

**IMPLEMENTASI MIRRORING DATABASE SERVER UNTUK FAULT TOLERANCE  
AUTO BACKUP BERBASIS INTRANET PADA DINAS KEPENDUDUKAN DAN  
CATATAN SIPIL KABUPATEN BANGKA**

**Dapri Maulana Putra**

*Teknik Informatika STMIK ATMA LUHUR PANGKALPINANG  
Jl. Jend. Sudirman Selindung Lama Pangkalpinang Kepulauan Babel  
Email : [daprimaulanaputra@gmail.com](mailto:daprimaulanaputra@gmail.com)*

**Abstrak**

*Database merupakan aspek yang sangat penting dalam teknologi informasi. Ini dikarenakan database berfungsi sebagai media penyimpanan data. Di dalam sistem database, kemungkinan terjadinya kegagalan sistem dan hardware selalu ada. Semuanya itu bisa disebabkan karena beberapa hal diantaranya disk crash, power outage, software error, dan human error. Kegagalan sistem ini akan mengakibatkan aliran transaksi ke database terganggu dan bisa berakibat hilangnya data.*

*Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan sistem backup database. Suatu sistem yang bertujuan menjaga agar transaksi ke database tetap berjalan dan data yang tersimpan tidak hilang meskipun sistem utama mengalami gangguan atau down. Sistem backup ini dinamakan penggandaan (mirroring) database. Dalam tugas akhir ini akan diimplementasikan mirroring database. Adapun dengan metode ini akan mempercepat proses pelayanan khususnya entri data penduduk oleh operator di dinas dan dapat melakukan konsolidasi database kepusat secara bersamaan. Adapun data yang disimpan berupa insert, update, delete. Hasil uji coba menunjukkan bahwa transaksi ke database tetap berjalan meskipun server utama mengalami gangguan sistem (down) dan sistem bisa mengatur proses transaksi ke semua server yang masih aktif.*

**Kata kunci :**

*Mirroring, database, disk crash, power outage, software error, human error, backup database.*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi komputer saat ini sudah sangat pesat, dimana komputer saat ini sudah terhubung melalui jaringan yang biasanya kita sebut jaringan komputer. Teknologi ini sudah banyak dikembangkan di semua perusahaan tidak terkecuali oleh dalam Pemerintahan yang salah satunya adalah Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Bangka dalam menangani data Kependudukan yang terintegrasi melalui *database*. Semua pengaturan data dapat dilakukan dengan sangat baik dan akurat menggunakan komputerisasi.

*Database* merupakan aspek yang sangat penting dalam teknologi informasi. aplikasi yang mendukung sistem besar perlu didukung oleh database server yang handal, berkinerja tinggi, serta mudah perawatan dan pengembangan. Adapun fungsinya adalah sebagai media penyimpanan data yang memungkinkan pengguna untuk mengolah kembali data yang dimilikinya.

Didalam sistem *database*, kemungkinan terjadinya kegagalan sistem dan *hardware* selalu ada. Kegagalan sistem ini bisa disebabkan oleh beberapa hal seperti *disk crash*, *power outage*, *software error*, dan *human error*. Sebelum terjadi permasalahan ini yang bisa mempengaruhi sistem database maka diperlukan sistem backup *database*. Tujuannya adalah untuk menjamin proses transaksi ke *database* bisa tetap berjalan dan data yang tersimpan tak hilang meskipun primari sistem sedang mengalami gangguan. Untuk mengatasi kegagalan sistem yang berakibat bisa hilangnya data maka diperlukan suatu tindakan preventif yaitu membuat penggandaan (*mirroring*) database dengan menerapkan *system high availability*. *Mirroring* ini berguna untuk menjaga agar data yang tersimpan tidak hilang atau rusak pada saat terjadi gangguan pada *database* server. dengan adanya *mirroring* ini juga akan memudahkan para pengguna dalam melakukan perubahan-perubahan terhadap data karena tidak perlu lagi mengkopikan data secara manual.

Oleh karena itu dalam penulisan ini sistim *mirroring database coracle* ini menggunakan metodologi sistem *oracle data guard*.

## 2. Tinjauan pustaka

Database *mirroring* adalah proses “penduplikatan” database ke tempat lain, dimana bertujuan untuk mencegah terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan pada database kita, misalnya mesin database *crash*, dan lain sebagainya. Kita bisa saja mempergunakan backup dari database kita apabila terjadi sesuatu dengan database kita, tetapi tentunya untuk proses recovery akan butuh waktu dan juga data yang ada tidak akan bisa pada state terakhir. Database tersusun atas bagian yang disebut *field* dan *record* yang tersimpan dalam sebuah *file*. Sebuah *field* merupakan kesatuan terkecil dari informasi dalam sebuah database. Sekumpulan *field* yang saling berkaitan akan membentuk *record*. Tiga faktor utama yang membentuk suatu database adalah sebagai berikut.

- a. ***field*** di dalam database diartikan sebagai identitas spesifik dari sebuah objek. Misal objeknya mobil, *field* warnanya biru, *field* bahan bakar solar, dst
- b. ***record*** secara umum artinya merekam, atau rekaman. Di dalam database disebut juga sebagai kumpulan identitas dari satu object. Kumpulan dari beberapa field tentang satu objek. Misalnya database tentang mobil, masing-masing mobil memiliki satu record yang datanya disimpan di dalam berbagai *field*.

***file*** adalah arsip yang disimpan dalam suatu media, yang terdiri dari kumpulan karakter, dan didokumentasikan dalam bentuk data digital oleh komputer.

## 3. Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut;

- a. Studi pustaka  
Dilakukan dengan membaca buku, artikel, jurnal yang berkaitan dengan *mirroring oracle database* dan *Oracle Data Guard*. Hasil dari studi literatur akan digunakan sebagai dasar dari pengembangan penelitian ini.

- b. Wawancara  
Wawancara akan dilakukan secara tatap muka dan dalam bentuk tanya jawab dengan pihak-pihak terkait untuk mendapatkan semua informasi yang berhubungan dalam penelitian.
- c. Metode analisis  
Dilakukan dengan analisis sistem berjalan dengan menggunakan *rich picture*, analisis masalah dan analisis kerugian akibat gangguan pada *database*.
- d. Metode perancangan  
Metode perancangan mirroring database sistem *high availability* menggunakan Oracle Data Guard . Perancangan *mirroring* ini akan meliputi konfigurasi *primary database*, *standby database*, dan *oracle network environment*. Metode perancangan yang digunakan adalah *database application lifecycle* menggunakan pendekatan (Connolly dan Begg, 2010, p311) yaitu:
  - 1) *Database planning*  
Merupakan tahapan-tahapan yang dirancang dari satu siklus basis data yang dapat direalisasikan seefektif mungkin.
  - 2) *System Definition*  
Menggambarkan ruang lingkup analisis dari sistem *database*
  - 3) *Requirements Collection dan analysis*  
Proses pengumpulan dan analisis informasi pada organisasi yang didukung oleh aplikasi *database* untuk mengidentifikasi penggunaan kebutuhan pada sistem baru (Connolly dan Begg, 2010, p316).
  - 4) *Implementation*  
Membuat konseptual, dan mendefinisikan *mirroring database*.
  - 5) *Data Conversion and Loading*  
*Data Conversion and Loading* yaitu peralihan dari sistem yang lama ke sistem yang baru.
  - 6) *Testing*  
Dengan menguji coba kesalahan atau *error* pada aplikasi *database* dan memvalidasikan penentuan kebutuhan pengguna.
  - 7) *Operational Maintenance*

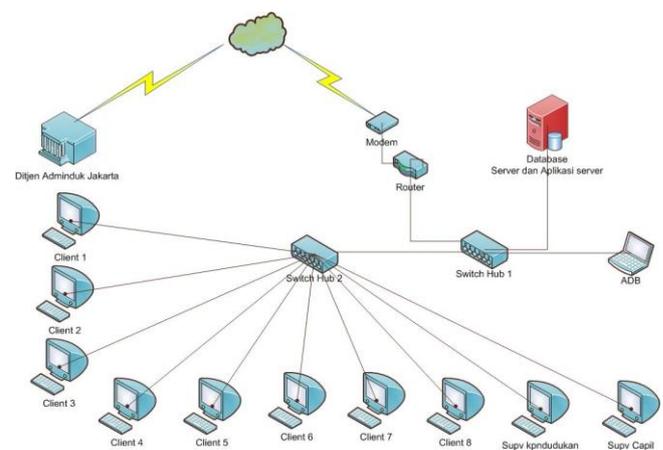
Pada *stage* ini aplikasi *database* secara penuh diterapkan, dimana sistem secara terus menerus diawasi dan dipelihara.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilakukan di Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Bangka

##### 4.1 Identifikasi Masalah

Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Bangka memiliki fungsi sebagai pengelola data kependudukan untuk wilayah kabupaten Bangka. Pada saat ini dalam mengolah *database* tersebut hanya ada satu server yang bekerja sebagai tempat penyimpanan *database* serta aplikasi yang digunakan pada dinas tersebut. Dalam satu hari data yang masuk pada server yang di-*input client* baik entri data baru, penambahan anggota keluarga, *Update* data serta *delete* data anggota keluarga bisa mencapai puluhan hingga ratusan data keluarga yang tersimpan didalam server tersebut bayangkan jika dalam satu bulan, 2 bulan dan seterusnya. Dengan jumlah yang begitu besar sangat disayangkan apabila data tersebut hilang atau crash hanya dikarenakan masalah pada server tersebut dan pada saat melakukan konsolidasi data ke pusat dalam waktu satu jam sudah berapa Kartu keluarga, KTP, akta kelahiran, dan lain sebagainya yang bersangkutan dengan kependudukan yang terdiri dari 8 kecamatan di kabupaten Bangka yang berpusat pada disdukcapil yang terlewat hanya karena server melakukan pengiriman data ke pusat.



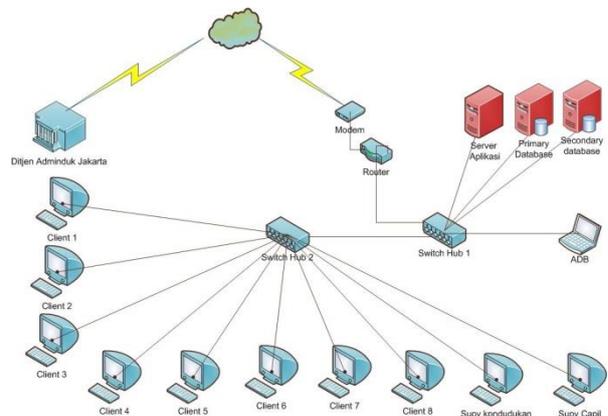
Gambar 4.1 Topologi server saat ini

Dalam penelitian ini penulis menerapkan *backup database* menggunakan metode *mirroring*. Dengan metode ini Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Bangka dapat menjalankan semua aplikasi secara bersamaan untuk pelayanan dan pengiriman *database* ke pusat dan memiliki *database* yang aman jika suatu saat salah satu server tersebut *maintenance*. Untuk melakukan *mirroring database* di implementasikan menggunakan Oracle sebagai *database*-nya, untuk OS nya menggunakan *windows server 2008*. *Mirroring* ini terdiri dari Server utama dan *mirror* berkomunikasi dan bekerja sama sebagai mitra dalam sesi *mirroring database*. Dua *database* melakukan peran pelengkap dalam sesi peran utama dan peran *mirror*. Pada waktu tertentu, satu *database* melakukan peran utama, dan yang lainnya melakukan peran *mirror*.

*Mirroring database* melibatkan mengulangi setiap *insert, update*, dan menghapus operasi yang terjadi pada *database* utama ke *database mirror* secepat mungkin. Pengulangan dilakukan dengan mengirimkan aliran catatan *log* transaksi aktif ke server *mirror*, yang berlaku catatan *log* ke *database mirror*, dalam urutan secepat mungkin. Tidak seperti replikasi, yang bekerja di tingkat logis, *mirroring database* bekerja di tingkat catatan *log* fisik.

## 4.2 Rancangan Topologi

Untuk Implementasi ini penulis menerapkan topologi star di Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Bangka, adapun bentuk topologi tersebut seperti dibawah ini.



Gambar 4.2 Topologi Server yang diajukan

Pengujian program dilakukan sebagai pembuktian apakah *mirroring database* dapat digunakan dengan baik antara *primary* dan *standby database*, serta keakuratan dan ketepatan sistem ini. Adapun prosedur dalam pengujian ini :

1. Melakukan entri data menggunakan aplikasi SIAK
2. Setelah data dimasukan, mencoba melakukan pencetakan sebagai contoh KK(kartu keluarga).
3. Untuk memastikan *primary* dan *standby database* melakukan *mirroring* atau tidak selanjutnya melihat masing-masing isi *database* tersebut menggunakan aplikasi Toad.
4. Dari *primary database* kita lakukan mulai dari update biodata penduduk yang dimasukan tadi, mulai dari update nama, tanggal lahir, jenis kelamin, pendidikan, dan NIK. Setelah selesai kita lihat pada pencetakan KK apakah data tersebut sudah berubah dan lakukan pemeriksaan pada *standby database* menggunakan aplikasi Toad untuk memastikan *mirroring* bekerja dengan baik.
5. Mencoba delete *database* menggunakan aplikasi toad dari *primary database*.

### 4.2 Alternatif Pemecahan Masalah

Setelah diketahui betapa pentingnya *database* tersebut, penulis menyarankan untuk melakukan *mirroring database* menggunakan dua buah *server* untuk menyimpan *database* tersebut dan kita juga bisa backup data secara manual kedalam *hardisk eksternal*. *Mirroring database* tersebut terdiri *primary database* dan *standby database* (sebagai *mirroring database*). Banyak

keuntungan yang bisa didapat menggunakan *mirroring database* tersebut, seperti :

- Pada saat *client* entri data, *update* dan *delete* pada data, maka data tersebut akan secara otomatis tersimpan pada kedua *server* tersebut secara bersamaan.
- Pada saat *Primary* database gangguan kita dapat melakukan *switchover* ke *standby* database.
- Dengan adanya *standby* database, data tersebut dapat dikirim langsung ke data *center* di Ditjen Adminduk di Jakarta tanpa harus mengganggu aktifitas *primary* database, karena pada saat pengiriman data ini membutuhkan kinerja *server* yang besar serta menggunakan *memory* yang besar juga.

Untuk semua aplikasi yang ada di disdukcapil mendapatkan komputer yang berbeda atau tidak digabungkan pada database server dengan kata lain semua aplikasi ada di satu computer berbeda yang terhubung dengan LAN.

### 4.3 Spesifikasi Sistem

Berikut ini merupakan spesifikasi rancangan arsitektur *mirroring* yang akan diimplementasikan ke dalam Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Bangka.

#### 4.3.1 Spesifikasi perangkat keras

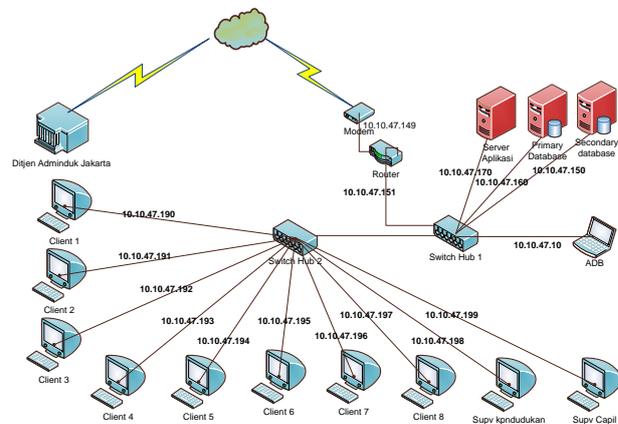
No	Hardware	Volume	Spesifikasi	
1.	Server	2	Set	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Tower Server DELL T420</li> <li>- Merk: DELL T420</li> <li>- Processor Intel Xeon E5-2407</li> <li>- Memory 8GB DDR 3</li> <li>- HDD 1 TB Hot Swap 7200 RPM SATA Nearline SAS HDD</li> <li>- Graphic Type Matrox G200</li> <li>- Ethernet Broadcom 5720 dual port 1GBE</li> <li>- Monitor 19" DELL</li> </ul>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Tower Server DELL T300</li> <li>- Merk: DELL T300</li> <li>- Processor Intel Xeon X3323</li> <li>- Memory 4 GB SDRAM</li> <li>- HDD 750GB 7200 RPM SATA Nearline SAS HDD</li> <li>- Ethernet Intel Gigabit</li> <li>- Monitor 19" DELL</li> </ul>
2.	HUB	2	Unit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Merk: D-Link</li> <li>- 24 Port 10/100 Mbps</li> </ul>
3.	PC Client	12	Unit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intel Core i3 2130 3,4 GHz</li> <li>- M/B Asus P8 H61 MLX</li> <li>- DDR3 2 GB PC10600</li> <li>- HDD 500 GB Seagate SATA</li> <li>- VGA Card 64 MB (SHARE)</li> <li>- Casing Power Logic Futura ATX 450W</li> <li>- Sound Card &amp; Lan Card Integrated</li> <li>- DVD R/W Samsung Black</li> <li>- Casing Power Logic Futura ATX 450W</li> <li>- Keyboard + Mouse Logitech Black</li> <li>- Monitor Samsung 19"</li> </ul>
4.	Printer	8	Unit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Epson LQ 2190</li> <li>- Impact Dot Matrix</li> <li>- Bi-directional parallel interface (IEEE-1284 nibble mode supported)</li> <li>- USB 2.0 (Full Speed)</li> </ul>
5.	Kabel UTP	1	Roll	- Merk: Belden
6.	RJ 45	1	Kotak	- Standard

#### 4.3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

No	Perangkat lunak(Software)	Keterangan
1.	Windows server 2008 R2	- Digunakan untuk kedua server
2.	Windows 7 Home Premium	- Digunakan pada computer client
3.	Oracle 11G R2	- Sebagai Aplikasi database
4.	Aplikasi SIAK V3.0	- Aplikasi yang digunakan pada Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Bangka
5.	TOAD For Oracle	- Aplikasi yang digunakan dalam pengolahan database Oracle.
6.	SIAK KONSOLIDASI	- Merupakan aplikasi untuk pindah datang antara kabupaten se Indonesia dan aplikasi yang mengirimkan database pada server disdukcapil ke data center di Jakarta.

### 4.4 Konfigurasi IP

Untuk konfigurasi IP dapat dilihat pada gambar berikut :



Konfigurasi IP

## 5. Kesimpulan dan Saran

Setelah melakukan penelitian dan evaluasi pada jaringan Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Bangka maka dapat diambil kesimpulan dan sebagai berikut;

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Evaluasi Implementasi Mirroring Database Server Untuk Fault Tolerance Auto Backup pada Dinas Kependudukan dan catatan Sipil Kabupaten Bangka, maka kesimpulan yang diperoleh antara lain :

1. Kinerja suatu server tidak dapat kita prediksi kapan server itu akan rusak dan berbagai macam hal yang dapat membuat isi database pada server tersebut bisa rusak ataupun hancur. Dengan menerapkan metode mirroring ini sangatlah bermanfaat dalam menjaga keamanan isi database pada server tersebut.
2. Dengan menerapkan mirroring ini dengan menggunakan server yang berbeda sangat membantu dalam pelayanan di Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Bangka, yakni proses entri data oleh operator lebih cepat dari pada sebelumnya dan pada saat menggunakan aplikasi konsolidasi tidak mengganggu Aplikasi pelayanan.
3. Penerapan mirroring ini menggunakan dua buah server database yaitu primary database dan standby database. Primary database digunakan sebagai server pelayanan dalam pembuatan KK, KTP, Akta dan sebagainya yang berhubungan dengan kependudukan dan pencatatan sipil. Hasil dari input di primary server akan dilakukan mirroring secara otomatis ke standby database yang nantinya data pada standby database dapat digunakan sebagai konsolidasi ke pusat.
4. Selama ini kegiatan pelayanan di Disdukcapil Kab. Bangka hanya memiliki satu server saja dimana semua aplikasi dan database digunakan secara bersamaan. Sehingga membuat kinerja server jadi lambat pada saat operator melakukan input data secara bersamaan, Apalagi saat menggunakan aplikasi konsolidasi, semua pelayanan akan berhenti alias hang karena proses yang dibutuhkan aplikasi konsolidasi sangatlah besar pada server tersebut dalam pengiriman data ke pusat ataupun mengambil data dari pusat ke server di Dinas.
5. Pada saat primary server maintenance, standby database dapat dijadikan primary server database dengan cara melakukan switchover pada server tersebut. Walaupun primary server maintenance semua database tidak akan hilang dan tidak perlu susah – bagi administrator database untuk melakukan import data secara manual ke standby database.

## 5.2 Saran

Penelitian ini masih dapat terus dikembangkan, karena perkembangan teknologi dalam mirroring database masih terus berkembang. Adapun saran yang dapat diberikan dalam melakukan auto backup mirroring ini adalah :

1. Lebih baik membuat lebih dari satu standby database yang letaknya berjauhan dari tempat server saat ini, karena seperti yang kita ketahui backup itu memiliki jarak minimal 60 km dari tempat asal database tersebut untuk menjaga jika suatu saat ditempat tersebut terjadi bencana.
2. Untuk kemudahan dan kelancaran disarankan menggunakan clustering Database storage, dengan menerapkan sistem ini pada saat salah satu server rusak secara otomatis tanpa diketahui para operator yang sedang melakukan entri data bahwa server tersebut sudah dialihkan ke server yang lain. Untuk harganya sendiri terbilang sangat mahal.

## Daftar Pustaka

- [1] Samsiar Evara. 2006. Belajar sendiri administrasi database oracle 10g. Surabaya.
- [2] Matthew Hart, Scott Jesse, Oracle Database 10g High Availability with RAC
- [3] Jusak. 2013. Teknologi Komunikasi Data Modern. Andi Offset. Yogyakarta.
- [4] [http://www.id.wikipedia.org/wiki/jaringan/Jaringan\\_komputer\\_-\\_Wikipedia\\_bahasa\\_Indonesia,\\_ensiklopedia\\_bebas.html](http://www.id.wikipedia.org/wiki/jaringan/Jaringan_komputer_-_Wikipedia_bahasa_Indonesia,_ensiklopedia_bebas.html). 2013
- [5] [http://www.crayonpedia.org/jaringan/Model\\_Referensi\\_OSI\\_dan\\_Standarisasi\\_-\\_Crayonpedia.htm](http://www.crayonpedia.org/jaringan/Model_Referensi_OSI_dan_Standarisasi_-_Crayonpedia.htm). 2013
- [6] <http://library.binus.ac.id/jaringan.pdf>. 2013
- [7] [http://www.id.wikipedia.org/wiki/jaringan/Keamanan\\_komputer\\_-\\_Wikipedia\\_bahasa\\_Indonesia,\\_ensiklopedia\\_bebas.html](http://www.id.wikipedia.org/wiki/jaringan/Keamanan_komputer_-_Wikipedia_bahasa_Indonesia,_ensiklopedia_bebas.html). 2013