

## IMPLEMENTASI *DISASTER RECOVERY PLAN* DENGAN *SYSTEM FAIL OVER* MENGGUNAKAN *DRBD* DAN *HEARTBEAT* PADA *DATA CENTER* FKIP UNS

Mohammad Faruq Afif<sup>1)</sup>, Tito Suryono<sup>2)</sup>

FKIP UNS<sup>1)</sup>

info@siafif.com

**Abstrak :** *Disaster Recovery Plan (DRP)* adalah suatu terminologi yang sudah banyak dikenal oleh perusahaan-perusahaan yang basis bisnisnya adalah teknologi informasi (TI). Dunia bisnis yang kegiatan bisnisnya ditopang oleh TI, dituntut untuk memiliki sistem yang *high availability*. Oleh karena itu, sebuah perusahaan tidak bisa lepas dari adanya perencanaan tentang terjadinya *force majeure* pada data dan infrastruktur TI yang dimiliki perusahaan tersebut. Demikian juga dengan instansi perguruan tinggi (PT) yang telah menerapkan *e-administration* dalam sistem administrasi. Sebuah sistem dan infrastruktur TI dengan *availabilitas* yang tinggi merupakan tuntutan PT untuk memberikan layanan yang prima kepada *stakeholder*. Untuk menghindari adanya *force majeure* yang dapat menimbulkan *down time* pada sistem *e-administration* diperlukan *DRP* yang diimplementasikan dengan *management* yang baik.

Sistem *Fail Over* merupakan salah satu cara untuk mengatasi keadaan yang memaksa, apabila terjadi suatu kejadian yang mengakibatkan sistem utama *down* maka secara otomatis sistem *backup* akan menggantikan peran sistem utama. *DRBD* merupakan suatu aplikasi replikasi *storage block device* antar 2 buah server, yang memungkinkan melakukan sinkronisasi 2 server dengan metode *Uptime*, *Synchronous* dan *Asynchronous*. Sedangkan *Heartbeat* adalah sebuah aplikasi yang dapat mendeteksi apabila server utama *down* maka *Heartbeat* akan secara otomatis mengarahkan peran server utama kepada server *backup*. Pada implementasi ini server utama dan server *backup* akan ditempatkan pada *data center* yang berbeda.

**kata kunci/Key word :** *backup data, disaster recovery plan, replikasi,*

### 1.A. Latar Belakang

Data dan informasi adalah beberapa hal yang menjadi krusial dalam pemulihan bencana. Sebuah sistem yang berjalan pada suatu instansi akan bergantung pada informasi dan aplikasi yang memproses informasi tersebut. Informasi merupakan salah satu kebutuhan manusia yang paling dasar. Saat ini pengguna informasi bukan saja dari kalangan orang yang mampu. Dengan semakin mudahnya sarana dan pendukung informasi, maka alternatif komunikasi saat ini yang dapat mengatasi batasan-batasan seperti jarak adalah penggunaan jaringan komputer internasional atau biasa yang sering disebut dengan Internet. Sebelum kita bisa menikmati sebuah informasi, maka kita memerlukan data.

Di era yang serba digital saat ini, hampir semua data disimpan didalam sebuah media penyimpanan yang selanjutnya diolah menjadi sebuah informasi. Kemajuan teknologi khususnya jaringan komputer mengakibatkan semakin mudahnya dan mudahnya perangkat-perangkat pendukung untuk memberikan layanan komunikasi.

Instansi perguruan tinggi (PT) merupakan salah satu instansi yang memiliki bidang layanan informasi yang kompleks. Layanan informasi tersebut diberikan tidak hanya kepada *civitas akademika* di lingkungan internal tetapi juga untuk alumni dan masyarakat umum. Kompleksitas layanan informasi pada sebuah perguruan tinggi

memacu PT untuk memiliki sistem administrasi yang baik.

Oleh karena itu, FKIP UNS menerapkan *e-administrasi* berbasis *online* pada berbagai bidang pelayanan. Sistem *e-administrasi* yang sudah menjadi tumpuan kegiatan tersebut dituntut untuk selalu siap digunakan kapanpun. Sistem *e-administrasi* berbasis *online* dibangun dengan mengandalkan infrastruktur jaringan komputer dan *data center* untuk menopang kinerjanya.

*Data center* dan infrastruktur jaringan komputer yang berada pada suatu wilayah tertentu tidak lepas dari kemungkinan terkena bencana seperti bencana alam yang disebabkan oleh faktor geologis dan demografis, kebakaran - baik itu faktor lingkungan atau elektrik-, kesalahan manusia, maupun serangan terhadap sistem seperti *virus* ataupun *worm*.

Oleh karena itu, dalam membangun *data center* diperlukan juga suatu perencanaan *backup data center utama* dan pemulihan jika terjadi suatu bencana pada *data center* atau infrastruktur jaringan yang menyokong *data center* tersebut. Backup data harus dilokasi yang berbeda dengan *data center utama* untuk mengantisipasi bencana yang besar.

### 1.b Rumusan Masalah

Bagaimana menerapkan sistem *DRP (disaster recovery plan)* di FKIP UNS untuk mengamankan resiko hilangnya data karena suatu bencana dan

untuk meningkatkan *High availability data center* yang dimiliki.

### 1.c. Batasan Masalah

Makalah ini disusun untuk menerapkan sistem *backup* untuk menyelamatkan data yang ditempatkan di lokasi yang berbeda dengan *data center* utama. Untuk mempersempit masalah maka penulis hanya akan membahas mengenai topologi jaringan yang digunakan dan metode *backup* data berkala yang akan di terapkan dengan menggunakan OS Debian lenny amd64.

### 1.d. Tujuan

Menerapkan sistem DRP (*disaster recovery plan*) di FKIP UNS untuk mengamankan resiko hilangnya data karena suatu bencana dan untuk meningkatkan *High availability data center* yang dimiliki.

### 1.e. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini adalah :

- 1) Implementasi DRP di FKIP UNS
- 2) Tersedianya sistem *backup data center* di FKIP UNS
- 3) Sebagai rujukan dalam implementasi DRP di instansi lainnya.

### 2.a. Disaster Recovery Plan

*Disaster Recovery Plan* menurut EC-Council dalam "Introduction to Disaster Recovery and Business Continuity" adalah sebuah proses/kemampuan dari organisasi untuk menanggapi bencana atau gangguan dalam pelayanan melalui implementasi rencana pemulihan bencana untuk menstabilkan dan memulihkan fungsi kritis organisasi. Rencana ini dibuat untuk membantu mengembalikan proses bisnis dari perusahaan serta mengurangi dampak bila terjadi bencana yang mengakibatkan kerusakan atau kehilangan data elektronik yang mendukung proses bisnis perusahaan.

*Disaster Recovery Plan* terdiri atas tiga perencanaan yaitu perencanaan proteksi, perencanaan pengatasan bencana dan perencanaan pemulihan. Perencanaan proteksi adalah perencanaan yang dibuat untuk mencegah terjadinya bencana. Perencanaan pengatasan bencana adalah perencanaan yang dibuat untuk mengurangi dampak dari bencana terhadap perusahaan Perencanaan pemulihan adalah perencanaan yang dibuat untuk membantu perusahaan dalam melakukan pemulihan agar proses bisnis dapat berjalan kembali.

### 2.b Data center

Menurut buku "Information Storage and Management" keluaran Wiley Publishing,

Organisasi menggunakan *maintenance data center* untuk memberikan kemampuan pengolahan data secara terpusat diseluruh perusahaan. *Data center* menyimpan dan mengelola sejumlah besar data yang bersifat *mission-critical*.

Lima elemen utama yang penting untuk fungsi dasar dari sebuah *data center* adalah :

- Aplikasi
- Database
- Server dan Operating System
- Jaringan
- Storage Array

Berdasarkan TIA-942: *Data center Standards Overview*, *data center* dapat diklasifikasikan menjadi beberapa Tier. Tier 1 merupakan model *data center* yang paling simpel dan biasanya dapat disebut juga ruang server. Tier 4 merupakan model *data center* paling ketat dimana *data center* Tier 4 didesign khusus untuk menampung sistem komputer yang bersifat kritikal. Tier 4 ini, dilengkapi dengan komponen *redundant*.

### 2.c. Backup Management

*Backup* merupakan sebuah proses penduplikasian data kedalam media yang terpisah. Data hasil duplikasi tersebut nantinya akan digunakan untuk memulihkan kembali data bila terjadi kerusakan atau kehilangan data. *Backup* biasanya digunakan dengan dua tujuan utama yaitu :

- Untuk memulihkan kembali data yang mengalami kerusakan/kehilangan pada saat terjadi bencana.
- Untuk memulihkan sebagian kecil data yang mengalami kerusakan atau kehilangan akibat kesalahan manusia.

Jenis – jenis strategi backup adalah sebagai berikut,

- **Snapshot Backup**  
Data diduplikasi secara *live* dengan melakukan penguncian terhadap seluruh data untuk sementara waktu dan kemudian dilakukan *snapshot* terhadap data tersebut yang dilanjutkan dengan dilepas agar dapat beroperasi kembali.
- **Full Backup**  
Data diduplikasi secara keseluruhan baik data yang sudah pernah diduplikasi maupun belum pernah kedalam media yang terpisah. Backup dilakukan secara berkala.
- **Differential Backup**  
Data yang diduplikasi hanya merupakan data baru atau data yang mengalami perubahan. Pada proses backup ini, data tidak pernah

dilakukan marking. Backup dilakukan secara berkala.

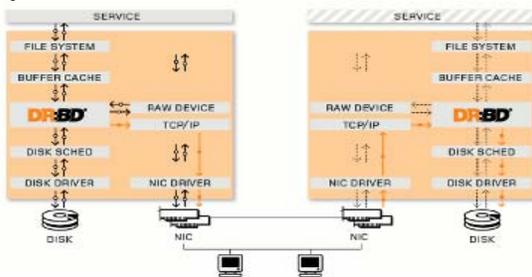
- Incremental Backup  
Data yang diduplikasi hanya data yang belum pernah dilakukan backup. Bila terjadi perbedaan byte pada data, maka hanya perbedaan dari byte data tersebut yang akan diduplikasi. Backup dilakukan secara berkala.
- Continuous Backup  
Data dilakukan duplikasi secara terus menerus terhadap seluruh data yang berubah.

### 2.d. DRBD Distributed Replicated Block Device

Merupakan solusi replikasi *storage block device (hard disk, partitions, logical volumes etc)* menggunakan software antar dua server pada *linux*.

DRBD melakukan *mirror data* dengan :

- *Uptime*: Replikasi dilakukan secara terus menerus saat aplikasi melakukan modifikasi data pada *block device*.
- *Synchronous* : Dengan melakukan *mirroring* sinkron, file system pada aktif node diberitahu bahwa proses penulisan telah berhasil saat penulisan telah dilakukan pada kedua *block device* dari masing masing *node*. *Synchronous mirroring ( protocol C DRBD)* adalah pilihan untuk local network agar tidak kehilangan single transaction jika terjadi crash saat terjadi penulisan pada active node.
- *Asynchronous* : File system akan diberitahu bahwa penulisan selesai saat data selesai ditulis pada local disk. *Asynchronous* ini dibutuhkan pada saat melakukan mirror jarak jauh.



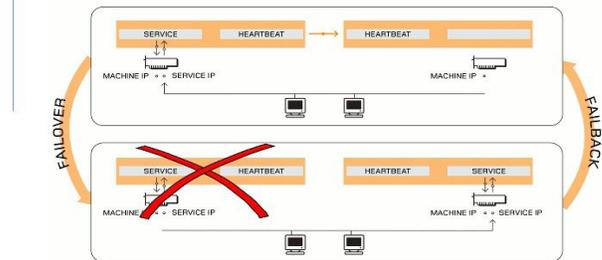
Gambar 1 Konsep DRBD  
Sumber : [www.DRBD.org](http://www.DRBD.org)

### 2.e. Heartbeat

Merupakan aplikasi dasar untuk *Linux-HA (Linux High Availability)*. *Heartbeat* akan menjalankan script inisialisasi untuk HA dan saat node atau server mati dan hidup. *HeCasing minicube heartbeat* juga melakukan perpindahan IP dari satu *node* ke *node* yang lain (*IP floating*).

Komunikasi *heartbeat* bisa dilakukan melalui serial *ports*, *UDP/IP broadcast (ethernet,etc)*, *UDP/IP multicast (ethernet)*. Selain itu *heartbeat* juga menangani *service-service* apa saja yang akan dijalankan pada saat *node* atau server menjadi aktif.

What Heartbeat does

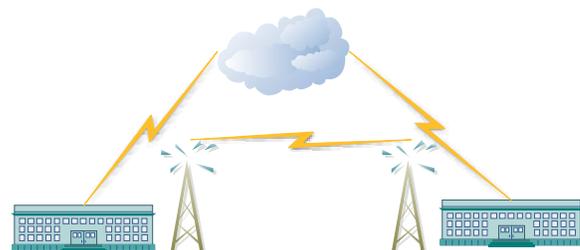


Gambar 2 Konsep Heartbeat  
Sumber : [www.DRBD.org](http://www.DRBD.org)

### 3.a. Topologi Jaringan

FKIP Universitas Sebelas Maret mempunyai gedung di berbagai titik di Kota Surakarta antara lain Ketingan, Kleco, Pabelan dan Manahan, pusat *data center* sendiri terletak di Jl. Ir Sutami 36A Ketingan Jebres Surakarta dan juga terdapat *data center* kedua pada kampus PGSD Kleco Surakarta. Dari keadaan tersebut backup data akan di letakan pada *data center* PGSD Kleco yang jaraknya dengan *data center utama* 10Km. *Data center utama* memiliki *bandwidth* 50Mbps, *data center* PGSD Kleco terdapat 2 Link, yaitu link *wireless* (12Mbps) Lokal Link ke *data center utama* dan *fiber optic* (4Mbps) *Local Link*.

Dengan kondisi tersebut *link data center* PGSD Kleco selanjutnya akan dimanfaatkan sebagai berikut, *Link wireless* akan di gunakan sebagai jalur *backup data* dengan *data center utama* dan Link *Fiber Optic* akan digunakan untuk akses keluar server *backup* yang ada pada *data center* PGSD Kleco.



Gambar 3 Topologi data center utama dengan data center backup

### 3.b. Metode Backup Data

Dalam perancangan *Disaster Recovery Plan backup data* merupakan salah satu elemen penting, metode *backup data* yang akan

diterapkan adalah metode *backup data mirror*, yaitu membuat salinan persis dari *data center* utama, *backup* data akan dilakukan dengan cara *backup berkala* dan *backup real time*. Kedua data center tersebut akan dijadikan *fail over* dengan master data center utama.

Aplikasi dan *service* yang akan digunakan pada implementasi ini yaitu :

- DRDB
- Heartbeat
- Rsync
- Crontab

Didalam implementasi ini DRDB akan digunakan untuk *mirror* data *Synchronous* sehingga akan terjadi *backup real time* antara kedua *data center*. *Heartbeat* akan digunakan untuk membuat *IP share (IP Floating)* antara 2 data center sehingga apabila master (data center utama) mengalami down maka data center backup (data center PGSD Kleco) akan mengambil alih peran data center utama secara otomatis, dan semua aplikasi dan content yang ada pada data center utama akan bisa diakses melalui *mirror* pada data center backup.

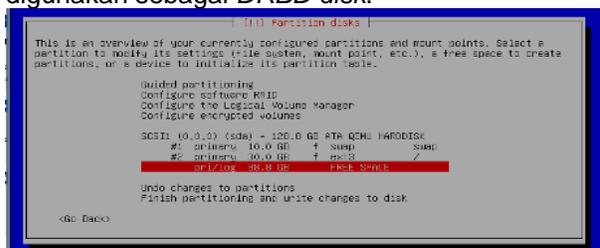
Rsync akan digunakan untuk melakukan penyalinan data secara masal untuk membuat *backup* yang sifatnya periodik, untuk penjadwalan *backup* menggunakan *crontab*.

#### 4. Implementasi Sistem dan Hasil

Implementasi *Disaster Recovery Plan* pada data center FKIP Universitas Sebelas Maret dimulai dengan Instalasi system dan pemasangan IP, Persiapan Partisi, Instalasi DRBD, Instalasi Heartbeat dan Uji Coba System.

##### 4.1. Instalasi system

Sistem operasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah OS debian 6. OS Debian akan diinstall di 2 server dengan kapasitas hardisk dan pembagian partisi yang sama. Pada saat instalasi system, penulis menyiapkan sisa kapasitas hardisk 80Gb yang nantinya akan digunakan sebagai *DRBD disk*.



Gambar 4 Partisi Hardisk pada saat instalasi

Setiap server harus menggunakan minimal 2 buah *lan card* yaitu satu sebagai *DRBD dedicated network* dan satu lagi sebagai *heartbeat*

*communication* dan *client server network*.

Pembagian *IP server* sebagai berikut :

- Server 1 ( Data Center Utama)
  - Eth0 : 203.6.111.2
  - Eth1 : 192.168.10.1
- Server 2 ( Data Center Backup)
  - Eth0 : 203.6.111.3
  - Eth1 : 192.168.10.2
- Ip Floating 203.6.111.4



Gambar 5 Topologi Server

##### 4.2. Persiapan Partisi

Pada langkah persiapan partisi, untuk sistem *fail over* dalam sebuah server, selain partisi *swap* dan *root*, dibutuhkan 2 buah partisi, yaitu *metadisk* dan *partisi* yang akan digunakan untuk *DRBD disk*, *metadisk* diberi kapasitas 1 Gb sedangkan untuk *DRBD disk*, diberi kapasitas sisa *harddisk*, (pastikan bahwa DRBD disk di setiap server memiliki ukuran partisi yang sama besar).

Partisi hardisk dapat dilakukan dengan menggunakan *tools* di *linux*. Jika sudah terinstall, bisa dengan menjalankan perintah *parted*. Hasil dari table partisi sebagai berikut. Dalam penelitian ini penulis mengalokasikan 80Gb sebagai *DRBD disk*.

```
disk { on-io-error detach; }
net {
  after-sb-0pri disconnect;
  after-sb-1pri disconnect;
  after-sb-2pri disconnect;
  rr-conflict disconnect;
}
syncer {
  rate 200M;
  al-extents 257;
}
## data-center-utama
on data-center-utama {
  device /dev/DRBD0;
  disk /dev/sda4;
  address 192.168.10.1:7788;
  meta-disk /dev/sda3[0];
}

## elearning slave
on elearning-slave {
  device /dev/DRBD0;
  disk /dev/sda4;
  address 192.168.28.5:7788;
  meta-disk /dev/sda3[0];
}
```

```

Number  Start  End  Size  Type  File system  Flags
1        32.3kB 1049kB 1016kB          Free Space
2        1049kB 10.0GB 9999MB  primary  linux-swap (v1)
3         10.0GB 60.0GB 50.0GB  primary  ext3
4         60.0GB 61.0GB 999MB   primary  primary
4         61.0GB 141GB 80.0GB  primary  ext4
4         141GB 147GB 5815MB          Free Space
(parted) █

```

Gambar 6 Partisi Server

### 4.3. Instalasi DRBD

Instalasi DRBD memerlukan beberapa *dependency* pendukung lainnya. Untuk melakukan instalasi DRBD dan paket dependency bisa menggunakan perintah berikut :

```

Sudo apt-get install make gcc libc6 flex
linux-headers-`uname -r` libc6-dev linux-
kernel-headers DRBD-utils

```

Setelah proses instalasi berjalan hingga selesai, selanjutnya memasang file konfigurasi DRBD disk, dengan perintah `pico /etc/Drbd.conf`. isi file *Drbd.conf* adalah :

```

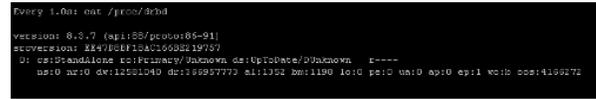
global { usage-count yes;}
common { syncer { rate 200M; }}
resource dataku {
  protocol C;
  handlers {
    pri-on-incon-degr "/usr/lib/DRBD/notify-pri-
on-incon-degr.sh; /usr/lib/DRBD/notify-
emergency-reboot.sh; echo b > /proc/sysrq-trigger
; reboot -f";
    pri-lost-after-sb "/usr/lib/DRBD/notify-pri-
lost-after-sb.sh; /usr/lib/DRBD/notify-emergency-
reboot.sh; echo b > /proc/sysrq-trigger ; reboot -
f";
    local-io-error "/usr/lib/DRBD/notify-io-
error.sh; /usr/lib/DRBD/notify-emergency-
shutdown.sh; echo o > /proc/sysrq-trigger ; halt -
f";
    fence-peer "/usr/lib/heartbeat/DRBD-peer-
outdater -t 5";
  }
startup {
  degr-wfc-timeout 120; # 2 minutes.
  outdated-wfc-timeout 2; # 2 seconds.
  wait-after-sb;
}

```

Selanjutnya, membuat meta-disk pada partisi hard disk yang telah disiapkan dengan mengetikan perintah **DRBDadm create-md dataku**. **Dataku** pada perintah terakhir adalah nama source yang dibuat pada file *Drbd.conf*. Dalam tahap instalasi

DRBD, perlakuan diatas dilakukan kepada *server data center utama* dan *server data center backup*.

Untuk melihat status DRBD bisa dilihat dengan perintah **service drbd status**. Menjadikan salah satu *node* menjadi master dengan perintah **drbdadm --overwrite-data-of-peer primary data**. Kemudian untuk melihat status DRBD secara real time dengan perintah **watch -n 1 cat /proc/drbd**.



Gambar 7. Status DRBD Primary

### 4.4. Instalasi Heartbeat

Melakukan instalasi heartbeat dengan cara menjalankan perintah `sudo apt-get install heartbeat`. Setelah proses instalasi selesai akan ada 3 buah file konfigurasi di dalam *directory /etc/ha.d/* yang perlu diperhatikan, yaitu *ha.cf*, *haresource* dan *authkeys*.

Isi dari tiap file konfigurasi tersebut adalah :

- File *ha.cf* berisi file konfigurasi heartbeat

```

debugfile /var/log/ha-debug
logfile /var/log/ha-log
logfacility local0
keepalive 2
deadtime 30
wait me 10
initdead 120
ulping 634
bcast eth0
auto_failback on
node data-center-utama
node data-center-backup

```

Gambar 8 Konfigurasi Heartbeat

- File *haresource* berisi file konfigurasi tentang *IP Floating*. *Service* yang dijalankan dan *directory* akan di *mount DRBD disk*



- File *Authkeys* berisi file konfigurasi tentang kunci yang digunakan kedua server untuk melakukan autentikasi sebelum melakukan sinkronisasi data.

```

GNU nano 2.2.4
auth 2
2 shai siafif

```

Gambar 9 File *authkey*

### 4.5 Uji Coba system

Pengujian system dilakukan dengan cara mematikan server pada data center utama, jika system sudah berjalan dengan sebagaimana mestinya maka *server backup* akan langsung

melakukan *take over* dan IP akan berpindah ke *server backup*.

```

root@data-center-utama/# ifconfig
eth0  Link encap:Ethernet  HWaddr e4:1f:13:43:58:f4
      inet addr:203.6.111.1  Bcast:203.6.111.15  Mask:255.255.255.240
      inet6 addr: fe80::e61f:13ff:fe43:58f4/64 Scope:Link
      UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
      RX packets:1566 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TX packets:450 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:1000
      RX bytes:383360 (374.3 KiB)  TX bytes:107199 (104.6 KiB)
      Interrupt:28  Memory:92000000-92012800

eth0:0  Link encap:Ethernet  HWaddr e4:1f:13:43:58:f4
      inet addr:203.6.111.3  Bcast:203.6.111.15  Mask:255.255.255.240
      UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
      Interrupt:28  Memory:92000000-92012800

eth1  Link encap:Ethernet  HWaddr e4:1f:13:43:58:f6
      inet addr:192.168.10.1  Bcast:192.168.10.255  Mask:255.255.255.0
      inet6 addr: fe80::e61f:13ff:fe43:58f6/64 Scope:Link
      UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
      RX packets:2529 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TX packets:2739 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:1000
      RX bytes:2696076 (2.5 MiB)  TX bytes:2676485 (2.5 MiB)
      Interrupt:40  Memory:94000000-94012800

lo    Link encap:Local Loopback
      inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
      inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
      UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
      RX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:0
      RX bytes:560 (560.0 B)  TX bytes:560 (560.0 B)

```

Gambar 10 IP Floating pada server utama

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
/dev/sda2	46G	4.0G	40G	9%	/
tmpfs	4.0G	0	4.0G	0%	/lib/init/rw
udev	3.9G	132K	3.9G	1%	/dev
tmpfs	4.0G	0	4.0G	0%	/dev/shm
/dev/drbd0	74G	180M	70G	1%	/home

Gambar 11 DRBD disk yang di mount di server utama

Selanjutnya server utama dimatikan untuk menguji apakah system yang telah diinstal dan di konfigurasi bekerja dengan baik,

```

root@data-center-backup/# ifconfig
eth0  Link encap:Ethernet  HWaddr e4:1f:13:43:58:f4
      inet addr:203.6.111.2  Bcast:203.6.111.15  Mask:255.255.255.240
      inet6 addr: fe80::e61f:13ff:fe43:58f4/64 Scope:Link
      UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
      RX packets:1566 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TX packets:450 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:1000
      RX bytes:383360 (374.3 KiB)  TX bytes:107199 (104.6 KiB)
      Interrupt:28  Memory:92000000-92012800

eth0:0  Link encap:Ethernet  HWaddr e4:1f:13:43:58:f4
      inet addr:203.6.111.3  Bcast:203.6.111.15  Mask:255.255.255.240
      UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
      Interrupt:28  Memory:92000000-92012800

eth1  Link encap:Ethernet  HWaddr e4:1f:13:43:58:f6
      inet addr:192.168.10.2  Bcast:192.168.10.255  Mask:255.255.255.0
      inet6 addr: fe80::e61f:13ff:fe43:58f6/64 Scope:Link
      UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
      RX packets:2529 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TX packets:2739 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:1000
      RX bytes:2696076 (2.5 MiB)  TX bytes:2676485 (2.5 MiB)
      Interrupt:40  Memory:94000000-94012800

lo    Link encap:Local Loopback
      inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
      inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
      UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
      RX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:0
      RX bytes:560 (560.0 B)  TX bytes:560 (560.0 B)

```

Gambar 12 IP Floating berpindah ke server backup

Dengan berpindahnya IP Floating ke server backup setelah server utama di matikan menandakan heartbeat berjalan dengan baik dan system fail over sudah berjalan, dengan

## 5. Penutup

Sistem DRP (*disaster recovery plan*) dapat diimplementasikan dengan sistem *fail over* menggunakan DRBD dan *heartbeat*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, sistem DRP yang diimplementasikan di *data center* FKIP UNS dapat digunakan untuk mengamankan resiko hilangnya data karena suatu bencana dan untuk meningkatkan *High availability data center* yang dimiliki. Implementasi sistem DRP juga sangat membantu aktifitas layanan informasi di FKIP UNS yang telah menggunakan sistem *e-administrasi* berbasis *online*.

## 6. Pustaka

- 1) Putra P.A [PUTRA'10] ; *Handout Matakuliah Basis Data 2 : Backup & Recovery*, Universitas Brawijaya, 2010.
- 2) R. Maulany., [MAULA'07] ; *Konsep dan Strategi Pemulihan Bencana Terhadap Data Center Menggunakan Metodologi Disaster Data Plan (DRP)*, Jurnal Biologic, Volume 6 No. 1, 2007.
- 3) Anonim [ANONI'01] ; *A Framework for the Disaster Recovery Planner*, Comprehensive Consulting Solutions, Inc.2001.
- 4) A.H. Kusuma,.et.al [KUSUM'10]. *Penggunaan dan Proses Backup Data Sistem ERP SAP*. Fakultas Teknik. UNIP. 2010
- 5) C. Brooks, et.al [BROOK'02]. *Disaster Recovery Strategies with Tivoli Storage Management*. IBM Corp.2002.
- 6) LUSTAN W. [LUSTA'10]. *Pengembangan Disaster Recovery untuk Meningkatkan Ketersediaan Informasi Data dan Informasi pada PT. XYZ*. Fakultas Teknik Informatika. Binus University