukan untuk proses distribusi data adalah parameter utama dalam pengujian ini. Berdasarkan tujuan tersebut, skema pengujian distribusi meliputi :

1. Pengujian distribusi terhadap eksekusi query INSERT, UPDATE dan DELETE
2. Pengujian bertahap untuk setiap jenis query dengan sejumlah 5000, 25000, 50000 dan 100000 record secara kontinyu.

Dari serangkaian pengujian distribusi data, didapatkan perbandingan waktu yang diperlukan untuk melakukan eksekusi query terhadap sejumlah data dengan rincian sebagai berikut :

**Tabel 3.1** Hasil uji distribusi query tunggal

Query Σ Data	Insert	Update	Delete
5000 record	00:00:30.4	00:00:42.7	00:00:28.1
25000 record	00:02:34.9	00:03:27.3	00:02:18.2
50000 record	00:05:04.0	00:07:10.3	00:04:41.9
100000 record	00:10:03.9	00:14:35.0	00:09:38.7



**Gambar 3.1** Grafik perbandingan waktu eksekusi data

Waktu eksekusi untuk setiap jenis query dapat dikategorikan sebagai perbedaan linier, meski diuji menggunakan jumlah record yang berbeda, berikut ini adalah waktu rata-rata eksekusi query tiap detik :

**Tabel 3.2** Waktu rata-rata eksekusi query

Query Σ Data	Insert	Update	Delete
5000 record	164,47	117,09	177,93
25000 record	161,94	120,59	180,89
50000 record	164,47	116,19	177,36
100000 record	165,59	118,28	172,78
Rata - rata	<b>164,11</b>	<b>118,03</b>	<b>172,24</b>

Pada tabel 3.2 tercatat perbedaan waktu eksekusi query yang tidak terlalu signifikan, perbedaan waktu eksekusi dipengaruhi oleh berbagai aspek, seperti interferensi media jaringan, kemampuan operasional server dalam mengelola tablespace atau task queue pada sistem yang sedang berjalan.

Waktu eksekusi yang dimaksud adalah durasi proses runtime oracle ketika melakukan parsing query SQL yang diberikan secara kontinyu, penyusun menghitung waktu eksekusi dimulai dari action handler aplikasi kependudukan hingga data pada oracle selesai dimanipulasi yang ditandai berhentinya load process pada aplikasi. Secara logical waktu yang diperlukan untuk eksekusi dan replikasi adalah 2 hal yang berbeda, namun untuk mengukur kecepatan replikasi, waktu eksekusi menjadi parameter pengukuran. Hal ini disebabkan tidak tersedianya tool atau parameter pengukuran yang tepat untuk menghitung kecepatan replikasi dalam menyediakan data terkini selama proses replikasi berlangsung.

Disamping itu, output proses parsing query yang dijalankan oleh salah satu master site akan langsung dikirimkan kepada master site yang lain dalam waktu yang hampir bersamaan. Sehingga ketersediaan data terkini untuk setiap master site berjalan beriringan dengan proses eksekusi query, atau dengan kata lain, ketika proses eksekusi query telah dijalankan disaat itu pula proses manipulasi data dari hasil replikasi berakhir.

#### 4. KESIMPULAN

Setelah melalui tahap perencanaan, pembuatan dan serangkaian pengujian terhadap perangkat lunak pada proyek akhir ini, penyusun menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Implementasi database terdistribusi pada suatu sistem aplikasi dapat menghasilkan performansi yang baik menyangkut ketersediaan data. Dengan adanya replikasi database yang dapat menghasilkan kesamaan posisi data pada beberapa master site, maka memungkinkan adanya pembagian beban dalam pengaksesan kerja server, sehingga kegagalan pengaksesan data dapat diminimalisasikan.
2. Dari serangkaian pengujian distribusi oracle diperoleh hasil perbedaan waktu eksekusi query yang tidak terlalu signifikan terhadap beberapa jumlah data. Disamping itu, output proses parsing query yang dijalankan oleh salah satu master site akan langsung

dikirimkan kepada master site yang lain dalam waktu yang hampir bersamaan.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rouf Syarifuddin, *DATABASE TERDISTRIBUSI BERBASIS ORACLE UNTUK APLIKASI PERBANKAN*, Tugas Akhir Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Surabaya 2006.
- [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] Goel Sushant, Buyya R. (2006). *Data Replication Strategies In Wide Area Distributed Systems*, Grid Computing and Distributed Systems Laboratory, University of Melbourne, Australia.
- [4] Mustafa Bin Mat Deris. (2001). *Efficient Access Of Replicated Data In Distributed Database Systems*, Halaman 2-3, Universiti Putra Malaysia, Malaysia.
- [5] Website:[http://download.oracle.com/docs/cd/B10501\\_01/server.920/a96567/repo\\_verview.htm#12636](http://download.oracle.com/docs/cd/B10501_01/server.920/a96567/repo_verview.htm#12636)., diakses pada tanggal 13 Januari 2010, pada pukul 10.00
- [6] Website:[http://download.oracle.com/docs/cd/B14117\\_01/index.htm](http://download.oracle.com/docs/cd/B14117_01/index.htm), diakses pada tanggal 25 Januari 2010, pada pukul 18.00
- [7] Website:[http://download.oracle.com/docs/cd/B10501\\_01/server.920/a96567/rep\\_master.htm#25275](http://download.oracle.com/docs/cd/B10501_01/server.920/a96567/rep_master.htm#25275), diakses pada tanggal 17 Februari 2010, pada pukul 14.30
- [8] Website:[http://download.oracle.com/docs/cd/B10501\\_01/server.920/a96653/concepts.htm](http://download.oracle.com/docs/cd/B10501_01/server.920/a96653/concepts.htm), diakses pada tanggal 4 Maret 2010, pada pukul 20.00