



Rancang Bangun Load Balancing Apache Webserver Dan Database Cluster (Studi Kasus : Pada Bagian Administrasi Pembangunan Dan PDE Kota Pekanbaru)

Edriyansyah¹, Wedy Freddy²

^{1,2} Teknik Informatika, STMIK Hang Tuah Pekanbaru Hang Tuah Pekanbaru

Email :

¹email : edriyansyah75@gmail.com

²email : wedyfreddy@gmail.com

Abstract

The Central Statistics Agency (BPS) in collaboration with the Association of Indonesian Internet Service Provider (APJII) recorded a growth rate of Internet users in Indonesia by the end of 2016 had reached 132,7 million people. The increase of Internet users who access the website very significant every day, with a load demand (request) is varied. This causes the performance of a web server be increased. Load balancing is a technique to distribute the traffic load on two or more lines in a balanced connections, so that traffic can run optimally, maximize throughput, minimize response time and avoid overload on one connection line. In addition, the performance of databases as data storage media in order to run fast and have high reliability and availability, database clustering can be the right solution in data storage. Because with the database clustering method, the stored data can be divided into multiple servers at the time the application is running, all servers that store data are considered as one entity.

Keywords: Internet Users, Load Balancing, Cluster Database

Abstrak

Badan Pusat Statistik (BPS) bekerja sama dengan Asosiasi Penyedia Jasa Internet Indonesia (APJII) mencatat tingkat pertumbuhan pengguna internet di Indonesia pada akhir tahun 2016 telah mencapai 132,7 juta orang. Kenaikan pengguna internet yang mengakses website sangat signifikan setiap hari, dengan permintaan beban (request) bervariasi. Hal ini menyebabkan kinerja server web ditingkatkan. Load balancing adalah teknik untuk mendistribusikan beban lalu lintas pada dua atau lebih jalur dalam koneksi yang seimbang, sehingga lalu lintas dapat berjalan optimal, memaksimalkan throughput, meminimalkan waktu respon dan menghindari kelebihan beban pada satu sambungan. Selain itu, kinerja database sebagai media penyimpanan data agar bisa berjalan cepat dan memiliki kehandalan serta ketersediaan yang tinggi, clustering database dapat dijadikan solusi yang tepat dalam penyimpanan data. Karena dengan metode clustering database, data yang tersimpan dapat dibagi menjadi beberapa server pada saat aplikasi berjalan, semua server yang menyimpan data dianggap sebagai satu kesatuan.

Keywords: Pengguna Internet, Load Balancing, Cluster Database

PENDAHULUAN

Peningkatan Pengguna internet yang mengakses website sangat signifikan setiap harinya, dengan beban permintaan (request) yang bervariasi. Hal ini menyebabkan kinerja dari sebuah web server menjadi bertambah. Jika jumlah permintaan (request) melebihi maksimal jumlah permintaan (request) yang dapat diproses web server, dapat menyebabkan downtime server. Web server adalah perangkat lunak (software) dalam server yang berfungsi untuk menerima permintaan (request) berupa halaman web melalui protokol HTTP (HyperText Transfer Protocol) dan HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol over Secure Socket Layer).

Load balancing adalah teknik untuk mendistribusikan beban trafik pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang, agar trafik dapat berjalan optimal, memaksimalkan throughput, memperkecil waktu tanggap dan menghindari overload pada salah satu jalur koneksi. Load balancing bertindak sebagai penengah di antara layanan utama dan pengguna, dimana layanan utama merupakan sekumpulan server yang siap melayani banyak pengguna.[1]

Aplikasi database semakin berkembang, baik dalam hal kegunaan, ukuran, maupun kompleksitas. Database pada masa sekarang dituntut agar dapat berjalan dengan cepat, mempunyai kehandalan dan ketersediaan yang tinggi, agar kehandalan tersebut dapat dicapai, ada beberapa solusi alternatif yang dapat digunakan dalam penanganan database tersebut salah satunya adalah dengan pemanfaatan clustering database. Clustering database adalah kumpulan dari beberapa server yang berdiri sendiri yang kemudian bekerjasama sebagai suatu sistem tunggal.[2]

Dengan clustering, database yang disimpan dapat terbagi ke beberapa mesin dan pada saat aplikasi berjalan, semua mesin yang menyimpan data tersebut dianggap sebagai satu kesatuan. Metode clustering sangat baik untuk load balancing dalam penanganan sistem failure karena kemampuan tiap mesin akan digunakan dan jika ada salah satu mesin yang mengalami failure maka sistem tidak akan langsung terganggu karena mesin lain akan tetap berfungsi.

Penggunaan media website dan web server yang dikelola dalam satu kesatuan sudah cukup efektif, namun mengingat jumlah pengguna internet yang mengakses website mengalami peningkatan dengan sangat signifikan setiap harinya, dan beban permintaan (request) yang bervariasi. Hal ini menyebabkan kerja dari sebuah web server menjadi bertambah

METODE PENELITIAN

1. Tempat Penelitian

Lokasi penelitian yang dijadikan sumber bagi penulis untuk menyusun penelitian ini adalah Bagian Administrasi

Pembangunan dan Data Elektronik Kota Pekanbaru.

2. Waktu Penelitian

Jadwal penelitian memuat rencana penelitian. Dengan ini diharapkan tergambar jadwal penelitian yang akan dilaksanakan. Penelitian ini dimulai tanggal 10 Mei 2016 sampai dengan 30 Juni 2016

3. Teknik Pengumpulan Data

Dalam proses penyelesaian penelitian ini penulis menggunakan Metode pengumpulan data sebagai berikut :

a. Studi Pustaka

Dengan menggunakan bahan-bahan atau sumber yang dianggap ada hubungan dengan permasalahan yang akan dibahas.

b. Studi Lapangan

Pada bagian ini penulis langsung kelapangan guna mengumpulkan data-data yang diperlukan yang akan dicapai sebagai bahan masukan, serta melakukan wawancara secara langsung terhadap staff IT yang bekerja pada Bagian Administrasi Pembangunan dan Data Elektronik Kota Pekanbaru, sehingga dapat mengetahui secara langsung permasalahan yang ada dan mengetahui bagaimana sistem yang sedang berjalan dan mengetahui gambaran yang akan dibuat.

4. Data Yang Digunakan

Adapun data yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder dimana :

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari informasi penelitian melalui wawancara langsung dengan para staff di Bagian Administrasi Pembangunan dan Data Elektronik Kota Pekanbaru.

b. Data sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini yaitu data yang diperoleh melalui studi dokumentasi, buku-buku, makalah, dan dokumen-dokumen lainnya yang berhubungan dengan skripsi.

5. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan yang digunakan penulis dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap antara lain adalah analisis, perancangan, implementasi dan pengujian.

6. Hipotesa

Dari penelitian ini diperoleh hipotesis atau jawaban sementara yaitu dengan adanya pembuatan rancang bangun load balancing apache web server dan database cluster, diharapkan memberikan solusi untuk membangun web server

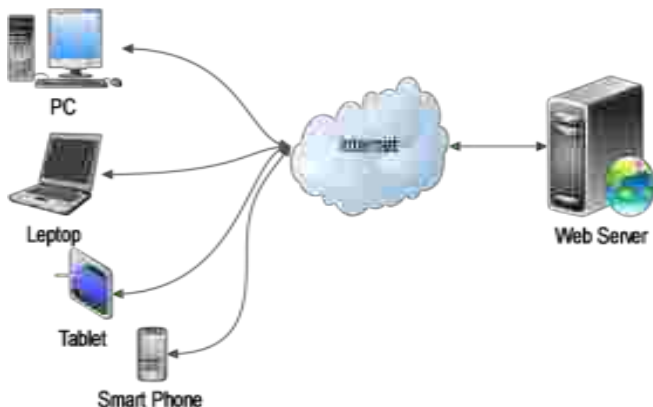
yang memadai dan berkualitas demi meningkatkan kualitas pelayanan pada pemerintahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Sistem

Pemerintahan kota pekanbaru melalui bagian administrasi pembangunan dan data elektronik bertugas melakukan pengelolaan data dan informasi bidang manajemen sistem informasi, serta melaksanakan kebijakan di bidang komunikasi dan informasi dengan berupaya untuk selalu meningkatkan pelayanan di bidang komunikasi dan informasi sehingga dapat menjadi pusat informasi bagi kebutuhan pemerintah pada khususnya dan masyarakat pada umumnya.

Dalam menyampaikan informasi kepada masyarakat pemerintahan kota pekanbaru menggunakan media website dengan web server yang di kelola dalam satu kesatuan, sehingga dapat meningkatkan pelayanan publik dan menunjang peningkatan pembangunan dalam menjalankan fungsinya untuk kemajuan dan kesejahteraan masyarakat kota pekanbaru.



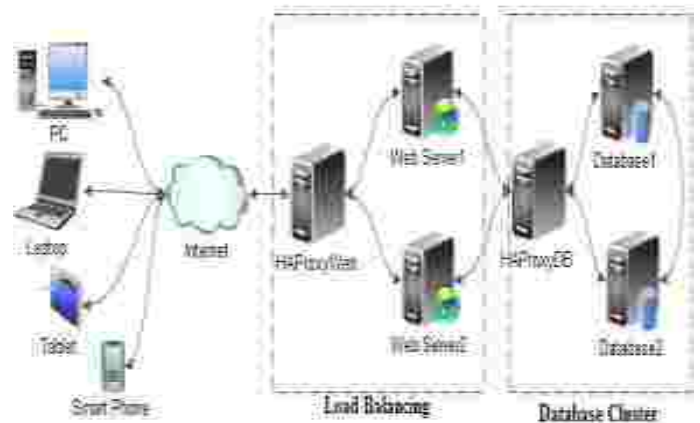
Gambar 1: Sistem yang sedang berjalan

2. Analisis Masalah

Penggunaan media website dan web server yang di kelola dalam satu kesatuan sudah cukup efektif, namun mengingat jumlah pengguna internet yang mengakses website mengalami peningkatan dengan sangat signifikan setiap harinya, dan beban permintaan (request) yang bervariasi. Hal ini menyebabkan kerja dari sebuah web server menjadi bertambah.

3. Perancangan Sistem yang akan berjalan

Perancangan sistem yang akan berjalan merupakan langkah awal yang harus dilakukan dalam proses implementasi sistem dengan menggunakan Load Balancing Apache Web Server dan Database Cluster



Gambar 1: Sistem yang akan berjalan

Pada gambar 2 Penulis membuat rancangan dengan memisahkan menjadi beberapa server sesuai dengan fungsinya karena server merupakan induk dari segala komputer yang terhubung pada sebuah jaringan dengan fungsi sebagai pengatur lalu lintas data, Kegagalan pada sebuah server bukan suatu yang tidak mungkin terjadi sehingga diperlukan solusi agar lalu lintas data tidak terganggu.

a. Perancangan Load balancing menggunakan beberapa peralatan yang sama untuk menjalankan tugas yang sama. Hal ini memungkinkan pekerjaan dilakukan dengan lebih cepat dibandingkan apabila dikerjakan oleh hanya web server tunggal, serta mempercepat waktu respons. Load balancing bertindak sebagai penengah di antara layanan utama dan pengguna, dimana layanan utama merupakan sekumpulan server atau mesin yang siap melayani banyak pengguna. Disaat load balancing menerima permintaan layanan dari pengguna internet, maka permintaan tersebut akan diteruskan ke server utama. Load balancing dengan pintar dapat menentukan server mana yang memiliki beban yang lebih rendah dan respons yang lebih cepat. Bahkan bisa menghentikan akses ke server yang sedang mengalami masalah atau beban yang tinggi dan hanya meneruskannya ke server yang dapat memberikan layanan. Hal ini salah satu kelebihan yang umumnya dimiliki web server dengan load balancing, sehingga layanan seolah-olah tidak ada gangguan di mata pengguna. Salah satu software untuk penerapan Load Balancing yaitu haproxy. Haproxy banyak digunakan karena cukup handal. Cara kerja haproxy yaitu mendistribusikan traffic data ke berbagai server agar tidak terpusat sehingga tidak terlalu membebani. Pada haproxy penulis menggunakan Algoritma round robin yang bertugas menerima incoming request dari pengguna internet dan mendistribusikan beban secara pintar kepada web server lain dengan tujuan memaksimalkan kerja web server.

- b. Database Clustering bertugas melakukan sinkron data pada kedua server database jika ada penambahan maupun perubahan dan menggunakan lebih dari satu server yang menyediakan redundant interconnections, sehingga user hanya mengetahui ada satu sistem server yang tersedia dan komputer client tidak menyadari jika terjadi kegagalan pada sistem server karena tersedianya server sebagai redundant atau backup. Clustering Server dapat digunakan untuk Load Balancing. menggunakan haproxy dengan tujuan yang sama yaitu penyeimbang beban pada masing-masing server database.

4. Implementasi

Implementasi adalah pelaksanaan dari rancangan yang telah disusun secara matang dan terperinci pada tahap analisis. Tahap implementasi meliputi penjelasan secara lengkap cara kerja, instalasi, dan konfigurasi yang akan di rancang.

a. Instalasi Sistem Operasi Centos 7

Pada tahap ini penulis menggunakan Sistem Operasi centos 7 minimal



Gambar 3 : Tampilan Awal CentOS 7 Sebelum Melakukan Instalasi

Pada Installation Summary akan muncul pengaturan sebelum melakukan instalasi Centos 7 yaitu date & time (pengaturan tanggal dan waktu), keyboard (type keyboard yang di gunakan), language support (pilihan bahasa), installation source (sumber instalasi melalui jaringan atau CD/DVD), software selection (pemilihan software yang akan di install), installation destination (pengaturan hardisk), network & hostname (pengaturan jaringan dan nama server).



Gambar 4 : Installation Summary

Installation Destination pilih hardisk dan pilih i will configure partitioning, karena hardisk akan dipartisi secara manual. Kemudian klik Done.



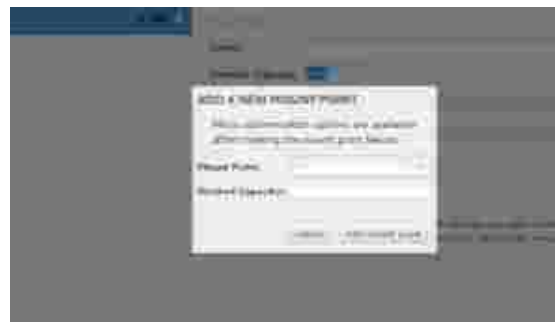
Gambar 5 : Konfigurasi Hardisk

Tahap ini partisi yang akan di buat adalah root (/), digunakan untuk menginstall sistem Linux dan Swap sebagai tambahan memori pada saat RAM tidak mencukupi ketika sistem menjalankan suatu program. Besarnya Partisi Swap biasanya 2 kali ukuran RAM, untuk membuat partisi pada Centos 7 klik simbol di pojok kiri bawah.



Gambar 6 : Menu Membuat Partisi Hardisk

Selanjutnya membuat partisi root (/) yang digunakan untuk menginstall sistem Linux. Klik simbol untuk menambahkan partisi root. Kemudian pada Mount Point pilih simbol / dan pada Desired Capacity kosongkan.



Gambar 7 : Membuat Partisi Root

Setelah partisi hardisk selesai dibuat, maka dapat dilihat dari kapasitas yang digunakan adalah satu hardisk. Sedangkan hardisk yang satu lagi digunakan sebagai backup. Kemudian Klik Done.



Gambar 8 : Tampilah Partisi Hardisk

Dalam melakukan partisi hardisk, semua kebutuhan partisi di sesuaikan dengan kebutuhan sistem yang akan di bangun penulis tidak menjabar kan secara detail dan dapat di asumsikan sendiri sesuai kebutuhan.

Setelah melakukan pembagian partisi, maka akan muncul pemberitahuan hardisk akan di format sesuai dengan partisi yang telah dibuat, Klik Accept changes untuk menyetujui



Gambar 9 : Peringan Hardisk Akan di Format

Langkah selanjutnya adalah Network & Hostname ganti hostname (nama server) menjadi data-center.pekanbaru.go.id, selanjutnya klik configure untuk melakukan konfigurasi jaringan internet diserver.

Kemudian klik tab IPv4 Settings, pada method pilih manual, selanjutnya klik add masukkan addresses, netmask, gateway, dan dns sesuai yang di dapat dari router (perangkat jaringan komputer). Klik save untuk menyimpan.

Setelah selesai melakukan konfigurasi pada Installation Summary, klik Begin Installation untuk memulai instalasi. Biasanya butuh beberapa menit dalam melakukan instalasi tersebut.

Saat proses instalasi sedang berjalan, setting user pada Centos 7 kemudian setting password untuk user root dengan klik Root Password.



Gambar 10 : Setting User dan Password

Isi password untuk user root, perlu diingat jangan sampai lupa. Karena root merupakan administrator pada Linux Centos. Selanjutnya klik Done untuk menyimpan password. Setelah instalasi selesai lalu klik Reboot maka sistem akan restart dari awal.

Berikut tampilan awal CentOS 7 minimal setelah proses instalasi selesai, selanjutnya akan diminta masukkan user dan password.



Gambar 11 : Tampilan login centos 7 minimal

b. Konfigurasi dan Install Haproxy Server Apache

HAProxy merupakan salah satu software yang dapat di gunakan untuk menerapkan Load Balancing, karena selain ringan, juga cukup mudah dalam penggunaannya. install haproxy dengan perintah :

```
[root@haproxy1 ~]# yum install haproxy
```

Selanjutnya konfigurasi HAProxy dengan perintah :

```
[root@haproxy1 ~]# vi /etc/haproxy/haproxy.cfg
```

Rubah konfigurasi menjadi seperti baris yang di bold (tebalkan) :

```
defaults
mode                http
log                 global
```

```

option                                httplog
option                                dontlognull
option http-server-close
option forwardfor                     except 127.0.0.0/8
option                                redispatch
retries                               3
timeout http-request                  10s
timeout queue                         1m
timeout connect                       10s
timeout client                        1m
timeout server                        1m
timeout http-keep-alive               10s
timeout check                         10s
maxconn                               3000
#-----
# main frontend which proxys to the backends
#-----
frontend http_front
bind *:80
stats show-legends
stats refresh 5s
stats uri /stats
use_backend http_back
stats realm Haproxy\ Statistics
stats auth freddy:haproxy
balance roundrobin
option httpchk
option httpclose
option forwardfor

backend http_back
balance roundrobin
server web2 192.168.2.112:80 check
server web2 192.168.2.113:80 check

```

Jalankan service haproxy.

```
[root@haproxy1 ~]# systemctl start haproxy.service
```

Agar service haproxy dapat berjalan secara otomatis ketika server di hidupkan kembali, jalankan perintah :

```
[root@haproxy1 ~]# systemctl enable haproxy.service
```

Berikut hasil konfigurasi haproxy :



Gambar 12 : Tampilan haproxy

c. Konfigurasi dan Install Web Server Apache

Apache merupakan salah satu web server yang dapat berjalan pada sistem operasi linux dan memiliki fitur-fitur canggih yang membuat penanganan server menjadi lebih mudah. Install apache dengan perintah :

```
[root@apache1 ~]# yum install httpd
```

Agar service apache berjalan secara otomatis ketika server dihidupkan, jalankan perintah berikut.

```
[root@apache1 ~]# systemctl enable httpd.service
```

Install paket php dan module php agar bahasa pemrograman php dapat berjalan pada web server apache :

```
[root@apache1 ~]# yum install php php-mysql php-gd php-
ldap php-odbc php-pear php-xml php-xmlrpc php-mbstring
php-snmp php-soap curl curl-devel
```

Setelah php dan module php diinstall, selanjutnya jalankan kembali service apache :

```
[root@apache1 ~]# systemctl restart httpd.service
```

d. Konfigurasi dan Install Gluster pada Web Server Apache

Tahap awal sebelum instalasi dan konfigurasi penulis melakukan update pada sistem centos, menghindari adanya celah keamanan yang terdapat pada sistem centos.

```
[root@apache1 ~]# yum update
```

Centos memiliki suatu mekanisme untuk memproteksi system dengan cara membatasi hak akses dari program, services maupun user yang disebut dengan Security-Enhanced Linux (SELinux). SELinux memiliki tiga mode yaitu enforcing, permissive, serta disabled. Untuk melihat konfigurasi Selinux ketik perintah di bawah ini pada terminal :


```
[root@apache1 ~]# vi /etc/sysconfig/selinux
```

```
# This file controls the state of SELinux on the system.
# SELINUX= can take one of these three values:
#   enforcing - SELinux security policy is enforced.
#   permissive - SELinux prints warnings instead of enforcing.
#   disabled - No SELinux policy is loaded.
SELINUX=enforcing
# SELINUXTYPE= can take one of these two values:
#   targeted - Targeted processes are protected,
#   mls - Multi Level Security protection.
```

Karena Gluster akan melakukan perubahan pada system. Maka disini penulis menggunakan mode disabled. Rubah SELINUX= enforcing menjadi SELINUX= disabled dengan perintah berikut ini :

```
[root@apache1 ~]# vi /etc/sysconfig/selinux
```

```
# This file controls the state of SELinux on the system.
# SELINUX= can take one of these three values:
#   enforcing - SELinux security policy is enforced.
#   permissive - SELinux prints warnings instead of enforcing.
#   disabled - No SELinux policy is loaded.
SELINUX=disabled
# SELINUXTYPE= can take one of these two values:
#   targeted - Targeted processes are protected,
#   mls - Multi Level Security protection.
```

Agar Linux dapat mengenali nama host di jaringan, penulis melakukan pemetaan nama host alamat IP dengan format sebagai berikut:

```
[root@apache1 ~]# vi /etc/hosts
192.168.2.112 apache1
192.168.2.113 apache2
```

Install terlebih dahulu centos-release-gluster, agar repositori memberikan file diperlukan centos.

```
[root@apache1 ~]# yum install centos-release-gluster
```

Install Gluster dengan perintah.

```
[root@apache1 ~]# yum install glusterfs-server
```

Jalankan service Gluster.

```
[root@apache1 ~]# systemctl restart glusterd.service
```

```
[root@apache1 ~]# systemctl enabled glusterd.service
```

Hubungkan Server Gluster satu dengan yang lainnya agar dapat melakukan replikasi file. Pada server gluster satu, jalankan perintah berikut :

```
[root@apache1 ~]# gluster peer probe apache2
```

Selanjutnya pada Server Gluster dua, menggunakan perintah berikut :

```
[root@apache2 ~]# gluster peer probe apache1
```

Ganti hak akses direktori yang akan di replikasi menggunakan Gluster.

```
[root@apache1 ~]# chmod 777 /var/www/html
```

Pada tahap ini penulis memilih replikasi, karena file yang berada pada server satu akan dibackup pada server lain secara otomatis. untuk membuat gluster volume pada di rektori yang telah di siapkam, jalankan perintah berikut.

```
[root@apache1 ~]# gluster volume create html replica 2
apache1:/var/www/html apache2:/var/www/html/
```

Selanjutnya jalankan gluster.

```
[root@apache1 ~]# gluster volume start html
```

e. Konfigurasi dan Install MariaDB

MariaDB merupakan versi pengembangan terbuka dan mandiri dari MySQL, Sebelum instalasi dan konfigurasi penulis melakukan update pada sistem centos, menghindari adanya celah keamanan yang terdapat pada sistem centos.

```
[root@database1 ~]# yum update
```

Centos memiliki suatu mekanisme untuk memproteksi system dengan cara membatasi hak akses dari program, services maupun user yang disebut dengan Security-Enhanced Linux (SELinux). SELinux memiliki tiga mode yaitu enforcing, permissive, serta disabled. Untuk melihat konfigurasi Selinux ketik perintah di bawah ini pada terminal :

```
[root@database1 ~]# vi /etc/sysconfig/selinux
```

```
# This file controls the state of SELinux on the system.
# SELINUX= can take one of these three values:
```

```
# enforcing - SELinux security policy is enforced.
# permissive - SELinux prints warnings instead of enforcing.
# disabled - No SELinux policy is loaded.
SELINUX=enforcing
# SELINUXTYPE= can take one of these two values:
# targeted - Targeted processes are protected,
# mls - Multi Level Security protection.
```

Karena MariaDB akan melakukan perubahan pada system. Maka disini penulis menggunakan mode disabled. Rubah SELINUX= enforcing menjadi SELINUX= disabled dengan perintah berikut ini :

```
[root@database1 ~]# vi /etc/sysconfig/selinux

# This file controls the state of SELinux on the system.
# SELINUX= can take one of these three values:
# enforcing - SELinux security policy is enforced.
# permissive - SELinux prints warnings instead of enforcing.
# disabled - No SELinux policy is loaded.
SELINUX= disabled
# SELINUXTYPE= can take one of these two values:
# targeted - Targeted processes are protected,
# mls - Multi Level Security protection.
```

Agar Linux dapat mengenali nama host di jaringan, penulis melakukan pemetaan nama host alamat IP dengan format sebagai berikut:

```
[root@database1 ~]# vi /etc/hosts
192.168.2.114 database1
192.168.2.115 database2
```

Tambahkan repo MariaDB, agar repositori memberikan file diperlukan centos.

```
[root@database1 ~]# vi /etc/yum.repos.d/mariadb.repo

# MariaDB 10.0 CentOS repository list - created 2015-07-09
# 14:56 UTC
# http://mariadb.org/mariadb/repositories/
[mariadb]
name = MariaDB
baseurl = http://yum.mariadb.org/10.0/centos7-amd64
gpgkey = https://yum.mariadb.org/RPM-GPG-KEY-MariaDB
gpgcheck=1
```

Selanjutnya install mariadb galera

```
[root@database1 ~]# yum --enablerepo=mariadb -y install
MariaDB-Galera-server
```

Pada Server Database1 edit file /etc/my.cnf.d/server.cnf dan tambahkan baris seperti dibawah :

```
[root@database1 ~]# vi /etc/my.cnf.d/server.cnf

[mysqld]
log_error = /var/log/mysql.log
#
# * Galera-related settings
#
[galera]
wsrep_provider=/usr/lib64/galera/libgalera_smm.so
wsrep_cluster_address="gcomm://192.168.2.114,192.168.2.115"
binlog_format=row
default_storage_engine=InnoDB
innodb_autoinc_lock_mode=2

#nama group cluster
wsrep_cluster_name="galeracluster"

#alamat ip server ini
wsrep_node_address="192.168.2.114"
wsrep_sst_method=rsync
```

Pada Server Database2 edit file /etc/my.cnf.d/server.cnf dan tambahkan baris wsrep_node_address="192.168.2.115" bertujuan untuk mendefinisikan ipaddress server mana saja yang nanti akan masuk kedalam lingkungan grup cluster, seperti dibawah :

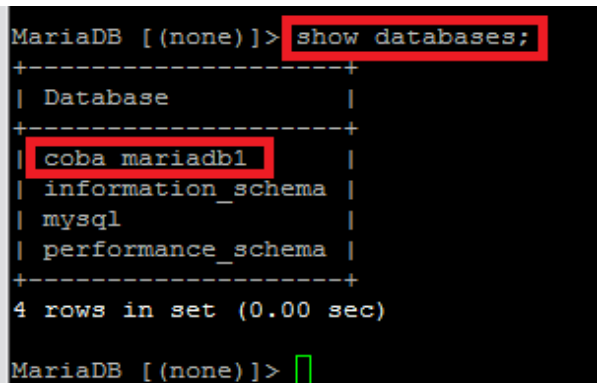
```
[root@database2 ~]# vi /etc/my.cnf.d/server.cnf

[mysqld]
log_error = /var/log/mysql.log
#
# * Galera-related settings
#
[galera]
wsrep_provider=/usr/lib64/galera/libgalera_smm.so
wsrep_cluster_address="gcomm://192.168.2.114,192.168.2.115"
binlog_format=row
default_storage_engine=InnoDB
innodb_autoinc_lock_mode=2

#nama group cluster
wsrep_cluster_name="galeracluster"

#alamat ip server ini
```


Pada server database2 secara otomatis database yang ada pada server database1 akan di sinkronisasi, menunjukkan bahwa database cluster telah berjalan dengan baik.



```
MariaDB [(none)]> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| coba mariadb1 |
| information_schema |
| mysql |
| performance_schema |
+-----+
4 rows in set (0.00 sec)

MariaDB [(none)]>
```

Gambar 17 : Tampilan server database2

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pelaksanaan penelitian rancang bangun load balancing apache web server dan database cluster pada bagian administrasi pembangunan dan data elektronik kota pekanbaru, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Konsep Load balancing mampu memberikan solusi untuk membangun web server yang dapat menangani permintaan (request) cukup tinggi dan berkualitas demi meningkatkan kualitas pelayanan pemerintahan. Dengan adanya load balancer layanan web server tetap tersedia ketika salah satu server down, maka server lain secara otomatis menggantikannya, sehingga user dapat terus mengakses seakan-akan tidak ada masalah pada server.
2. Data Base dengan menggunakan Metode clustering sangat baik untuk loadbalancing dalam penanganan system failure karena kemampuan tiap mesin akan digunakan dan jika ada salah satu mesin yang mengalami failure maka sistem tidak akan langsung terganggu karena mesin lain akan tetap berfungsi.

Saran

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembangunan mail server untuk meningkatkan performa dan kerja sistem terutama dalam hal keamanan data adalah sebagai berikut:

1. Dalam membangun web server yang handal diperlukan perancangan khusus terutama dalam segi keamanan, termasuk terhadap serangan yang menyebabkan web server Down, Melakukan pengelolaan khusus untuk menjaga stabilitas dan performa sistem, demi keamanan pengiriman dan penerimaan pesan.
2. Perlu adanya penambahan jumlah server di setiap nodenya agar lebih jelas pengamatan mysql cluster.

DAFTAR PUSTAKA

- Alan fauzi, Alex Wijaya dan Irman Effendy. 2015, Implementasi Load Balancing Peer Connection Classifier (PCC) Pada Jaringan Internet Di Rumah Sakit Umum Daerah Prabumulih, Jurnal, if.binadarma.ac.id/sipi/publish/Jurnal-jurnal%20alan%20fauzi.pdf 18 Juni 2016.
- I Gde Budi Rinanta Putra. 2012, Implementasi Mysql Cluster Pada Basis Data Terdistribusi, Jurnal, Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Volume 1 No 1.
- Calzolari, Federico; Arezzini, Silvia; Ciampa, Alberto eds. High Availability Using Virtualization. IOP Science, 2010.
- Don Frima, Iyoga.(2012). Implementasi Sistem Multiple Computer Cluster Menggunakan Linux Enterprise Real Application Cluster (LINUXERAC) berbasis Metode Storage Area Network (DRBD) serta Analisa High Performance dan High Availability. Depok : Universitas Indonesia.
- Andria, Maria, 2008. Igniter : Membangun Komputer Cluster dengan Cepat. INKOM, IV(2):95-99. <http://jurnal.informatika.lipi.go.id/index.php/inkom/article/view/52/60>
- Iwan Rijayana, 2005. Teknologi Load Balancing untuk Mengatasi Beban Server. <http://jurnal.informatika.lipi.go.id/index.php/inkom/article/view/1385/61165>
- Lukitasari, Desy & Ahmad Fali. 2010. Analisis Perbandingan Load Balancing Web Server Tunggal Dengan Web server Cluster Menggunakan Linux Virtual Server. JURNAL GENERIC, Vol.5 No.2: 31-34.
- Arora, Isha & Bali, Vikram (2015) 'A Brief Survey on Web Application Performance Testing Tools Literature Review', Diakses 03 April 2016 dari; <http://www.ijltet.org/wpcontent/uploads/2015/05/50.pdf>.
- Ramadhan, Arief. 2006. Pemrograman Web Database dengan PHP dan MySQL. Jakarta : Elex Media Computindo
- M. Woodside, G. Franks and D. C. Petriu, "The Future of Software Performance Engineering," Future of Software Engineering, 2007.