



**PENERAPAN REPLIKASI BASIS DATA TIGA NODE DENGAN *FAST-START FAILOVER* ORACLE DATA GUARD**

*TUGAS AKHIR*

Ardan Hidayat  
41518110004

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2022**



**PENERAPAN REPLIKASI BASIS DATA TIGA NODE DENGAN *FAST-START FAILOVER* ORACLE DATA GUARD**

*Tugas Akhir*

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:  
Ardan Hidayat  
41518110004

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2022

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41518110004

Nama : Ardan Hidayat

Judul Tugas Akhir : Penerapan Replikasi Basis Data Tiga Node Dengan *Fast-Start Failover* Oracle Data Guard

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Jakarta, 10 Juni 2022



Ardan Hidayat

## SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Ardan Hidayat  
NIM : 41518110004  
Judul Tugas Akhir : Penerapan Replikasi Basis Data Tiga Node Dengan *Fast-Start Failover* Oracle Data Guard

Dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan di lingkungan Universitas Mercu Buana, saya memberikan izin kepada Peneliti di Lab Riset Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana untuk menggunakan dan mengembangkan hasil riset yang ada dalam tugas akhir untuk kepentingan riset dan publikasi selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 10 Juni 2022



Ardan Hidayat



## SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Ardan Hidayat  
NIM : 41518110004  
Judul Tugas Akhir : Penerapan Replikasi Basis Data Tiga Node Dengan  
*Fast-Start Failover Oracle Data Guard*

Menyatakan bahwa :

1. Luaran Tugas Akhir saya adalah sebagai berikut :

No	Luaran	Jenis		Status	
1	Publikasi Ilmiah	Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi		Diajukan	V
		Jurnal Nasional Terakreditasi	V		
		Jurnal International Tidak Bereputasi		Diterima	
		Jurnal International Bereputasi			
Disubmit/dipublikasikan di :	Nama Jurnal	: Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi			
	ISSN	: 2503-2933			
	Link Jurnal	: <a href="https://jurnal.mdp.ac.id/index.php/jatisi/authorDashboard/submission/2868">https://jurnal.mdp.ac.id/index.php/jatisi/authorDashboard/submission/2868</a>			
	Link File Jurnal Jika Sudah di Publish	:			

2. Bersedia untuk menyelesaikan seluruh proses publikasi artikel mulai dari submit, revisi artikel sampai dengan dinyatakan dapat diterbitkan pada jurnal yang dituju.
3. Diminta untuk melampirkan scan KTP dan Surat Pernyataan (Lihat Lampiran Dokumen HKI), untuk kepentingan pendaftaran HKI apabila diperlukan

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Mengetahui  
Dosen Pembimbing TA



Sabar Rudiarto, M.Kom

Jakarta, 10 Juni 2022



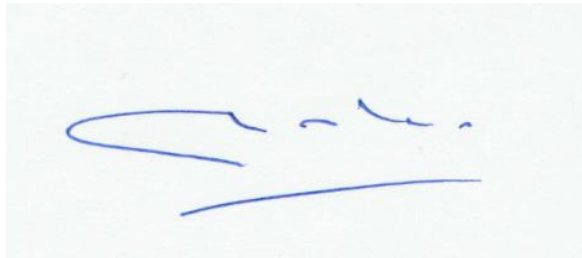
Ardan Hidayat

## LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41518110004  
Nama : Ardan Hidayat  
Judul Tugas Akhir : Penerapan Replikasi Basis Data Tiga Node Dengan  
*Fast-Start Failover* Oracle Data Guard

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 26 Juli 2022



(Achmad Kodar, Drs. MT)  
Dosen penguji

## LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41518110004  
Nama : Ardan Hidayat  
Judul Tugas Akhir : Penerapan Replikasi Basis Data Tiga Node Dengan  
*Fast-Start Failover Oracle Data Guard*

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 26 Juli 2022



(Saruni Dwiasnati, ST, MM, M.Kom)  
Dosen penguji



## LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41518110004  
Nama : Ardan Hidayat  
Judul Tugas Akhir : Penerapan Replikasi Basis Data Tiga Node Dengan  
*Fast-Start Failover* Oracle Data Guard

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 26 Juli 2022



(Puji Rahayu, Dr, MT)  
Dosen penguji



## LEMBAR PENGESAHAN

NIM : 41518110004  
Nama : Ardan Hidayat  
Judul Tugas Akhir : Penerapan Replikasi Basis Data Tiga Node Dengan *Fast-Start Failover* Oracle Data Guard

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 26 Juli 2022

Menyetujui,



(Sabar Rudiarto, M.Kom)  
Dosen Pembimbing

Mengetahui,



(Wawan Gunawan, S.Kom, MT)  
Koord. Tugas Akhir Teknik Informatika



(Ir. Emil R. Kaburuan, Ph.D., IPM.)  
Ka. Prodi Teknik Informatika

## ABSTRAK

Nama : Ardan Hidayat  
NIM : 41518110004  
Pembimbing TA : Sabar Rudiarto, M.Kom  
Judul : Penerapan Replikasi Basis Data Tiga Node Dengan  
*Fast-Start Failover* Oracle Data Guard

Tujuan dari penelitian ini untuk memberikan informasi berupa solusi arsitektur yang bisa dimanfaatkan untuk ketersediaan basis data di lingkungan bisnis.

Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*). Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi analisa potensi dan masalah yang terjadi di lapangan. Dalam melakukan penelitian pembuatan solusi, data-data dikumpulkan dengan cara observasi, studi pustaka dan wawancara. Melalui metode tersebut, hasil dikumpulkan untuk menjadi bahan ujicoba. Ujicoba dilakukan berkali-kali hingga mendekati titik solusi dari permasalahan yang terjadi di lapangan.

Hasil dari penelitian berupa solusi arsitektur untuk digunakan dalam membangun DRC (*Disaster Recovery Center*) dari basis data. Pembuatan solusi arsitektur tersebut disesuaikan dengan regulasi salah satu perbankan di Indonesia untuk digunakan sebagai desain topologi dan arsitektur basis data Oracle pada sistem operasional harian. Solusi arsitektur yang dibuat berupa pembuatan konfigurasi Oracle Data Guard dengan dua *standby database* dan satu *primary database*, dimana masing-masing database saling berkomunikasi satu sama lain melalui jaringan. Sebagai mitigasi ketika primary database dan tidak dapat diakses, primary database dapat berpindah secara cepat ke standby database yang tersedia..

### **Kata kunci:**

Oracle, Data guard, Observer, Disaster recovery, Availability

## ABSTRACT

Name : Ardan Hidayat  
Student Number : 41518110004  
Counsellor : Sabar Rudiarto, M.Kom  
Title : Penerapan Replikasi Basis Data Tiga Node Dengan  
*Fast-Start Failover* Oracle Data Guard

The purpose of this research is to provide information in the form of architectural solutions that can be used for database availability in the business environment.

The method used for this research is research and development. The steps taken in this research include analyzing the potential and problems that occur in the field. In conducting research on making solutions, data were collected by means of observation, literature study and interviews. Through this method, the results are collected to be tested. The trial was carried out many times to approach the solution point of the problems that occurred in the field.

The result of the research is an architectural solution to be used in building a DRC (*Disaster Recovery Center*) from a database. The architectural solution was made in accordance with the regulations of one of the banks in Indonesia to be used as a topology design and Oracle database architecture for daily operational systems. The architectural solution is made in the form of configuration of oracle data guard with two standby databases and one primary database, where each database communicates with each other through the network. As a mitigation when the primary database cannot be accessed, the primary database can quickly move to an available standby database.

**Key words:**

Oracle, Data guard, Observer, Disaster recovery, Availbility

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, karena dengan segala rahmat, berkat dan kasih sayang-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam kepada Rasulullah Saw. yang senantiasa menjadi sumber inspirasi dan teladan terbaik untuk umat manusia.

Penulis menyadari banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan selama menyelesaikan studi dan tugas akhir ini. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penulis dengan penuh hormat mengucapkan terimakasih dan mendoakan semoga Allah memberikan balasan terbaik kepada:

1. Allah SWT dengan segala rahmat serta karunia-Nya yang memberikan kekuatan bagi penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Kepada kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa yang tidak henti hentinya mengalir demi kelancaran dan kesuksesan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
3. Ir. Emil R. Kaburuan, Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Bapak Sabar Rudiarto, M.Kom, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penulisan Tugas Akhir ini.
5. Kepada Istri tercinta yang selalu memberi dukungan serta doa kepada penulis selama menyelesaikan studi dan tugas akhir
6. Kepada sahabat dan kerabat yang selalu memberikan support selalu

Penulis berharap ilmu serta informasi yang terdapat didalam Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna untuk menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca. Akhir kata, Mohon maaf untuk segala kekurangan dan kelemahannya.

Jakarta, 10 Juni 2022

Penulis  
Ardan Hidayat

xi

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR... iii	
SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI .....	v
LEMBAR PENGESAHAN .....	viii
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT .....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
NASKAH JURNAL .....	1
KERTAS KERJA.....	10
BAB 1. LITERATUR REVIEW .....	12
BAB 2. ANALISA DAN PERANCANGAN .....	19
BAB 3. SOURCE CODE .....	25
BAB 4. DATASET.....	32
BAB 5. TAHAPAN EKSPERIMEN.....	34
BAB 6. HASIL SEMUA EKSPERIMEN.....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	39
LAMPIRAN DOKUMEN HAKI.....	41
LAMPIRAN KORESPONDENSI .....	43



# Penerapan Replikasi Basis Data Tiga Node Dengan Fast-Start Failover Oracle Data Guard

Ardan Hidayat<sup>1</sup>, Sabar Rudiarto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Mercubuana, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Mercubuana, Jakarta, Indonesia

Email : <sup>1</sup>[41518110004@student.mercubuana.ac.id](mailto:41518110004@student.mercubuana.ac.id), <sup>2</sup>[sabar.rudiarto@mercubuana.ac.i](mailto:sabar.rudiarto@mercubuana.ac.i)

## Abstrak

Tujuan dari penelitian ini untuk memberikan informasi berupa solusi arsitektur yang bisa dimanfaatkan untuk ketersediaan basis data di lingkungan bisnis. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan(research and development). Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi analisa potensi dan masalah yang terjadi di lapangan. Dalam melakukan penelitian pembuatan solusi, data-data dikumpulkan dengan cara observasi, studi pustaka dan wawancara. Melalui metode tersebut, hasil dikumpulkan untuk menjadi bahan ujicoba . ujicoba dilakukan berkali-kali hingga mendekati titik solusi dari permasalahan yang terjadi dilapangan. Hasil dari penelitian berupa solusi arsitektur untuk digunakan dalam membangun DRC(Disaster Recovery Center) dari basis data. Pembuatan solusi arsitektur tersebut disesuaikan dengan regulasi salah satu perbankan di Indonesia untuk digunakan sebagai desain topologi dan arsitektur basis data Oracle pada sistem operasional harian. Solusi arsitektur yang dibuat berupa pembuatan konfigurasi oracle data guard dengan dua standby database dan satu primary database, dimana masing-masing database saling berkomunikasi satu sama lain melalui jaringan. Sebagai mitigasi ketika primary database dan tidak dapat diakses, primary database dapat berpindah secara cepat ke standby database yang tersedia.

**Kata kunci** – Oracle, Data guard, Observer, Disaster Recovery, Availibility

## Abstract

The purpose of this research is to provide information in the form of architectural solutions that can be used for database availability in the business environment. The method used for this research is research and development. The steps taken in this research include analyzing the potential and problems that occur in the field. In conducting research on making solutions, data were collected by means of observation, literature study and interviews. Through this method, the results are collected to be tested. The trial was carried out many times to approach the solution point of the problems that occurred in the field. The result of the research is an architectural solution to be used in building a DRC (Disaster Recovery Center) from a database. The architectural solution was made in accordance with the regulations of one of the banks in Indonesia to be used as a topology design and Oracle database architecture for daily operational systems. The architectural solution is made in the form of configuration of oracle data guard with two standby databases and one primary database, where each database communicates with each other through the network. As a mitigation when the primary database cannot be accessed, the primary database can quickly move to an available standby database.

**Keyword** – Oracle, Data guard, Observer, Disaster Recovery, Availibility

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi database sangat pesat berkembang hingga saat ini. Database merupakan system yang digunakan sebagai wadah untuk menyimpan dan mengumpulkan data-data dari berbagai aplikasi. Database

memiliki kemampuan untuk menjadi pusat data dimana data yang ada didalamnya dapat diakses bersamaan oleh banyak aplikasi. Dengan demikian, database akan berkembang menjadi besar dengan banyak data didalamnya. Semakin banyak data dan besar suatu organisasi yang menggunakan database, maka semakin penting juga untuk database tersedia dalam waktu terus-menerus untuk mendukung proses bisnis yang berjalan, Jika database tidak tersedia atau tidak dapat diakses, maka besar kemungkinan proses bisnis perusahaan akan berhenti dan mengakibatkan kerugian yang cukup besar.

Pada akhirnya muncul teknologi bernama cluster database . cara kerja cluster database adalah dengan membuat salinan dari server database utama kemudian antar database server tersebut akan mengirimkan sinyal untuk mengecek apakah antara database server dalam keadaan yang sama dan serupa. Seperti yang teknologi ditawarkan oleh Oracle yaitu teknologi Real Application Cluster . Namun tentu saja permasalahan baru muncul, dimana teknologi cluster memiliki beberapa kekurangan seperti dibutuhkannya spesifik hardware server yang sama untuk membangun cluster, dibutuhkan database administrator untuk melakukan pemulihan database secara manual, server database harus berada pada lokasi yang sama, dan diperlukan biaya lisensi yang mahal dan juga beberapa konfigurasi yang cukup rumit. Dari permasalahan diatas, maka diperlukan suatu solusi yang bisa digunakan sebagai alternatif dari penggunaan database.

Dalam rangka mengatasi permasalahan tersebut, peneliti melakukan penelitian membangun solusi arsitektur sistem replikasi database dengan proses memindahkan proses database secara otomatis ke server yang masih tersedia. ketika salah satu server database mengalami kendala atau tidak dapat diakses kemudian database server yang rusak akan secara otomatis juga memperbaiki dirinya sendiri dan melakukan proses sinkronisasi dengan database server yang dalam keadaan normal. Pentingnya proses penelitian ini dijadikan sebagai jawaban dari kasus salah satu instansi, dimana sistem yang sedang berjalan pada instansi tersebut mati secara mendadak sehingga diperlukan suatu sistem yang dapat memindahkan transaksi database ke sistem yang masih tersedia secara otomatis.

## II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif yang terbagi menjadi 5 tahapan. 5 tahapan tersebut terdiri dari *analysis, design, simulation prototyping, implementation, dan monitoring*. Rincian tahapan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

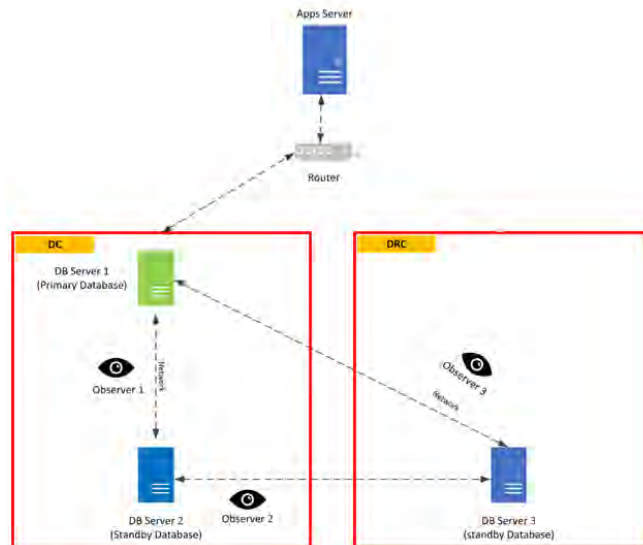
### 2.1 Analysis

Metode yang digunakan dalam tahap ini yaitu :

- a. Melakukan wawancara dan observasi kepada pihak tim IT DBA agar dapat dianalisis terhadap permasalahan. Dari hasil observasi dan wawancara yang dilakukan, maka didapatkan hasil permasalahan sebagai berikut :
  - (i) Tujuan  
Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :
    1. Untuk melihat seberapa cepat proses replikasi yang terjadi pada desain topologi yang diajukan.
    2. Sebagai peninjauan langsung terhadap teknologi replikasi yang dimiliki Oracle untuk alternatif teknologi cluster.
    3. Untuk mengetahui RTO (*Recovery Time Objective*) dan RPO (*Recovery Point Objective*) yang bisa dilakukan.
  - (ii) Rumusan Masalah
    - Seberapa efisien teknik replikasi sebagai alternatif dari penggunaan teknologi cluster database?
    - Apakah menjadi solusi pengganti teknologi cluster database?
    - Berapa besar RTO(*Recovery Time Objective*) dan RPO(*Recovery Point Objective*) yang bisa dicapai?
  - (iii) Batasan Masalah
    - Konsep dan cara kerja RAC oracle database atau cluster database lainnya
    - Perbandingan *third party software* untuk melakukan replikasi
    - Pembuatan dan pembahasan aplikasi yang digunakan untuk testing
    - Penelitian tidak mencakup load balancing pada jaringan
    - Penelitian yang dilakukan tidak mencakup perpindahan database yang diakibatkan oleh *logical error*
- b. Melakukan studi literatur terhadap jurnal dengan permasalahan yang terkait teknologi replikasi Oracle Data Guard yang sudah pernah diteliti sebelumnya. Studi literatur ini memiliki tujuan untuk mengevaluasi terhadap informasi-informasi yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

## 2.2 Design

Pada tahap ini adalah membuat topologi dari sistem replikasi basis data berdasarkan persyaratan teknis dan perencanaan yang telah dilakukan. Spesifikasi desain sesuai dengan persyaratan teknis dan bisnis saat ini. Berikut penjelasan topologi dari sistem basis yang akan dibuat :



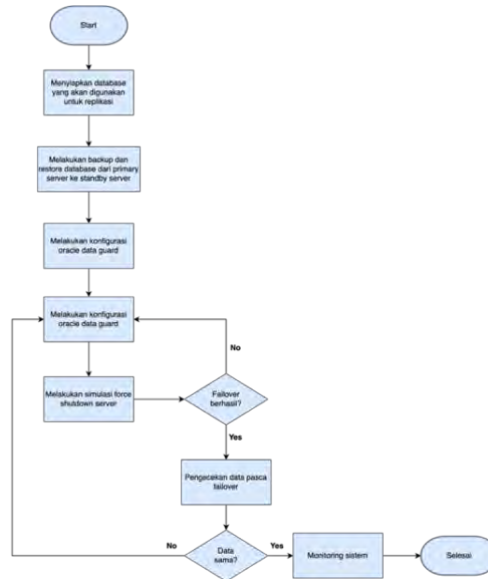
**Gambar 2.0** Topologi Rancangan

Pada gambar rancangan diatas terdiri dari tiga server, dimana masing-masing server terinstall Oracle Database Software Enterprise Edition dengan fitur Oracle Data Guard. Dari ketiga server database tersebut, salah satu server akan bertindak sebagai server database utama (*Primary database server*) dan sisanya akan bertindak sebagai server cadangan (*Standby database server*). Setiap server akan terhubung melalui jaringan dan setiap server bisa berkomunikasi satu sama lain. Diantara server akan terpasang proses background bernama observer. Observer bertujuan untuk memonitoring status dari masing-masing server apakah server dalam keadaan aktif atau non-aktif.

## 2.3 Simulation Prototype

### a. Tahap Simulasi

Pada tahap simulasi ini, terdapat beberapa tahap dalam melakukan simulasi topologi. Gambar dibawah ini menunjukkan alur cara kerja simulasi yang akan diujikan pada penelitian. Pada penelitian ini dilakukan implementasi berupa simulasi failover dengan menggunakan server yang sudah terdapat perangkat lunak Oracle Database.



**Gambar 2.1** Diagram aktivitas database configuration

### b. Perangkat Penelitian

Untuk memenuhi kebutuhan penelitian, maka dibutuhkan software dan hardware yang membantu tercapainya hasil yang diinginkan. Berikut perangkat penelitian yang dibutuhkan:

**Table 1** Perangkat penelitian

No	Perangkat	Deskripsi
1	Virtual server	VMware
2	Operasi Sistem	Oracle Linux 7.x
3	Oracle Database	Versi 19c EE
4	Laptop	Macbook, M1 chip, RAM 8 Gb
5	Oracle client	Versi 19c

## 2.4 Implementasi

Pada tahap ini dilakukan instalasi dan konfigurasi server, sesuai dengan spesifikasi desain yang dibuat sebelumnya. Pada tahap ini, mendeskripsikan tentang implementasi yang dilakukan dilapangan menggunakan desain dan topologi yang sudah dibuat sebelumnya. Untuk mendapatkan fitur replikasi, maka dibutuhkan versi *Oracle Database Enterprise Edition*. Implementasi dikonfigurasi di atas operasi sistem Oracle Linux agar kebutuhan library yang dibutuhkan dari Oracle database dapat terpenuhi.

Selain konfigurasi Oracle Data Guard, dibutuhkan jaringan dengan *bandwidth* yang cukup stabil dan tinggi. Tujuannya dibutuhkan bandwidth yang stabil dan tinggi adalah mempercepat proses *failover* dari Oracle Data Guard ketika terjadinya kegagalan pada server utama.

## 2.5 Monitoring

Pada tahap ini, dilakukan proses monitoring dari percobaan pengetesan dari konfigurasi *fast-start failover* yang telah dilakukan. Monitoring dilakukan dengan memperhatikan beberapa poin-poin yang menjadi parameter keberhasilan proses replikasi dan *failover*. Beberapa poin yang akan dimonitoring dalam penelitian sebagai berikut :

### a. Observer

Observer merupakan background process yang digunakan untuk memonitor heart beat dari primary database ke standby database. Observer memastikan primary database tetap berkomunikasi ke standby database melalui jaringan. Observer harus dimonitoring secara berkala oleh Database administrator. Observer

berperan penting dalam proses *Fast-Start failover*. Jika observer tidak berjalan, maka primary database tidak bisa melakukan failover ke standby database.

#### b. Archived log gap

Archived log merupakan salinan transaksi dari redolog yang disimpan ke dalam filesystem. Archived log berguna untuk mengirim segala bentuk transaksi maupun perubahan yang terjadi pada database primary ke standby database. Archived log harus tetap terkirim secara terus-menerus ke standby database. Jika archived log tidak terkirim ke standby database, maka akan terjadi kondisi yang dinamakan *archived log gap* yang mengakibatkan data yang terdapat pada standby database tidak sama dengan primary database.

#### c. Network

Dalam proses replikasi, diperlukan monitoring terhadap jaringan. Jaringan bertugas sebagai media komunikasi antara primary database dan standby database. Jaringan harus selalu tersedia, jika jaringan tidak tersedia, maka akan berdampak tidak terkirimnya archived log dari primary database ke standby database. Selain itu, adanya gangguan pada jaringan mengakibatkan terjadinya *false alarm* pada observer.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.2 Konfigurasi jaringan database

##### a. Konfigurasi static listener

Static listener berfungsi agar data guard broker dapat melakukan start service instance walaupun service instance dalam keadaan mati.

```
LISTENER =
  (DESCRIPTION_LIST =
    (DESCRIPTION =
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = ODG3)(PORT = 1521))
      (ADDRESS = (PROTOCOL = IPC)(KEY = EXTPROC1521))
    )
  )

SID_LIST_LISTENER =
  (SID_LIST =
    (SID_DESC =
      (GLOBAL_DBNAME = DBODG3)
      (ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.3.0/db_1)
      (SID_NAME = DBODG1)
    )
  )
)
```

##### b. Konfigurasi tnsnames.ora

Tnsnames.ora merupakan file konfigurasi yang menyimpan alamat-alamat server yang digunakan database untuk melakukan komunikasi. Tnsnames harus diisi dengan tujuan server yang memiliki database



```

DBODG1 =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = ODG1)(PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SERVICE_NAME = DBODG1)
      (UR = A)
    )
  )
)

DBODG2 =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = 10.8.165.31)(PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SERVICE_NAME = DBODG2)
      (UR = A)
    )
  )
)

DBODG3 =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = ODG3)(PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SERVICE_NAME = DBODG3)
      (UR = A)
    )
  )
)

LISTENER_DBODG1 =
  (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = ODG3)(PORT = 1521))

```

### 3.3 Konfigurasi Data Guard Broker

#### a. Membuat konfigurasi

Konfigurasi dibuat untuk mendaftarkan nama-nama database dan untuk menyimpan konfigurasi yang akan digunakan. Berikut perintah untuk membuat file konfigurasi data guard broker :

```

DGMGRL> CREATE CONFIGURATION PRIMARYDB AS PRIMARY DATABASE IS DBODG1 CONNECT
IDENTIFIER DBODG1;

```

#### b. Konfigurasi observer

Observer berfungsi sebagai proses yang memantau apakah database dalam keadaan berjalan atau tidak. Untuk mengaktifkan observer digunakan perintah berikut :

```

Dgmgrl sys/oracle@DBODG1<<EOF
Start observer;
EOF

```

### 3.4 Konfigurasi shell script

Agar proses failover berjalan dengan lancar, dibutuhkan background script untuk mengecek ketika database mati. Berikut perintah yang digunakan untuk mengecek database:

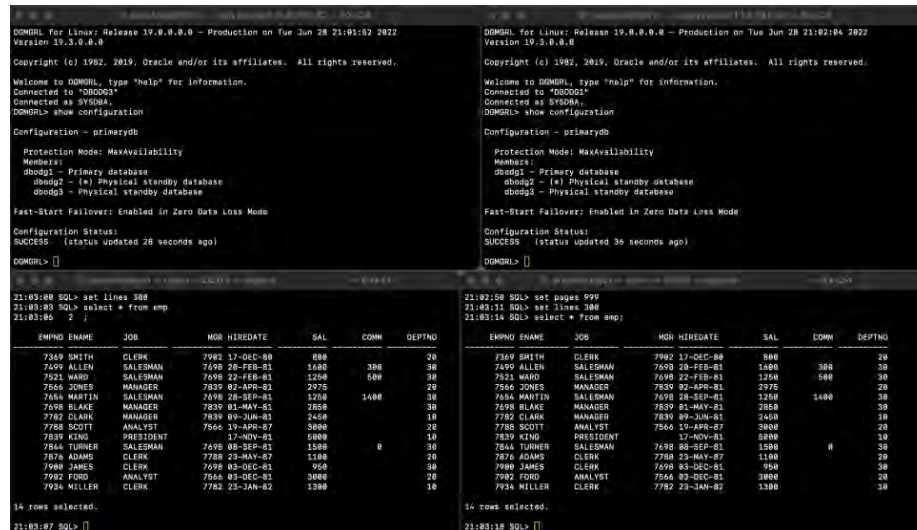
#### a. Checkdb.sh

```

STATUS=$(ps -fu oracle | grep pmon | grep -v grep | wc -l)
if [[ "$STATUS" == 0 ]]
then
  sh /home/oracle/script/startdb.sh > /home/oracle/script/startdb.log
  echo "starting database.."
elif [[ "$STATUS" == 1 ]]
then
  echo "database already up"
fi

```





Gambar 3.3 Status database setelah failover

Berikut hasil dari pengujian sistem yang disusun kedalam table. Tabel ini merupakan hasil pengujian dari tingkat kecepatan *failover*, *Recovery Time Objective*, *Recovery Point Objective*, dan total gap data .

Tabel 2 Data Hasil Pengujian

Parameter Pengujian	Oracle RAC	Oracle Data Guard FSFO
<i>Recovery Time Objective</i>	1 detik	30 detik
<i>Recovery Point Objective</i>	1 detik	1 detik
Total Gap Data	Tidak ada gap	Tidak ada gap

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Dari percobaan yang dilakukan diatas, terbukti bahwa proses perpindahan database secara otomatis yang dilakukan oleh Oracle Data Guard FSFO berhasil. Namun dari kecepatan waktu perpindahan database dari Oracle Data Guard FSFO tidak secepat proses yang dilakukan oleh Oracle RAC(*cluster database*). Dari hasil percobaan, peneliti menyimpulkan bahwa Oracle Data Guard FSFO dapat dijadikan solusi alternatif selain menggunakan Oracle RAC(*cluster database*).

### 4.2 Saran

Dalam penelitian dan pengujian sistem yang dilakukan, ada beberapa saran dan harapan yang dapat dijadikan referensi untuk penelitian seterusnya. Adapun saran yang diberikan, yaitu :

1. Perlunya penelitian lebih lanjut terkait proses failover dari sisi aplikasi saat mengakses database
2. Dibutuhkan suatu aplikasi berbasis GUI yang mendukung proses monitoring Oracle Data Guard FSFO

## REFERENCES

- [1] I. Technology and C. Science, "Implementasi sistem database terdistribusi dengan metode partial replication," vol. 3, 2020.
- [2] A. M. Komarudin and A. T. Aulia, "Replikasi Database Terdistribusi Menggunakan Oracle," no. December, 2019.
- [3] A. Wibowo, D. Darmantoro, and D. S. Kusumo, "Analisis Dan Implementasi Standby Database Dengan Oracle ( Studi Kasus : Backup Standby Database Pada Perusahaan Jasa Komunikasi )," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf. 2007 (SNATI 2007)*, vol. 2007, no. Snati, pp. 7–10, 2007.
- [4] Y. S. Kusumo, R. R. Saedudin, and B. Rahmat, "Perancangan Disaster Recovery Plan Untuk Teknologi Di Perusahaan Pt. Xyz," vol. 5, no. 2, pp. 3370–3377, 2018.

- [5] A. Sukma, Suharjito, and Diana, "Replication System of Oracle Database Standard Edition by Utilizing Traditional Archived Log," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 135, pp. 140–146, 2018, doi: 10.1016/j.procs.2018.08.159.
- [6] J. Prabhudas, T. L. Surekha, and M. Ramesh, "Maximum Availability Architecture of Oracle Servers," vol. 7, no. 3, pp. 454–460, 2016.
- [7] B. Kemme, R. Jimenez-Peris, and M. Patino-Martinez, "Database Replication," *Synth. Lect. Data Manag.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–153, 2010, doi: 10.2200/s00296ed1v01y201008dtm007.
- [8] B. Yuliad and A. Nugroho, "Rancangan Disaster Recovery Pada Instansi Pendidikan Studi Kasus Universitas Mercu Buana," *J. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 30–39, 2016, doi: 10.15408/jti.v9i1.5575.
- [9] H. Nindito, E. D. Madyatmadja, and A. V. Dian Sano, "Database replication in heterogenous platform," *Am. J. Appl. Sci.*, vol. 11, no. 8, pp. 1450–1455, 2014, doi: 10.3844/ajassp.2014.1450.1455.
- [10] M. Iqbal and L. C. Munggaran, "Backup Strategy for IT Disaster Recovery Plan Using Active Data Guard and NetBackup," *Int. J. Multidiscip. Res. Publ.*, vol. 2, no. 3, pp. 6–10, 2019.
- [11] R. Nawaz and T. Rahim Soomro, "Role of Oracle Active Data Guard in High Availability Database Operations," *Int. J. Appl. Inf. Syst.*, vol. 5, no. 5, pp. 18–21, 2013, doi: 10.5120/ijais13-450914.
- [12] R. N. Singh and R. Singh, "Database Replication Algorithm Performance in High Speed Networks Under Load Balancing," vol. 13, no. 6, pp. 3475–3482, 2018.
- [13] E. Mhmoed, "Tikrit Journal of Pure Science," *Tikrit J. Pure Sci.*, vol. 23, no. 9, pp. 1813–1662, 2018, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.25130/tjps.23.2018.141>.
- [14] Q. Hu, Z. Gan, and B. Zhang, "Design and Implementation of Oracle Database Incremental Data Capture Based on Trigger and Identification Table," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1237, no. 2, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1237/2/022161.
- [15] K. K. Ezechiel, S. Kant, and R. Agarwal, "Analysis of database replication protocols," *2nd Int. Conf. Recent Multidiscip. Res.*, no. August, pp. 75–83, 2018, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/330485452\\_Analysis\\_of\\_database\\_replication\\_protocols](https://www.researchgate.net/publication/330485452_Analysis_of_database_replication_protocols).
- [16] A. Heryanto and A. Albert, "Implementasi Sistem Database Terdistribusi Dengan Metode Multi-Master Database Replication," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 3, no. 1, p. 30, 2019, doi: 10.30865/mib.v3i1.1098.
- [17] D. Muh Hidayat, Isnawaty, and Subardin, "Perancangan dan Implementasi Sistem Replikasi Database Terdistribusi pada Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo," *semanTIK*, vol. 4, no. 2, pp. 91–98, 2018.
- [18] K. K. Hercule, M. M. Eugene, B. B. Paulin, and L. B. Joel, "Study of the Master-Slave replication in a distributed database," *Int. J. Comput. Sci. Issues*, vol. 8, no. 5, pp. 319–326, 2011.
- [19] A. Akhtar, S. S. Rizvi, and L. Almazaydeh, "Data Guard: A New Approach For Disaster Recovery & Rolling Upgrades," *Int. J. Database Manag. Syst.*, vol. 2, no. 1, pp. 30–37, 2010.
- [20] G. Singh and S. Singh, "Maintaining Client Connectivity and Zero Failover using Oracle Dataguard Grid Computing," *J. Glob. Res. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 7, pp. 5–9, 2013.

## KERTAS KERJA

### Ringkasan

Penelitian yang akan dilakukan pada artikel ilmiah ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah solusi replikasi yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti teknologi cluster database, dimana teknologi ini memanfaatkan block replication untuk mengintegrasikan data antar server database. Solusi yang dibuat berdasarkan permasalahan yang terjadi di suatu perusahaan dimana perusahaan tersebut tidak dapat menggunakan teknologi cluster dikarenakan biaya tambahan yang dibutuhkan untuk menyediakan resource server tambahan.

### Pendahuluan

Perkembangan teknologi database sangat pesat berkembang hingga saat ini. Database merupakan system yang digunakan sebagai wadah untuk menyimpan dan mengumpulkan data-data dari berbagai aplikasi. Database memiliki kemampuan untuk menjadi pusat data dimana data yang ada didalamnya dapat diakses bersamaan oleh banyak aplikasi. Dengan demikian, database akan berkembang menjadi besar dengan banyak data didalamnya. Semakin banyak data dan besar suatu organisasi yang menggunakan database, maka semakin penting juga untuk database tersedia dalam waktu terus-menerus untuk mendukung proses bisnis yang berjalan, Jika database tidak tersedia atau tidak dapat diakses, maka besar kemungkinan proses bisnis perusahaan akan berhenti dan mengakibatkan kerugian yang cukup besar.

Pada akhirnya muncul teknologi bernama *cluster database*. cara kerja cluster database adalah dengan membuat salinan dari server database utama kemudian antar database server tersebut akan mengirimkan sinyal untuk mengecek apakah antara database server dalam keadaan yang sama dan serupa. Seperti yang teknologi ditawarkan oleh Oracle yaitu teknologi *Real Application Cluster*. Namun tentu saja permasalahan baru muncul, dimana teknologi cluster memiliki beberapa kekurangan seperti dibutuhkannya spesifik hardware server yang sama untuk



membangun *cluster*, dibutuhkan database administrator untuk melakukan pemulihan database secara manual, server database harus berada pada lokasi yang sama, dan diperlukan biaya lisensi yang mahal dan juga beberapa konfigurasi yang cukup rumit. Dari permasalahan diatas, maka diperlukan suatu solusi yang bisa digunakan sebagai alternatif dari penggunaan database.

Dalam rangka mengatasi permasalahan tersebut, peneliti melakukan penelitian membangun solusi arsitektur sistem replikasi database dengan proses memindahkan proses database secara otomatis ke server yang masih tersedia. ketika salah satu server database mengalami kendala atau tidak dapat diakses kemudian database server yang rusak akan secara otomatis juga memperbaiki dirinya sendiri dan melakukan proses sinkronasi dengan database server yang dalam keadaan normal. Pentingnya proses penelitian ini dijadikan sebagai jawaban dari kasus salah satu instansi, dimana sistem yang sedang berjalan pada instansi tersebut mati secara mendadak sehingga diperlukan suatu sistem yang dapat memindahkan transaksi database ke sistem yang masih tersedia secara otomatis.