

**USULAN PENELITIAN MULA  
BIDANG ILMU KELEMBAGAAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM**



**ANALISIS HIGH AVAILABILITY PADA SISTEM BERBASIS  
TEKNOLOGI ORACLE**

**Oleh:**

*Iwan Susanto, S.Kom*

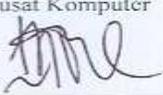
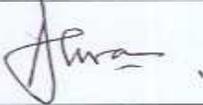
*Bagus Arif Wicaksono, A.Md*

**PUSAT KOMPUTER  
UNIVERSITAS TERBUKA**

**2014**

**LEMBAR PENGESAHAN  
USULAN PENELITIAN MULA BIDANG ILMU KELEMBAGAAN DAN  
PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI  
UNIVERSITAS TERBUKA**

1.	a.	Judul Penelitian	:	Analisis High Availability Pada Sistem Berbasis Teknologi Oracle
	b.	Bidang Penelitian	:	Kelembagaan dan Pengembangan Sistem
	c.	Klasifikasi Penelitian	:	Penelitian Mula
2.	Ketua Peneliti			
	a.	Nama	:	Iwan Susanto, S.Kom
	b.	NIP	:	198004062009121003
	c.	Golongan	:	III B
	d.	Jabatan Akademik	:	-
	e.	Program Studi	:	-
3.	Anggota Peneliti			
	a.	Jumlah Anggota	:	1 (satu) orang
	b.	Nama Anggota	:	Bagus Arif Wicaksono, A.Md
	c.	Program Studi	:	-
4.	a.	Periode Penelitian	:	April – September 2014
	b.	Lama Penelitian	:	6 (enam) bulan
5.	Biaya Penelitian		:	Rp. 10.000.000,- (Sepuluh Juta Rupiah)
6.	Sumber Biaya		:	UT
7.	Pemanfaatan Hasil Pelatihan			

Mengetahui,	Ketua Peneliti,
Kepala Pusat Komputer 	
Dra. Dyah Paminta Rahayu	Iwan Susanto, S.Kom
NIP. 19641208 199103 2 001	NIP. 19800406 200912 1 003

Menyetujui,
Ketua LPPM – UT 
Pristanti Ambar Puspitasari, M.Ed., Ph.D.
NIP. 19610212 198603 2 001



**LEMBAR PERSETUJUAN ARTIKEL PENELITIAN**

Tahun Penelitian : 2014

Judul Artikel Penelitian : Analisis High Availability Pada Sistem Berbasis Teknologi Oracle

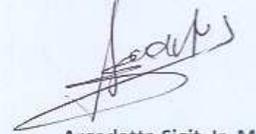
Penulis Artikel/NIP : 1. Iwan Susanto, S.Kom / 198004062009121003

2. Bagus Arif Wicaksono, A.Md / 198712242010121005

Fakultas : Pranata Komputer

Artikel penelitian yang tersebut di atas telah memenuhi kaidah penulisan artikel. Karena itu, artikel tersebut dapat diunggah ke simpen.

Menyetujui:



**Argadatta Sigit, Ir. M.Ed.**

NIP.196005141986021001

## SURAT PERNYATAAN REVIEWER-1

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Argadatta Sigit, Ir. M.Ed.  
NIP. : 1960051419860210011  
Jabatan : Koordinator Pemeliharaan Pusat Komputer

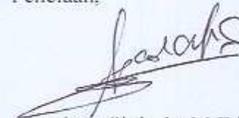
Telah menelaah laporan penelitian

Judul : Analisis High Availability Pada Sistem Berbasis Teknologi Oracle  
Peneliti : 1. Iwan Susanto,S.Kom  
2. Bagus Arif Wicaksono,A.Md

Menyatakan bahwa laporan tersebut layak diterima sebagai laporan Penelitian.

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Tangerang Selatan, 8 Desember 2014  
Penelaah,



Argadatta Sigit, Ir. M.Ed.  
NIP.1960051419860210011

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	3
DAFTAR GAMBAR.....	7
RINGKASAN.....	8
BAB I PENDAHULUAN.....	9
1.1. Latar Belakang.....	9
1.2. Rumusan Masalah.....	10
1.3. Tujuan Penelitian.....	11
1.4. Manfaat Penelitian.....	11
1.4.1 Bagi UT.....	11
1.4.2 Bagi Ilmu Pengetahuan.....	11
1.4.3 Bagi Pengguna.....	12
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	13
A. Database.....	13
B. DATABASE ORACLE.....	13
BAB III ANALISIS SISTEM YANG BERJALAN.....	20
3.1 Database Server Universitas Terbuka.....	20
3.1.1 Struktur Database Server Universitas Terbuka.....	20
3.1.2 Spesifikasi Komputer Server Database.....	21
3.2 Arsitektur High Availability Database Universitas Terbuka.....	21
3.3 Perancangan High Availability Database Universitas Terbuka.....	21
3.4 Metode Pengujian <i>High Availability</i> Pada System Database Oracle.....	22
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN REKOMENDASI.....	24
4.1 Laporan Hasil Penelitian High Availability System Database Oracle.....	24
4.1.1 <i>Installation Test</i> .....	24
4.1.2 <i>Load Test</i> .....	26

4.1.3	<i>Fault Injection Test</i> .....	29
4.1.4	<i>Stability Testity</i> .....	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		30
5.1	Kesimpulan.....	30
5.2	SARAN .....	30
DAFTAR PUSTAKA .....		31
CURRICULUM VITAE.....		32
A.	KETUA TIM.....	32
B.	ANGGOTA .....	32
LAMPIRAN.....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Struktur Data Guard .....	17
Gambar 2 Topology Database Server Universitas Terbuka .....	20
Gambar 3 Perancangan High Availability Server Universitas Terbuka.....	22
Gambar 4 Proses Instalasi Database Oracle.....	24
Gambar 5 Membuat 2 Oracle Instance Server Sebagai Server Utama dan Server Backup.....	25
Gambar 6 Membuat Konfigurasi Dataguard Menggunakan DGMGRL .....	25
Gambar 7 Proses Fast-Start Failover .....	26
Gambar 8 Proses PipeLine Data Mahasiswa .....	26
Gambar 9 Proses PipeLine Data Fakultas.....	27
Gambar 10 Hasil Proses Transfer Data.....	27
Gambar 11 Monitor Hasil PipeLine Data .....	28
Gambar 12 Transfer Data Billing Mahasiswa .....	28
Gambar 13 Proses Mematikan Database Primary .....	29

## RINGKASAN

Database, atau sering pula disebut basis data, adalah kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut. Universitas Terbuka adalah Universitas Negeri yang bergerak di bidang Pendidikan yang sudah berdiri selama 30 Tahun, Setiap tahun Universitas Terbuka menerima ribuan mahasiswa baru serta menerima ribuan mahasiswa registrasi ulang yang sudah terdaftar sebelumnya. Dengan semakin banyaknya data yang tersimpan maka file database akan semakin besar dan resiko kerusakan database juga semakin besar terkait usia harddisk dan komposisi file system dalam database tersebut. Tujuan dari penelitian ini melakukan analisa terhadap Teknologi database Oracle yang dapat memberikan ketersediaan data secara cepat dan update ketika terjadi kerusakan pada database utama dengan memberikan fitur recovery database utama menggunakan database standby melalui fitur DATA GUARD. Hasil yang dicapai pada penelitian ini adalah implementasi *high availability* pada *system database oracle* dengan melakukan pengujian berdasarkan metode *installation tes*, *load test*, *fault Injection test*, dan *stability test*. Dari implementasi yang dilakukan dapat disimpulkan penerapan *High Availability* dengan teknologi Oracle menggunakan Fitur DataGuard sebagai solusi agar proses bisnis / transaksi dapat tetap berjalan walaupun database utama rusak.

### **Kata Kunci :**

*Database, Data Guard, High Availability.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Di era teknologi informasi ini, dipastikan semua perusahaan dan institusi sudah menggunakan teknologi komputer untuk menjalankan roda bisnis nya. Dari perusahaan kecil ,menengah hingga besar sudah memanfaatkan komputer yang disertai dengan teknologi database untuk penyimpanan data-datanya. Semua kegiatan administrasi di perusahaan dan institusi kini di integrasikan ke sistem komputasi dengan model database terpadu. Saat ini telah banyak *software-software* database yang bermunculan, antara lain :

1. Oracle
2. Microsoft SQL Server
3. Sybase SQL Anywhere
4. Mysql
5. MariaDB

Semakin berkembangnya bisnis Perusahaan dan Institusi akan membuat perusahaan dan institusi tersebut mempunyai data yang terus bertambah, Seiring bertambahnya data maka semakin besar pula kebutuhan suatu perusahaan dan institusi terhadap *software* database. Hal ini membuat ketergantungan perusahaan terhadap data tersebut sangat besar. Namun hal ini akan menjadi kacau jika data-data tersebut tidak di atur dengan baik dan benar. Maka dari itu diperlukan sebuah pengaturan khusus dalam database untuk menjaga ketersediaan data tersebut selalu terjaga dengan aman.

Universitas Terbuka adalah Universitas Negeri yang bergerak di bidang Pendidikan yang sudah berdiri selama 30 Tahun, Setiap tahun Universitas Terbuka menerima ribuan mahasiswa baru serta menerima ribuan mahasiswa registrasi ulang yang sudah terdaftar sebelumnya.

Seluruh data mahasiswa dan alumni Universitas Terbuka di simpan dalam database. Sampai saat ini telah tersimpan lebih dari 1 juta record data mahasiswa dan alumni. Dengan semakin banyaknya data yang tersimpan maka file database akan semakin besar dan resiko kerusakan database juga semakin besar terkait usia harddisk dan komposisi file system dalam database tersebut.

Berdasarkan data yang di peroleh Dari Pusat Komputer, Universitas Terbuka. Saat ini di Universitas Terbuka ada Beberapa database yaitu ;

1. Database SRS Pendas
2. Database SRS Non Pendas
3. Database Tutorial Tatap Muka (TTM)
4. Database Sistem Tagihan Billing Non SPP
5. Database Digital Mark Record (DMR)

Semua database ini memerlukan pemeliharaan yang sangat besar, baik dari segi waktu dan tenaga.

Untuk setiap transaksi yang dilakukan baik berupa Insert, Update, Delete dan Select akan membuat database menjadi semakin besar dan akan banyak terjadi ruang-ruang kosong dalam file system database, hal ini mengakibatkan penurunan kinerja database berupa kecepatan akses dan kecepatan memberikan hasil dalam sebuah proses query. Selain itu Dengan semakin banyaknya user yang melakukan transaksi akan semakin membutuhkan sumber daya memory dan sumber daya proses dalam suatu database untuk dapat menjalankan perintah yang di berikan user, jika hal ini tidak diantisipasi juga akan membuat kinerja database menjadi lambat dan proses transaksi akan terjadi antrian yang berlarut larut, yang mengakibatkan bisnis proses terhenti.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan acuan ruang lingkup penelitian bidang penelitian Pendidikan Tinggi Terbuka Jarak Jauh (PTJJ) adalah Pengembangan Institusi dan Sistem Operasional, maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisa terhadap Teknologi database Oracle yang dapat memberikan ketersediaan data secara cepat dan update ketika terjadi kerusakan pada database utama dengan memberikan fitur recovery database utama menggunakan database standby melalui fitur Data Guard.

Pada saat ini Universitas Terbuka telah menggunakan database RDBMS namun belum menggunakan system high availabilitynya karena setiap kerusakan pada database memerlukan waktu recovery yang cukup lama sekitar kurang lebih 1 jam yaitu :

1. Mempersiapkan file backup harian dari hardisk eksternal
2. Mencopykan Database hasil backupan tersebut ke server utama
3. Membuat service engine database
4. Mengaktifkan service database
5. Database live

Dengan kondisi UT yang memiliki ratusan ribu mahasiswa dan dengan ribuan transaksi registrasi data pribadi dan matakuliah maka waktu tersebut menjadi hal yang sangat penting agar pelayanan terhadap mahasiswa tetap prima.

Selama lebih dari tiga setengah dekade, Oracle telah menjadi pemimpin dalam perangkat lunak database. Dan teknologi yang telah dikembangkan lebih lanjut dan memperoleh yang terbaik di kelasnya selama bertahun-tahun, kepemimpinan yang telah meluas ke seluruh teknologi stack, dari server dan penyimpanan, database dan middleware, melalui aplikasi dan masuk ke awan (Cloud).

Sepanjang sejarahnya Oracle telah terbukti dapat membangun masa depan di atas dasar inovasi dan pengetahuan tantangan pelanggan dan keberhasilan melalui analisis oleh para teknisi dan para pebisnis di dunia.

Tentunya masalah penelitiannya adalah bagaimana melakukan konfigurasi dan pen-settingan di dalam database Oracle yang dapat memberikan ketersediaan data (High Availability) yang dapat mendukung proses transaksi di Universitas Terbuka agar berjalan dengan baik dan Lancar.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan melakukan analisa terhadap Teknologi database Oracle yang dapat memberikan ketersediaan data secara cepat dan update ketika terjadi kerusakan pada database utama dengan memberikan fitur recovery database utama menggunakan database standby melalui fitur DATA GUARD.

Selain itu, Penelitian ini dapat memberikan contoh Konfigurasi dan implementasi Penggunaan Fitur High Availability Data Guard Database Oracle pada Instansi Universitas Terbuka.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Bagi UT**

Sebagai Alternatif Teknologi database untuk mengakomodasi ketersediaan data mahasiswa baru dan alumni Universitas Terbuka secara aman dan terjamin.

#### **1.4.2 Bagi Ilmu Pengetahuan**

Konfigurasi Teknologi database Oracle ini dapat digunakan sebagai bahan kajian dalam perbendaharaan ilmu pengetahuan di bidang Informasi Teknologi, sekaligus menjadi acuan

untuk melakukan penelitian lanjutan dengan tema dan pembahasan yang berkaitan dengan penelitian ini.

### 1.4.3 Bagi Pengguna

Konfigurasi Teknologi database Oracle ini sebagai pengembangan diri di bidang Teknologi Database dan Informasi Teknologi.

## 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Oracle mempunyai beberapa fitur high availability antara lain :

1. **Data Guard**, yaitu system yang berfungsi menyimpan salinan database utama yang disinkronkan sebagai database standby, dalam rangka untuk membuat backup database serta untuk menggantikan database utama apabila tidak dapat diakses oleh user.
2. **RAC (Real Application Cluster)**, yaitu fitur yang memungkinkan beberapa komputer menjalankan service database oracle secara bersamaan ketika mengakses satu database. Dalam hal ini terjadi sinkronisasi data disetiap transaksi yang terjadi pada salah satu database.

RAC membutuhkan sumber daya resource yang cukup besar seperti hardware server yang banyak serta beberapa perangkat jaringan yang mendukung terjadinya sinkronisasi antar beberapa server. Namun kelebihanannya jika hardware dari server tersebut rusak pengalihan ke server yang lain cukup cepat.

Perbandingan dengan data guard adalah data guard dapat dijalankan dalam satu server fisik database dengan dua database terpisah, contohnya adalah beda letak database dalam drive computer namun data Guard dapat pula dikonfigurasi seperti RAC yaitu primary database dalam server tersendiri dan standby database dalam server tersendiri.

Peneliti membatasi ruang lingkup pada penelitian Analisis High Availability Pada Sistem Berbasis Teknologi Oracle, meliputi batasan :

1. Melakukan analisa fitur **Data Guard** pada teknologi Oracle.
2. Melakukan konfigurasi fitur **Data Guard** dalam satu server dengan dua database terpisah drive computer.
3. Melakukan Pengujian Fitur **Data Guard** dengan menggunakan data Mahasiswa Non Pendas Universitas Terbuka.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Database**

Database, atau sering pula disebut basis data, adalah kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut. Perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola dan memanggil query basis data disebut sistem manajemen basis data (database management system, DBMS). Sistem basis data dipelajari dalam ilmu informasi. Istilah "basis data" berawal dari ilmu komputer. Meskipun kemudian artinya semakin luas, memasukkan hal-hal di luar bidang elektronika, artikel ini mengenai basis data komputer. Catatan yang mirip dengan basis data sebenarnya sudah ada sebelum revolusi industri yaitu dalam bentuk buku besar, kuitansi dan kumpulan data yang berhubungan dengan bisnis.

#### **B. DATABASE ORACLE**

Database Oracle adalah kumpulan data diperlakukan sebagai satu unit. Tujuan dari database adalah untuk menyimpan dan mengambil informasi terkait. Sebuah server database adalah kunci untuk memecahkan masalah-masalah manajemen informasi. Secara umum, Oracle menjadi server yang terpercaya untuk mengelola sejumlah data yang besar dalam lingkungan multiuser sehingga banyak pengguna secara bersamaan dapat mengakses data yang sama. Semua ini dilakukan dengan tetap memberikan kinerja tinggi. Sebuah server database juga mencegah akses yang tidak sah dan menyediakan solusi yang efisien untuk pemulihan kegagalan.

Oracle Database adalah database pertama yang dirancang untuk komputasi grid perusahaan, cara yang paling fleksibel dan biaya yang efektif untuk mengelola informasi dan aplikasi. Perusahaan komputasi grid yang menciptakan standar industri, penyimpanan modular dan server. Dengan arsitektur ini, setiap sistem baru dapat dengan cepat diterapkan dari kumpulan komponen. Tidak perlu takut jika terjadi beban kerja yang sangat tinggi, karena kapasitas dapat dengan mudah ditambahkan atau direalokasi dari sumber daya yang diperlukan.

Database memiliki struktur logikal dan struktur fisik. Karena struktur fisik dan logikal terpisah, penyimpanan fisik data dapat dikelola tanpa mempengaruhi akses ke struktur penyimpanan logikal.

Arsitektur jaringan Oracle berisi sejumlah besar server, storage, dan jaringan dan akan menjadi fleksibel berdasarkan kebutuhan sumber daya komputasi untuk memproses transaksi.

Infrastruktur komputasi grid terus menganalisis permintaan untuk mengalokasikan sumber daya dan menyesuaikan pasokannya sesuai dengan permintaan setiap proses transaksi.

Sebagai contoh, Oracle bisa menjalankan aplikasi yang berbeda pada beberapa server database terkait. Ketika laporan jatuh tempo pada akhir bulan, database administrator dapat secara otomatis menyediakan lebih banyak server untuk aplikasi untuk menangani permintaan yang meningkat .

Komputasi grid menggunakan manajemen beban kerja yang canggih yang memungkinkan aplikasi untuk berbagi sumber daya di banyak server. Kapasitas pengolahan data dapat ditambahkan atau dihapus pada permintaan, dan sumber daya dalam lokasi dapat ditetapkan secara dinamis. Layanan Web dapat dengan cepat mengintegrasikan aplikasi untuk membuat proses bisnis baru.

Komputasi grid menawarkan kinerja tinggi dan skalabilitas, karena semua sumber daya komputasi dapat secara fleksibel dialokasikan untuk aplikasi yang diperlukan.

Database Oracle mempunyai beberapa keunggulan, yaitu :

Kinerja dan skalabilitas dengan cluster hardware murah, seperti Itanium dan Linux.

Keandalan : ketersediaan berkelanjutan data dan aplikasi.

Keamanan dan privasi : fitur keamanan yang memungkinkan Anda berbagi sumber daya perusahaan grid dengan keyakinan bahwa privasi dipertahankan.

Self- manajemen : Oracle infrastruktur mengotomatisasi banyak fungsi sehingga administrator tunggal dapat mengelola ratusan server .

Komputasi terdistribusi : Oracle telah mengembangkan fitur yang terintegrasi yang memungkinkan aplikasi dan data untuk dijalankan di mana saja dalam jaringan .

Perbedaan antara cluster dan grid : Clustering adalah salah satu teknologi yang digunakan untuk menciptakan infrastruktur jaringan. Cluster sederhana memiliki sumber daya statis untuk aplikasi tertentu dengan pemilik tertentu. Grids, yang dapat terdiri dari beberapa kelompok, adalah sumber daya dinamis yang dibagikan di antara berbagai aplikasi dan pengguna. Sebuah grid tidak berasumsi bahwa semua server di grid menjalankan set yang sama aplikasi. Aplikasi dapat dijadwalkan dan bermigrasi di seluruh server di grid. Grid berbagi sumber daya dari dan di antara pemilik sistem independen .

Pada tingkat tertinggi, ide komputasi grid komputasi sebagai utilitas. Dengan kata lain, Anda tidak harus peduli di mana data Anda berada, atau apa komputer memproses permintaan Anda. Anda harus dapat meminta informasi atau perhitungan dan mengirimkannya sebanyak

yang Anda inginkan, dan kapanpun Anda inginkan. Hal ini analog dengan cara utilitas listrik bekerja, karena Anda tidak tahu di mana generator, atau bagaimana kabel jaringan listrik terpasang, anda hanya meminta untuk listrik, dan Anda mendapatkannya. Tujuannya adalah untuk membuat komputasi utilitas, komoditas, dan di mana-mana. Oleh karena itu nama, The Grid. Pandangan dari komputasi utilitas, tentu saja, pandangan "sisi client" .

Dari " sisi server " , atau di belakang layar, grid adalah tentang alokasi sumber daya, berbagi informasi, dan ketersediaan data yang tinggi. Alokasi sumber daya memastikan bahwa semua orang yang membutuhkan atau sumber daya yang diminta sudah mendapatkan apa yang mereka butuhkan, bahwa sumber daya tidak berdiri diam sementara permintaan akan terlayani. Berbagi informasi memastikan bahwa pengguna informasi dan kebutuhan aplikasi tersedia di mana dan kapan diperlukan. Fitur ketersediaan data yang tinggi menjamin semua data dan perhitungan selalu ada, seperti perusahaan Listrik selalu menyediakan tenaga listrik.

Oracle menyediakan teknologi substansial komputasi grid, yang tersedia saat ini, yang dapat membantu Anda memanfaatkan grid. Oracle adalah yang terbaik di kelompok komoditas, platform hardware yang banyak yang percaya akan mendominasi grid. Oracle memiliki perbedaan pada setiap produknya, seperti Oracle Real Application Clusters, Oracle Streams, Oracle Transportable tablespace untuk membangun grid. Hanya Oracle memberikan karakteristik operasional portabilitas, keamanan, dan skalabilitas yang diperlukan untuk grid .

Baru-baru ini , ide-ide di balik komputasi grid telah berevolusi, karena sebagian besar untuk kemajuan dalam hardware dan teknologi jaringan dan penurunan biaya yang terkait dengan teknologi ini . Prosesor baru dengan kecepatan tinggi dan server murah, misalnya, sangat terjangkau dibandingkan dengan high-end hardware pendahulu mereka.

Selain berorientasi pada harga yang murah dengan value yang tinggi, visi komputasi grid juga memungkinkan untuk tingkat fleksibilitas yang tinggi dalam memenuhi kebutuhan komputasi yang ada dan masa depan.

Penyediaan sumber daya komputasi adalah salah satu kemampuan paling penting dari grid. Hal ini memungkinkan sumber daya komputasi untuk secara dinamis disalurkan untuk aplikasi yang diperlukan. Sumber daya harus tepat dialokasikan berdasarkan prioritas bisnis dan permintaan. Oracle menyediakan fitur nomor prioritas untuk penyediaan sumber daya komputasi, termasuk fitur "Data Guard" Untuk Menjamin ketersediaan data yang tinggi.

## **Data Guard**

Data Guard, pertama kali diperkenalkan oleh Oracle pada Database Version 7.3 dengan nama Data Guard dengan Versi 9i, yang berarti adalah solusi perlindungan data dan ketersediaan untuk database Oracle. Fungsi dasar dari Oracle Data Guard adalah untuk menyimpan salinan yang disinkronkan dari database sebagai standby, dalam rangka untuk membuat backup database, untuk menggantikan database utama apabila tidak dapat diakses oleh user. Kasus-kasus yang membuat database utama tidak dapat diakses adalah kesalahan hardware, bencana alam, dan sebagainya. Setiap Oracle merilis versi baru, maka akan ditambahkan fungsi dan fitur baru yang memperkaya teknologi Data Guard sehingga memberikan perlindungan data, ketersediaan data tinggi, dan kemudahan pemulihan data ketika terjadi bencana di banding versi sebelumnya.

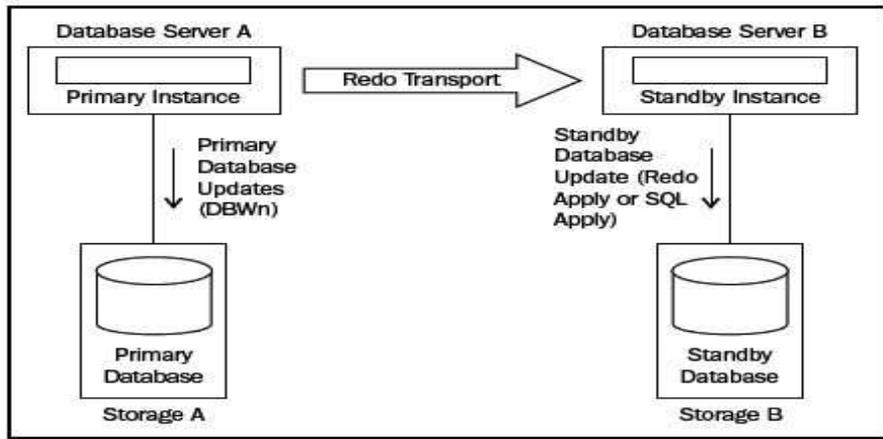
Dengan Menggunakan Oracle Data Guard , memungkinkan user untuk membuat koneksi ke Database standby Data Guard, database secara otomatis akan mensinkronisasi data tanpa kehilangan data, jika terjadi pemadaman di database utama. Data Guard juga dapat memberikan akses kepada pengguna untuk mengambil data dari database standby untuk pelaporan , pengujian, dan backup. Kerusakan pada blok data pada file sistem di database utama dapat diperbaiki secara otomatis dengan menggunakan blok data yang tidak rusak pada database standby .

Sebuah konfigurasi Data Guard terdiri dari dua komponen utama : primary database dan Database standby .

**Database utama** adalah database yang digunakan untuk transaksi data yang sedang berjalan , database utama ini akan di jadikan sumber data untuk melakukan duplikasi data kepada database standby. Pada dasarnya , perubahan data dari database primer akan selalu tersinkronisasi ke database standby .

**Database standby** adalah database sebagai tempat meletakkan data-data hasil sinkronisasi dari database utama. Data Guard akan melakukan konfigurasi ke database untuk memulai proses transfer “redo log” dari database utama ke database standby.

Gambar berikut ini menunjukkan struktur umum dari Data Guard :



Gambar 1 Struktur Data Guard

### Client / Server Arsitektur

Multiprocessing menggunakan lebih dari satu prosesor untuk satu set pekerjaan terkait. Pemrosesan terdistribusi mengurangi beban pada prosesor tunggal dengan memungkinkan prosesor yang berbeda untuk berkonsentrasi pada subset dari tugas-tugas terkait, sehingga meningkatkan kinerja dan kemampuan sistem secara keseluruhan .

Sebuah sistem database Oracle dapat dengan mudah mengambil keuntungan dari pemrosesan terdistribusi dengan menggunakan arsitektur client / server -nya . Dalam arsitektur ini , sistem database dibagi menjadi dua bagian: front-end atau klien , dan back-end atau server .

### Client

Client adalah aplikasi database yang memulai permintaan untuk sebuah operasi yang akan dilakukan pada database server . Ini permintaan , proses , dan menyajikan data yang dikelola oleh server . Klien workstation dapat dioptimalkan untuk tugasnya . Sebagai contoh, mungkin tidak perlu kapasitas disk yang besar , atau mungkin mendapatkan keuntungan dari kemampuan grafis .

Seringkali , klien berjalan pada komputer yang berbeda dari database server , umumnya pada PC . Banyak klien secara bersamaan dapat dijalankan terhadap satu server.

### Server

Server menjalankan *software* Oracle dan menangani fungsi yang diperlukan untuk bersamaan , akses data bersama . Server menerima dan memproses SQL dan pernyataan PL / SQL yang berasal dari aplikasi client . Komputer yang mengelola server dapat dioptimalkan

untuk tugasnya . Sebagai contoh, dapat memiliki kapasitas disk yang besar dan prosesor yang cepat .

### **Sekilas Struktur Database Fisik**

Bagian berikut menjelaskan struktur fisik database Oracle , termasuk datafiles , Redo log file , dan Control File.

#### **Datafiles**

Setiap database Oracle memiliki satu atau lebih datafiles fisik . Datafiles berisi semua data database . Data struktur database logis , seperti tabel dan indeks , secara fisik disimpan di datafiles dialokasikan untuk database .

Karakteristik datafiles adalah :

Sebuah datafile dapat dikaitkan dengan hanya satu database .Datafiles dapat memiliki karakteristik berupa, dapat secara otomatis menambah ruang pada harddisk jika datafile sudah penuh, ruang ini diambil dari bagian harddisk yang masih kosong. Satu atau lebih datafiles membentuk unit logis penyimpanan database yang disebut tablespace.

Data dalam datafile yang dibaca , sesuai kebutuhan , selama operasi database normal dan disimpan dalam cache memori dari Oracle . Sebagai contoh, asumsikan bahwa seorang pengguna ingin mengakses beberapa data dalam tabel database . Jika informasi yang diminta tidak tersedia di cache memori untuk database , maka dibaca dari datafiles yang tepat dan disimpan dalam memori.

Dimodifikasi atau data baru tidak selalu ditulis ke datafile segera . Untuk mengurangi jumlah akses disk dan untuk meningkatkan kinerja , data yang dikumpulkan dalam memori dan ditulis ke datafiles yang tepat sekaligus.

#### **Redo Log File**

Redo log File adalah file yang mencatat setiap perubahan yang terjadi pada database utama, file ini digunakan oleh Data Guard Oracle untuk melakukan pemulihan data jika database utama tidak dapat diakses. Pengarsipan Redo Log dilakukan secara online, dimana setiap perubahan dicatat ketika database utama sedang berjalan, tanpa perlu mematikan database utama.

#### **Control File**

Setiap database Oracle memiliki Control File yang merupakan file kecil yang mencatat struktur fisik database, Control File meliputi ;

- Nama database
- Nama dan lokasi dari datafiles terkait dan Redo log file

- Timestamp dari pembuatan database
- urutan nomor log dalam Redo Log
- informasi Checkpoint

Control File harus tetap ada dalam database Oracle, karena setiap kali Oracle berjalan selalu mengecek keberadaan file ini, jika file ini tidak ada maka database Oracle tidak dapat dijalankan.

## BAB III

### ANALISIS SISTEM YANG BERJALAN

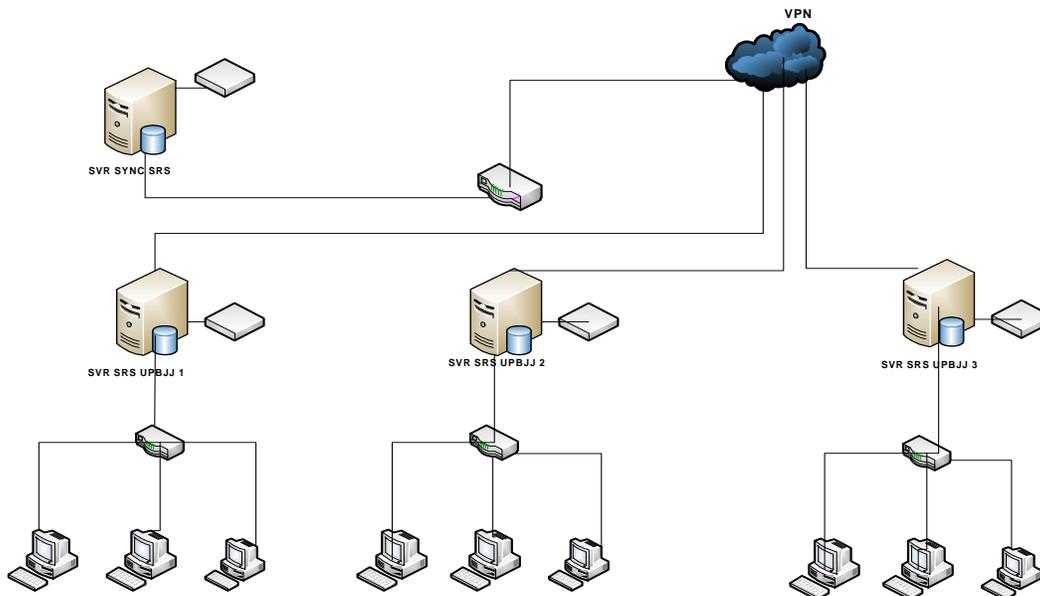
Pada bab ini akan di jelaskan mengenai struktur database server di Universitas Terbuka beserta Tipe High Availability yang sedang digunakan pada sistem database di Universitas Terbuka, serta perancangan High Availability yang akan di kembangkan.

#### 3.1 Database Server Universitas Terbuka

##### 3.1.1 Struktur Database Server Universitas Terbuka

Database server Universitas Terbuka , khususnya database SRS. Terbagi menjadi 2 bagian. Pertama Database Pusat dan yang ke Dua Database UPBJJ. Setiap database UPBJJ , datanya akan tersinkronisasi langsung dengan data di Database Pusat, begitu juga sebaliknya.

Setiap database di backup datanya dan di simpan dalam Ekternal Hard Disk. Waktu Backup adalah setiap malam hari. Berikut adalah gambar struktur database server Universitas Terbuka:



Gambar 2 Topology Database Server Universitas Terbuka

### 3.1.2 Spesifikasi Komputer Server Database

Spesifikasi database server yang banyak digunakan pada Data Center Universitas Terbuka adalah:

#### 1. Database Server SRS Pusat

Processor : 2 x Intel(R) Xeon®CPU E5-2620 @ 2GHz (2Socket)  
Memori : 32 GB Memory (4 x 8GB DDR3)  
Harddisk : 1,5 TB + 6 x 1TB  
NIC : 2 x Broadcom 10GB  
OS : Microsoft Windows 2008 Server

#### 2. Database Server SRS UPBJJ

Processor : 2 x Intel(R) Xeon®CPU E5-2620 @ 2GHz (2Socket)  
Memori : 32 GB Memory (4 x 8GB DDR3)  
Harddisk : 1,5 TB + 2 x 2TB  
NIC : 2 x Broadcom 10GB  
OS : Microsoft Windows 2003 Server

### 3.2 Arsitektur High Availability Database Universitas Terbuka

Saat ini Universitas Terbuka Melakukan sistem Backup Ke dalam Eksternal harddisk sebagai sistem recovery data jika database utama rusak. Jika Terjadi Kerusakan database utama baik terjadi di server database SRS Pusat maupun di server database SRS UPBJJ, maka eksternal harddisk yang berisi backup database akan di jadikan sumber data untuk merestore database yang rusak.

Kekurangan dari sistem backup ini adalah :

1. Diperlukan waktu restore yang cukup lama, kurang lebih 1 jam
2. Jika terjadi kegagalan pada hari berjalan, maka database hanya akan me-restore data per hari H-1 (Hari sebelumnya).

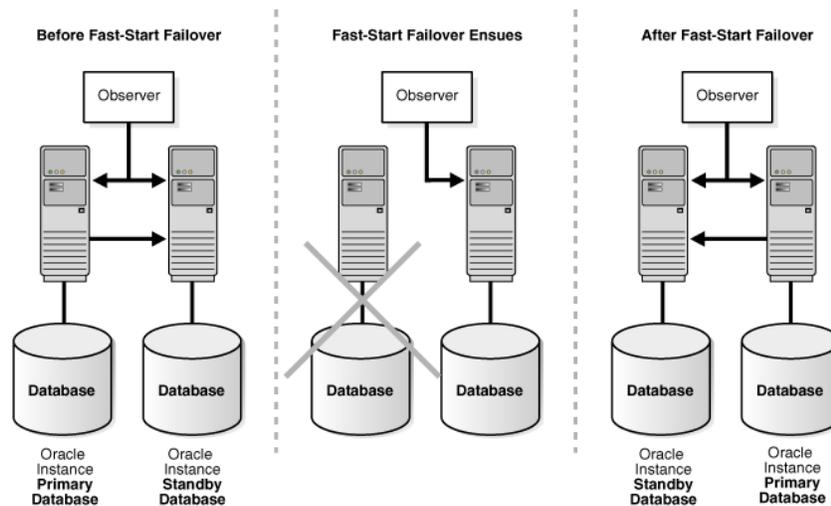
### 3.3 Perancangan High Availability Database Universitas Terbuka

Perancangan arsitektur *High availability* pada penelitian ini dijalankan pada Notebook DELL Latitude dengan spesifikasi berikut :

- OS : Windows 7 Profesional

- Prosesor : Intel Core I5
- Memory : 4 GB
- Harddisk : 500 GB

Setiap server di install dengan Oracle database 11g Enterprise yang terdiri dari satu database srs. Server Dell Latitude digunakan sebagai server Primary, sedang server Virtualbox sebagai server Backup. Metodologi High Availability pada Oracle adalah menggunakan Fitur Data Guard dengan sistem Recovery nya Fast Start Failover.



Gambar 3 Perancangan High Availability Server Universitas Terbuka

Dengan menggunakan metode Fast start Failover, setiap kegagalan database Primary maka otomatis Database Backup akan di switch menjadi database Primary. Dan setiap transaksi akan di simpan di database Primary yang baru. Monitoring service database di lakukan oleh Tools yang bernama “Observer”. Observer lah yang akan melakukan pengecekan secara rutin setiap service database, jika service database tidak berjalan maka database nya dianggap rusak, dan observer akan memberitahukan kesistem HighAvailability untuk segera mengganti Database Primary dengan Database backup. Ketika database Primary yang rusak telah diperbaiki maka database tersebut otomatis akan menjadi database Backup.

### 3.4 Metode Pengujian High Availability Pada System Database Oracle

Untuk melakukan simulasi pengujian High Availability pada system database oracle dapat digunakan beberapa metodologi diantaranya adalah : *Installation test*, *Load test*, *fault injection test* dan *stability test*.

a. *Installation test*

*Installation test* adalah pengujian yang dilakukan untuk memastikan bahwa system data guard Oracle dengan mudah diinstal pada server.

b. *Load test*

Melakukan pengujian untuk memastikan kinerja database oracle jika dibebani dengan beban kerja yang berat.

c. *fault injection test*

Pengujian yang dilakukan untuk memastikan proses yang akan berlangsung jika terjadi kerusakan pada salah satu *primary database*.

d. *Stability test*

Melakukan pengecekan stabilitas dari system database oracle dengan menjalankan sistem dalam waktu tertentu.

## BAB IV

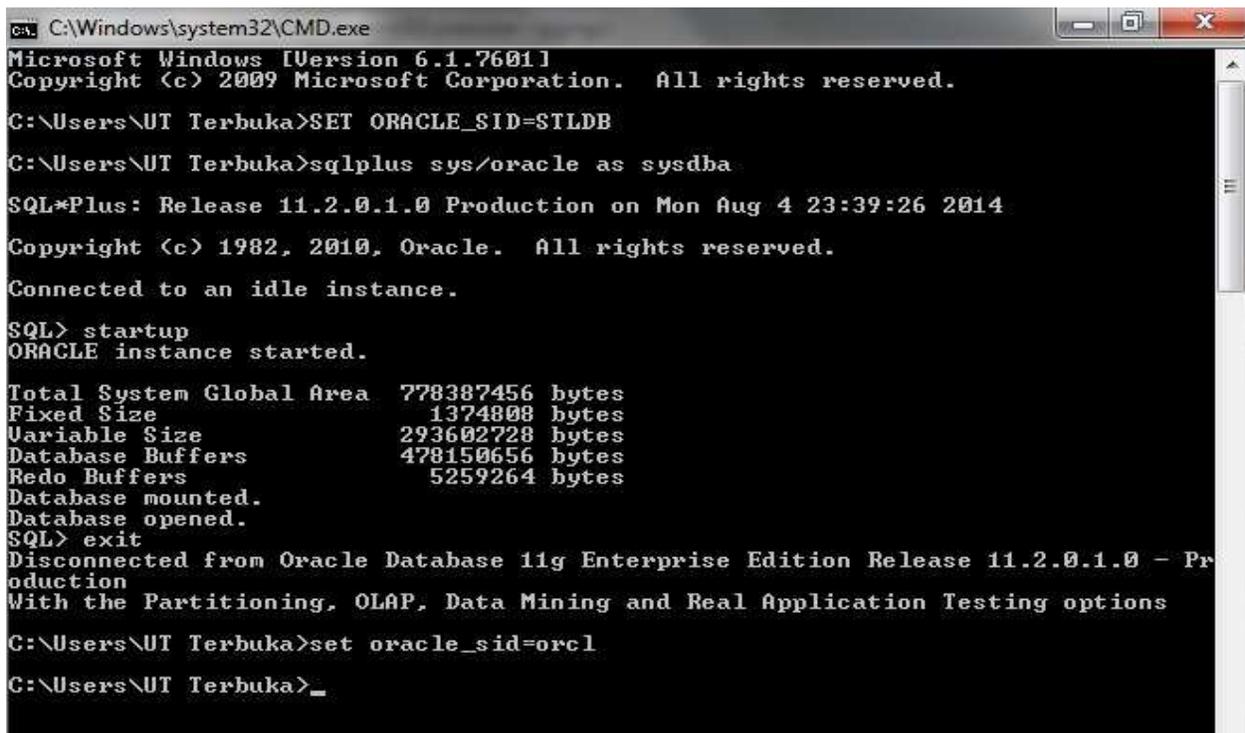
### HASIL PENELITIAN DAN REKOMENDASI

Pada bab ini peneliti menuliskan hasil penelitian mengenai *high availability* pada *system database oracle* dengan melakukan pengujian berdasarkan metode-metode yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya.

#### 4.1 Laporan Hasil Penelitian High Availability System Database Oracle

##### 4.1.1 *Installation Test*

Dalam tahap ini peneliti melakukan proses instalasi database oracle pada server :



```
C:\Windows\system32\CMD.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\UT Terbuka>SET ORACLE_SID=STLDB

C:\Users\UT Terbuka>sqlplus sys/oracle as sysdba

SQL*Plus: Release 11.2.0.1.0 Production on Mon Aug 4 23:39:26 2014
Copyright (c) 1982, 2010, Oracle. All rights reserved.

Connected to an idle instance.

SQL> startup
ORACLE instance started.

Total System Global Area 778387456 bytes
Fixed Size 1374808 bytes
Variable Size 293602728 bytes
Database Buffers 478150656 bytes
Redo Buffers 5259264 bytes
Database mounted.
Database opened.
SQL> exit
Disconnected from Oracle Database 11g Enterprise Edition Release 11.2.0.1.0 - Pr
oduction
With the Partitioning, OLAP, Data Mining and Real Application Testing options

C:\Users\UT Terbuka>set oracle_sid=orcl

C:\Users\UT Terbuka>_
```

Gambar 4 Proses Instalasi Database Oracle

Membuat 2 oracle instance server sebagai server utama dan server backup. Server Backup di beri nama STLDB , sedangkan server utama di beri nama ORCL.

```

Administrator: C:\Windows\System32\cmd.exe - dgmgrl
Database Status:
DISABLED
DGMGRL> enable configuration;
Enabled
DGMGRL> show database verbose 'ORCL';
Database - ORCL
Role: PRIMARY
Intended State: TRANSPORT-ON
Instance(s):
orcl
Properties:
DCConnectIdentifier = 'ORCL'
ObserverConnectIdentifier = ''
LogXptMode = 'ASYNC'
DelayMins = '0'
Binding = 'OPTIONAL'
MaxFailure = '0'
MaxConnections = '1'
ReopenSecs = '300'
NetTimeout = '30'
RedoCompression = 'DISABLE'
LogShipping = 'ON'
PreferedApplyInstance = ''
ApplyInstanceTimeout = '0'
ApplyParallel = '1'
StandbyFileManagement = 'MANUAL'
ArchiveLagTarget = '0'
LogArchiveMaxProcesses = '4'
LogArchiveMinSucceedDest = '1'
DbFileNameConvert = ''
LogFileNamesConvert = ''
FastStartFailoverTarget = ''
StatusReport = '<monitor>'
InconsistentProperties = '<monitor>'
InconsistentLogXptProps = '<monitor>'
SendQEntries = '<monitor>'
LogXptStatus = '<monitor>'
RecQEntries = '<monitor>'
HostName = 'UTTERBUKA-PC'
SidName = 'ORCL'
ServiceConnectIdentifier = 'ORCL'
=UTTERBUKA-PC><PORT=1521>><CONNECT_DATA=(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp)<HOST
=orcl><SERVICE_NAME=orcl_DGMGRL><INSTANCE_NAME
StandbyArchiveLocation = 'USE_DB_RECOVERY_FILE_DEST'
AlternateLocation = ''
LogArchiveTrace = '0'
LogArchiveFormat = 'ARC%S %R %T'
TopWaitEvents = '<monitor>'
Database Status:
SUCCESS
DGMGRL> _

```

Gambar 5 Membuat 2 Oracle Instance Server Sebagai Server Utama dan Server Backup

Membuat konfigurasi dataguard menggunakan DGMGRL di setiap masing-masing server , baik server utama maupun server backup.

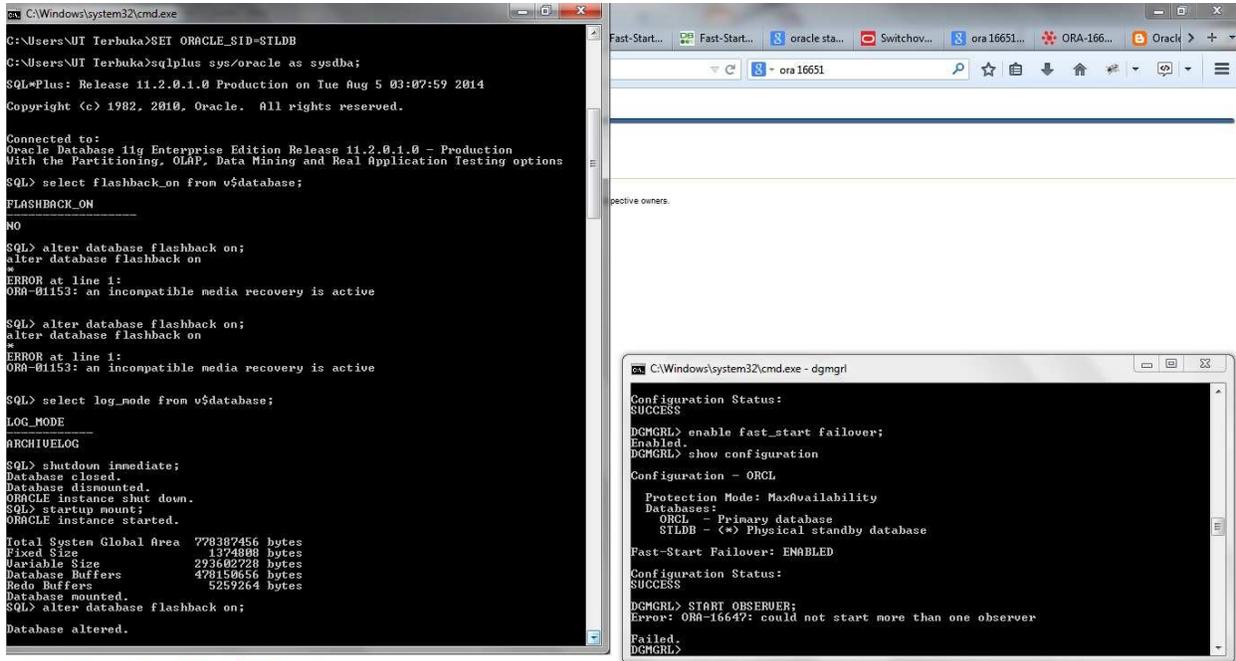
```

Administrator: C:\Windows\System32\cmd.exe - DGMGRL
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.
C:\Windows\system32>DGMGRL
DGMGRL for 32-bit Windows: Version 11.2.0.1.0 - Production
Copyright (c) 2000, 2009, Oracle. All rights reserved.
Welcome to DGMGRL, type "help" for information.
DGMGRL> connect sys/oracle@ORCL
Connected.
DGMGRL> show database verbose stldb
Object "STLDB" was not found
DGMGRL> show configuration
Configuration - ORCL
Protection Mode: MaxPerformance
Database:
ORCL - Primary database
STLDB - Physical standby database
Fast-Start Failover: DISABLED
Configuration Status:
SUCCESS
DGMGRL> show fast_start failover
Fast-Start Failover: DISABLED
Threshold: 30 seconds
Target: <none>
Observer: <none>
Log limit: 30 seconds
Shutdown Primary: TRUE
Auto-reinstate: TRUE
Configurable Failover Conditions
Head Condition: YES
Corrupted Controlfile: YES
Corrupted Dictionary: NO
Inaccessible Logfile: NO
Stuck Archiver: NO
Datafile Offline: YES
Oracle Error Conditions:
<none>
DGMGRL> _

```

Gambar 6 Membuat Konfigurasi Dataguard Menggunakan DGMGRL

Konfigurasi dataguard sudah terbuat , namun belum memfungsikan pergantian server utama dengan server backup, jika server utamanya rusak. Konfigurasi diatas baru sebatas terkoneksi server utama dengan server backup.

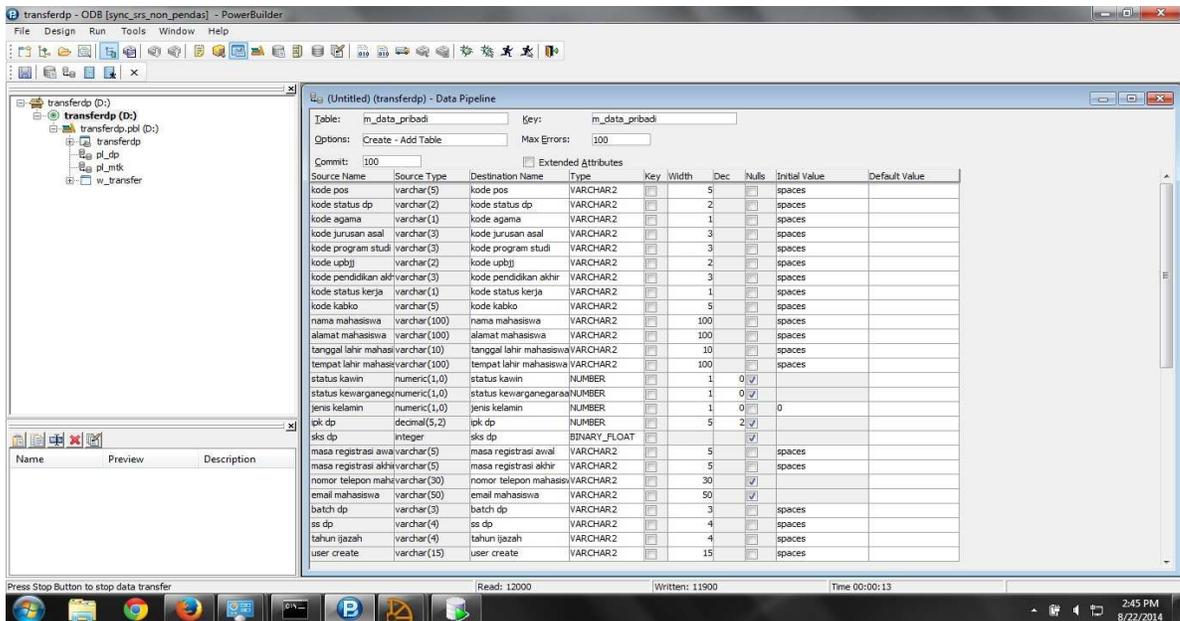


Gambar 7 Proses Fast-Start Failover

Pada gambar ini, Fast-Start Failover yaitu pergantian otomatis server utama ke server backup sudah dikonfigurasi dan fungsinya sudah di enable.

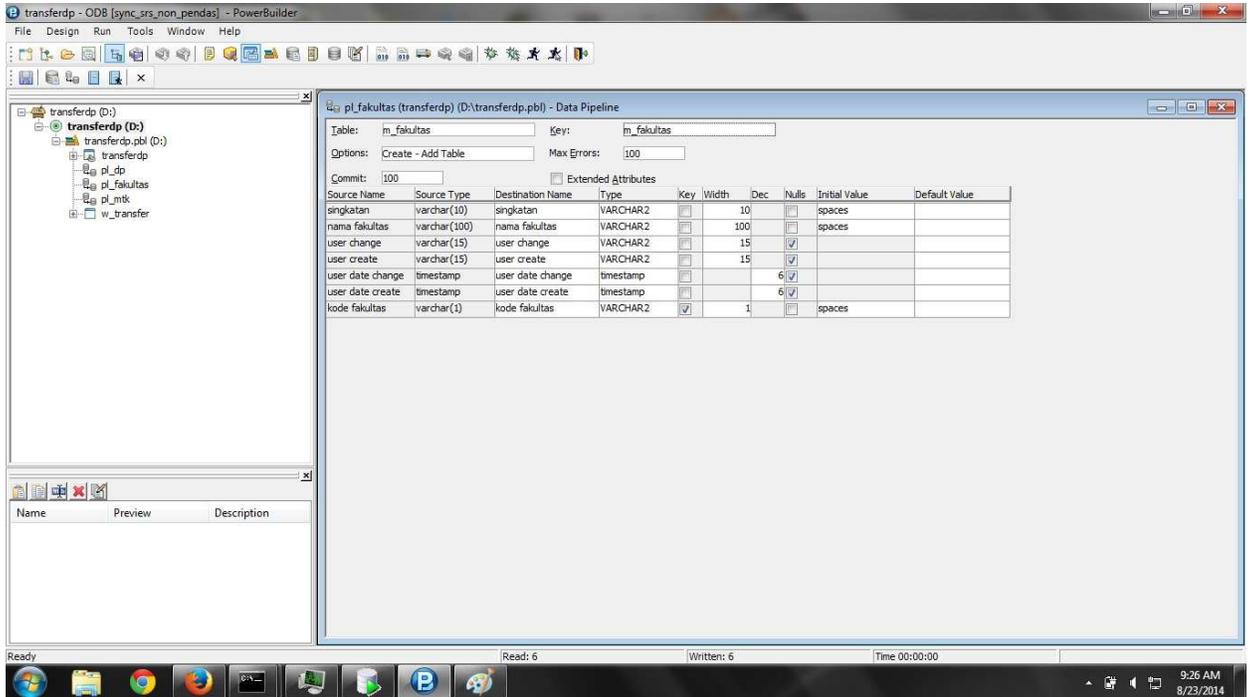
#### 4.1.2 Load Test

Dalam uji coba *load test* peneliti melakukan transfer data dari database SRS Non Pendas yang saat ini digunakan oleh Universitas Terbuka, Transfer menggunakan PipeLine yang merupakan fitur transfer di Aplikasi Power Builder.



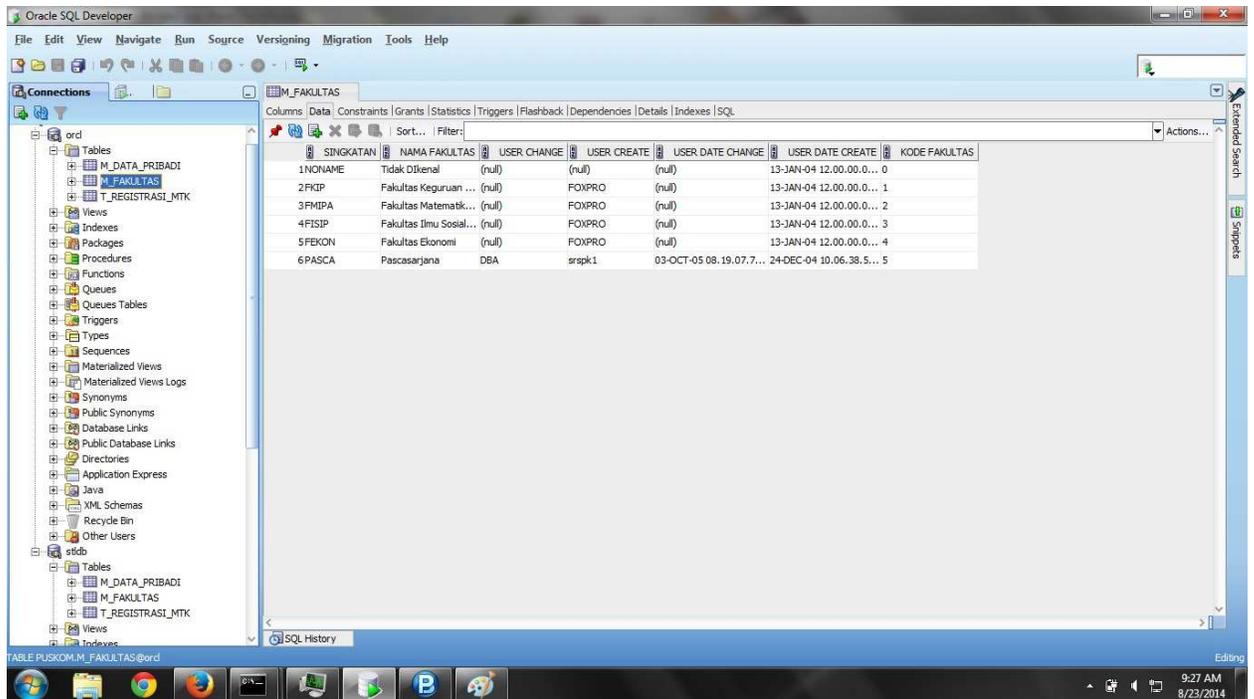
Gambar 8 Proses PipeLine Data Mahasiswa

➤ Transfer Data Mahasiswa Universitas Terbuka



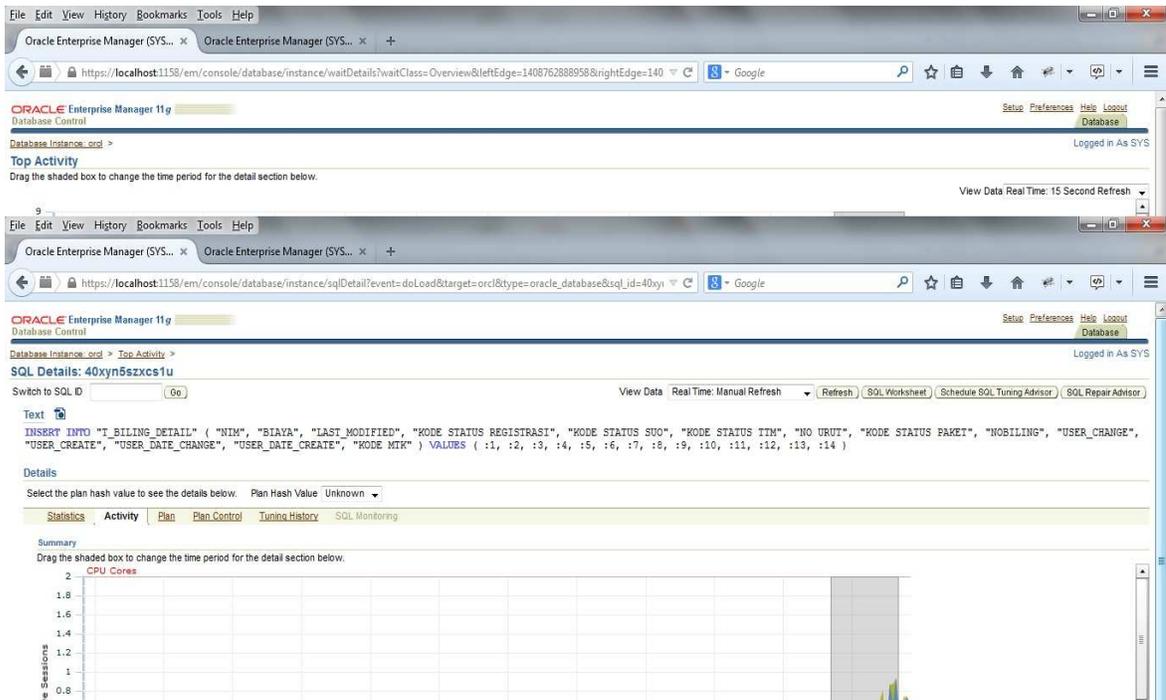
Gambar 9 Proses PipeLine Data Fakultas

➤ Transfer Data Fakultas Universitas Terbuka



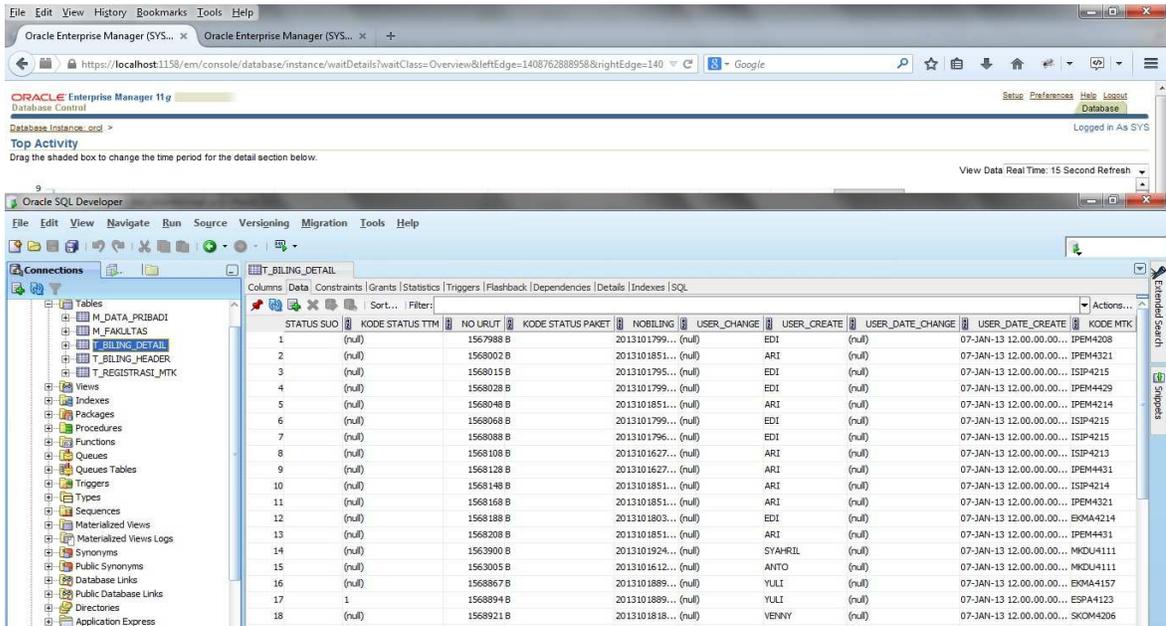
Gambar 10 Hasil Proses Transfer Data

✓ Hasil Transfer Data, sudah terlihat pada database Oracle. Baik pada database Primary maupun pada database standby



Gambar 11 Monitor Hasil PipeLine Data

- ✓ Proses Pipe Line dapat dimonitor oleh aplikasi Console Oracle yaitu Oracle Enterprise Manager. Dengan Console ini bisa dilihat performance Processor server ketika sedang proses Transfer data.

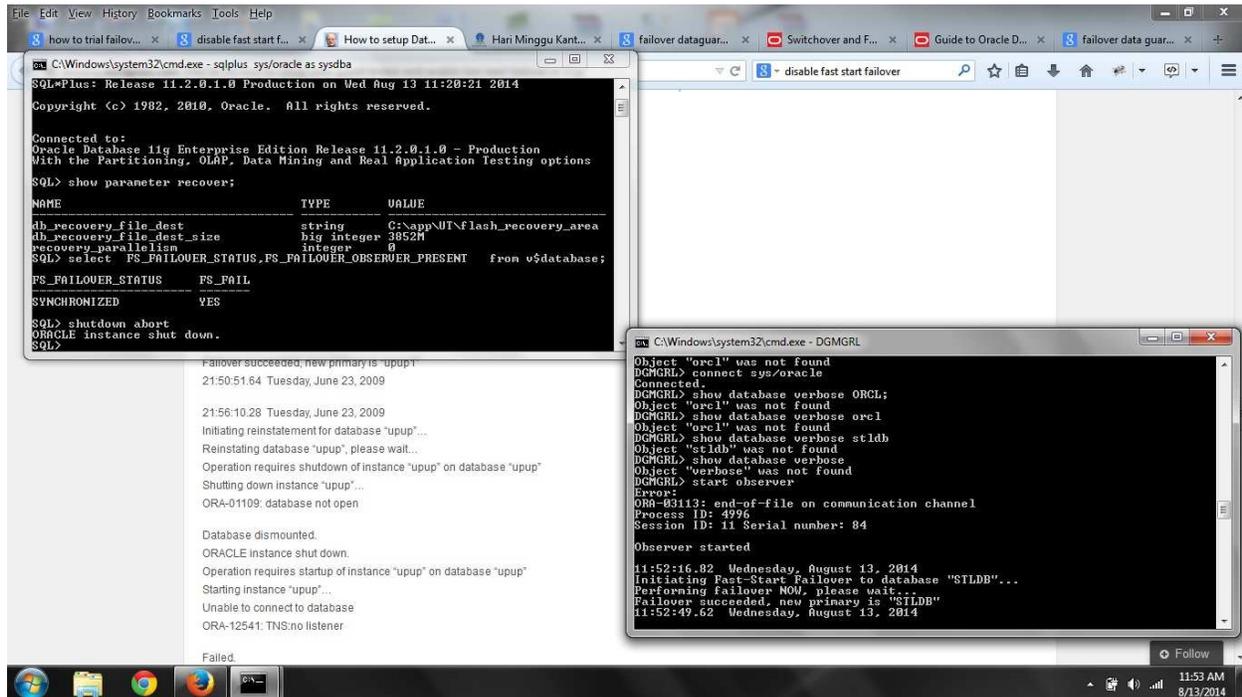


Gambar 12 Transfer Data Billing Mahasiswa

- ✓ Hasil Transfer Data Biling Mahasiswa pada table T\_BILING\_DETAIL sudah berhasil tersimpan pada database Oracle.

### 4.1.3 Fault Injection Test

Dalam uji coba *fault injection* peneliti melakukan penghentian database Primary, seakan-akan Database Primary sedang dalam Gangguan / Kerusakan. Dalam Metode ini akan terlihat secepat apa database Standby dapat segera menggantikan database Primary yang sedang rusak.



Gambar 13 Proses Mematikan Database Primary

Dalam Ujicoba, Database Primary di matikan (shutdown).

Pada saat database Primary dimatikan, Observer sebagai aplikasi monitoring database segera memberitahukan system Dataguard untuk segera meng-inisiasi database Standby untuk menjadi database Primary. Waktu yang dibutuhkan hanya 33 detik.

### 4.1.4 Stability Testity

Dalam uji coba *stability test* peneliti menjalankan database selama 7 jam, dari jam 9.00 sampai jam 16.00. Database dapat diakses dengan baik tanpa penurunan kinerja ketika dilakukan transaksi berupa select, insert maupun update data.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah peneliti melakukan analisis dan perancangan High Availability dengan Teknologi Database Oracle menggunakan Fitur DataGuard , maka dapat disimpulkan :

1. Proses bisnis / transaksi dapat tetap berjalan walaupun database utama rusak, yaitu dengan membuat prosedur pergantian database dengan database standby (*fast-start failover*)
2. Waktu Recovery lebih cepat ketika terjadi Kerusakan pada database Utama (Primary)
3. Kehilangan data akibat kerusakan pada server utama dapat diminimalisir.
4. Data pada database standby secara realtime akan tersinkron dengan database Utama.

#### **5.2 SARAN**

1. Diperlukan staf yang mempunyai pengetahuan yang luas mengenai High Availability Database Oracle
2. Database Standby/ Backup sebaiknya berada pada lokasi yang berbeda dari lokasi server Utama sebagai bagian dari Disaster Recovery Center (DRC).

## DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Emre Baransel, Nassyam Basha. (2013). *Oracle Data Guard 11gR2 Administration*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
- [2.] Michael T. Smith. (2011). *Oracle Active Data Guard Oracle Database 11g*. Birmingham: oracle.com.
- [3.] Vivian Schupmann (2008). *Oracle Data Guard Concepts and Administration, 10g Release 2 (10.2)*. Birmingham: oracle.com.

## CURRICULUM VITAE

### A. KETUA TIM

DATA PRIBADI	
Nama	: Iwan Susanto, S.Kom
Tempat – Tanggal Lahir	: Jakarta, 6 April 1980
Alamat	: Telaga Jambu Blok H2/6 Jl. Abdul Wahab , sawangan Depok 16511
Handphone	: 081585489950
E-Mail	: <a href="mailto:iwans@ut.ac.id">iwans@ut.ac.id</a>
PENDIDIKAN FORMAL	
2005	: Sistem Informasi STMIK Bina Mulya Jakarta
PENGALAMAN KERJA	
2009 – Sekarang	: Universitas Terbuka

### B. ANGGOTA

DATA PRIBADI	
Nama	: Bagus Arif Wicaksono, A.Md
Tempat – Tanggal Lahir	: Jakarta, 25 Desember 1987
Alamat	: Griya Pamulang 2 Blok E4 no 11A, Ciputat-Tangerang Selatan 15416
Handphone	: 08561375045
E-Mail	: <a href="mailto:bagusaw@ut.ac.id">bagusaw@ut.ac.id</a> , bagusaw@ecampus.ut.ac.id
PENDIDIKAN FORMAL	
2009	: Sarjana Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Institut Pertanian Bogor
PENGALAMAN KERJA	
2010 – Sekarang	: Universitas Terbuka
2009 - 2010	: IT Support PT.Indomitra Securities