



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

LAPORAN FINAL PROJECT CLOUD COMPUTING

Sistem Akademik Menggunakan Load Balancing

Anggota Kelompok 6 (Anggrek Bulan):

5113100022	M. Syaiful Jihad Amrullah
5114100017	Nafia Rizky Yogayana
5114100032	Ahmad Ismail Harry Wicaksono
5114100121	Ahmad Bilal

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA, FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

2017

Sistem Akademik

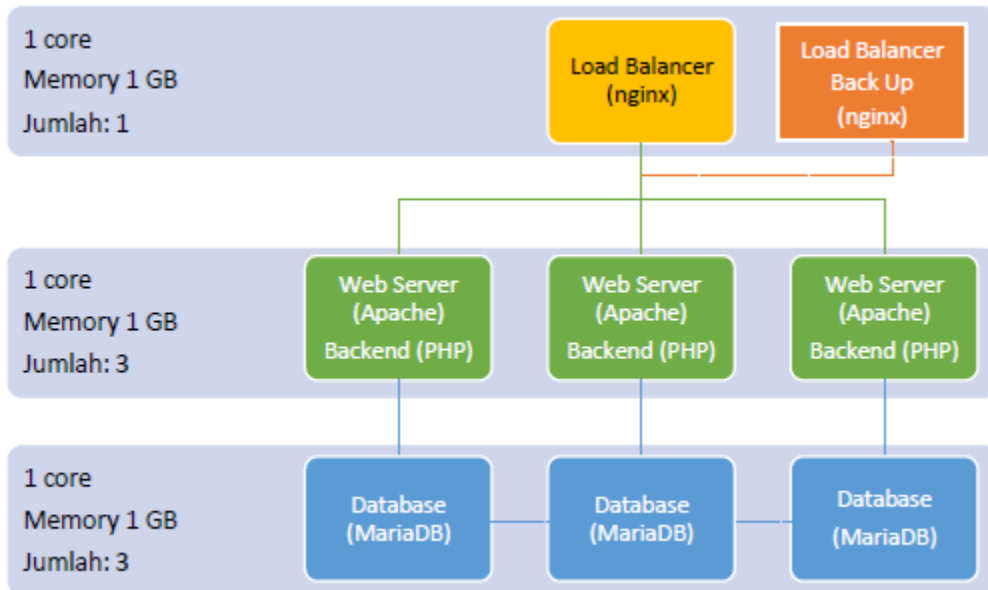
Pada final project untuk mata kuliah Cloud Computing, kami akan membuat Sistem Akademik untuk proses pengambilan mata kuliah dan kelas.

Spesifikasi sistem adalah sebagai berikut:

1. Terdapat user mahasiswa yang dapat mengambil matakuliah dan kelas
2. Mahasiswa login menggunakan username dan password
3. Sistem mampu menangani 1000 request secara bersamaan.

Sistem ini menggunakan load balancing dimana load balancer menggunakan Nginx, web server menggunakan Apache, dan database menggunakan MariaDB. Sistem ini juga di-monitoring menggunakan Collectd dan untuk menampilkan grafiknya digunakan Grafana.

Berikut ini adalah arsitektur sistem yang telah dibuat:



Gambar 1 Arsitektur Sistem Akademik kelompok 6

User Interface Sistem Akademik

Di bawah ini adalah tampilan untuk Sistem Akademik kelompok 6:

The screenshot shows the login interface of the Academic System. At the top, there is a blue navigation bar with the text "FP Cloud", "Ambil Mata Kuliah", and "Lihat Peserta". Below this bar, the main content area has a light gray background. In the center, there is a white box with a light gray border. Inside this box, the title "Login:" is displayed at the top. Below the title, there are two input fields. The first field is labeled "NRP" and has a person icon to its left. The second field is labeled "Password" and has a lock icon to its left. At the bottom of the box, there is a blue button with the text "LOGIN" in white capital letters.

Gambar 2 Login Page

The screenshot shows the "Ambil Mata Kuliah" (Take Course) page. At the top, there is a blue navigation bar with the text "FP Cloud", "Ambil Mata Kuliah", "Lihat Peserta", and "Logout". Below this bar, the main content area has a light gray background. In the center, there is a white box with a light gray border. Inside this box, the title "Ambil mata kuliah:" is displayed at the top. Below the title, there are two dropdown menus. The first menu is labeled "Pilih Mata Kuliah" and has "Jarkom" selected. The second menu is labeled "Pilih Kelas" and has "A" selected. At the bottom of the box, there is a blue button with the text "AMBIL" in white capital letters.

Gambar 3 Halaman Ambil Mata Kuliah

Lihat Peserta:

Pilih Mata Kuliah

Jarkom ▼

Pilih Kelas

A ▼

LIHAT PESERTA

Mata Kuliah :

Kelas :

#	NRP
---	-----

Gambar 4 Halaman Lihat Peserta dalam suatu kelas

Lihat Peserta:

Pilih Mata Kuliah

Jarkom ▼

Pilih Kelas

A ▼

LIHAT PESERTA

Mata Kuliah : Jarkom





Kelas : A

#	NRP
1	5113100001
2	5114100081
3	5113100041
4	5112100161
5	5114100121
6	5113100081
7	5116100001
8	5115100041
9	5114100161
10	5113100121
11	5116100041
12	5115100081
13	5115100121
14	5115100161
15	5112100121
16	5116100121
17	5113100161
18	5114100001
19	5112100041
20	5114100041
21	5112100081
22	5116100161
23	5115100001
24	5112100001

Gambar 5 Tampilan Halaman Lihat Peserta setelah kelas dipilih

Hasil Pengujian

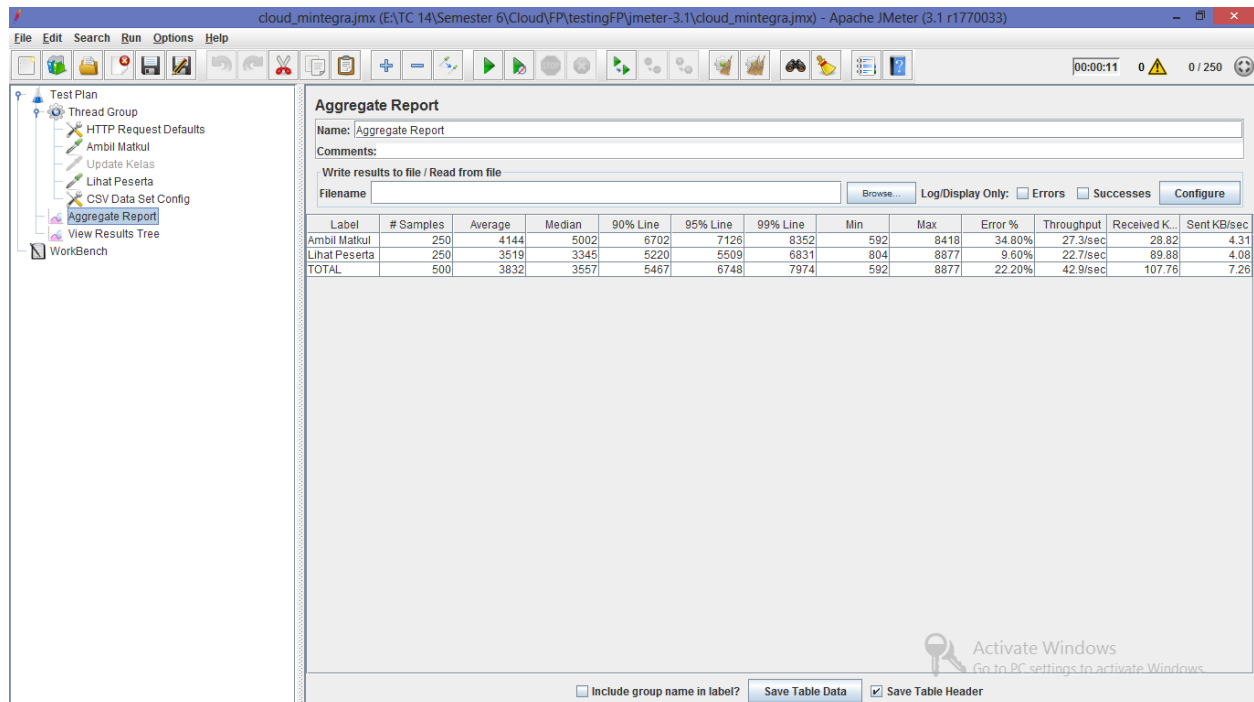
Kami menguji kemampuan sistem apakah berhasil menerima seribu request secara bersamaan atau tidak menggunakan JMeter, dimana terdapat 4 file .csv yang berisi masing-masing 250 data yang akan diinputkan ke dalam sistem. Kami mengujinya dengan empat PC, di mana masing-masing PC menginputkan satu file .csv .

Name	Date modified	Type	Size
 mahasiswa_250	6/2/2017 2:23 AM	Microsoft Excel C...	4 KB
 mahasiswa_250_B	6/2/2017 2:23 AM	Microsoft Excel C...	4 KB
 mahasiswa_250_C	6/2/2017 2:24 AM	Microsoft Excel C...	4 KB
 mahasiswa_250_D	6/2/2017 2:25 AM	Microsoft Excel C...	4 KB

Gambar 6 File untuk uji coba sistem

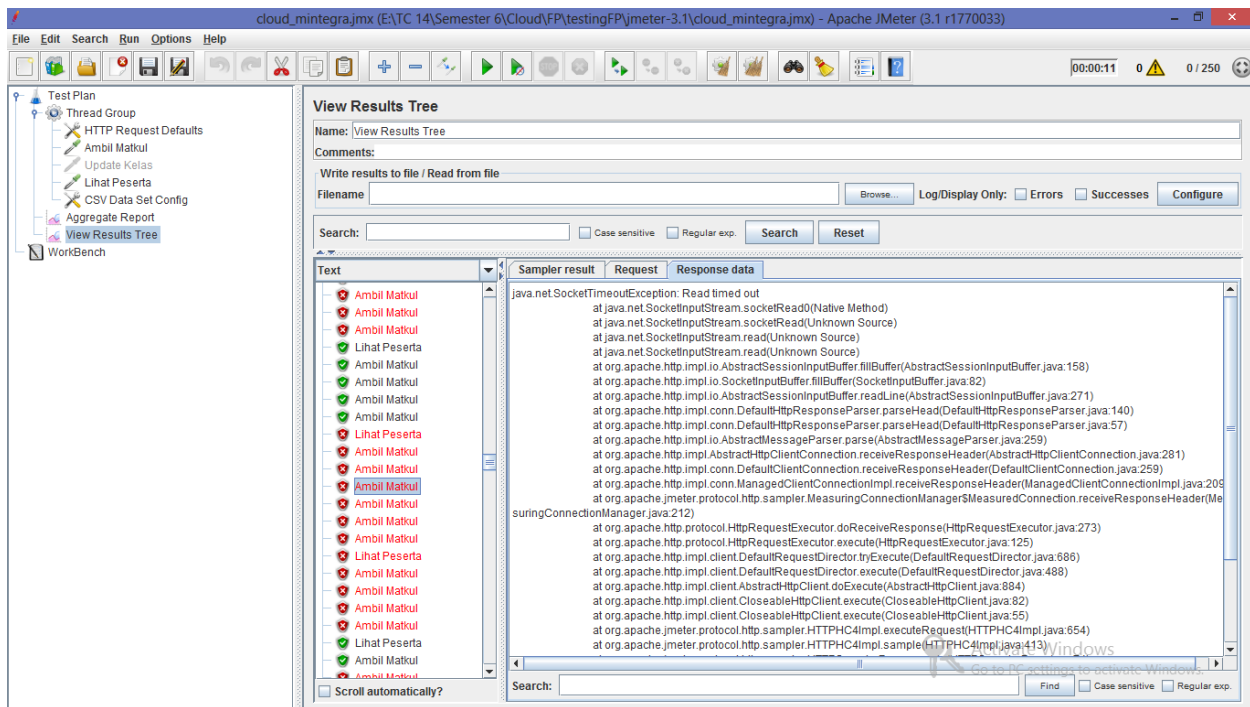
Hasil yang didapat adalah, sistem yang kami buat hanya mampu menerima paling banyak 975 inputan. Kami melakukan percobaan kurang-lebih 10 kali untuk menganalisa apa yang membuat sistem belum mampu menerima 1000 request. Pengujian dilakukan dengan mengubah cara load balancing dari round-robin hingga ip hash. Juga pemindahan worker-worker dari yang tadinya hanya 1 laptop kemudian dibagi menjadi 2 laptop. Lalu, dicoba pula dengan menggunakan Wifi lantai 3 dan menggunakan kabel LAN.

Di bawah ini adalah gambar hasil pengujian terakhir kami menggunakan kabel LAN dan worker-worker ditempatkan di 1 laptop, serta load balancing menggunakan sistem round-robin.



Label	# Samples	Average	Median	90% Line	95% Line	99% Line	Min	Max	Error %	Throughput	Received K.	Sent KB/sec
Ambil Matkul	250	4144	5002	6702	7126	8352	592	8418	34.80%	27.3/sec	28.82	4.31
Lihat Peserta	250	3519	3345	5220	5509	6831	804	8877	9.60%	22.7/sec	89.88	4.08
TOTAL	500	3832	3557	5467	6748	7974	592	8877	22.20%	42.9/sec	107.76	7.26

Gambar 7 Hasil yang didapatkan dari JMeter dari salah satu PC



Gambar 8 Response data yang gagal

Dilihat dari response data di JMeter, bagian yang gagal requestnya disebabkan oleh “Read timed out”.

```
vagrant@vagrant-ubuntu-trusty-64: ~
y statistics collection and monitoring daemon collectd [ OK ]
MariaDB [(none)]> use testing;
Reading table information for completion of table and column names
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A

Database changed
MariaDB [testing]> truncate transaksi_kuliah;
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)

vagrant-ubuntu-trusty-64:/etc/nginx/sites-available$ sudo service collec
MariaDB [testing]> truncate transaksi_kuliah;
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)

vagrant-ubuntu-trusty-64:/etc/nginx/sites-available$ sudo service nginx
MariaDB [testing]> truncate transaksi_kuliah;
Query OK, 0 rows affected (0.03 sec)

vagrant-ubuntu-trusty-64:/etc/nginx/sites-available$ sudo nano /etc/coll
MariaDB [testing]> select count(*) from transaksi_kuliah;
+-----+
| count(*) |
+-----+
1 row in set (0.01 sec)

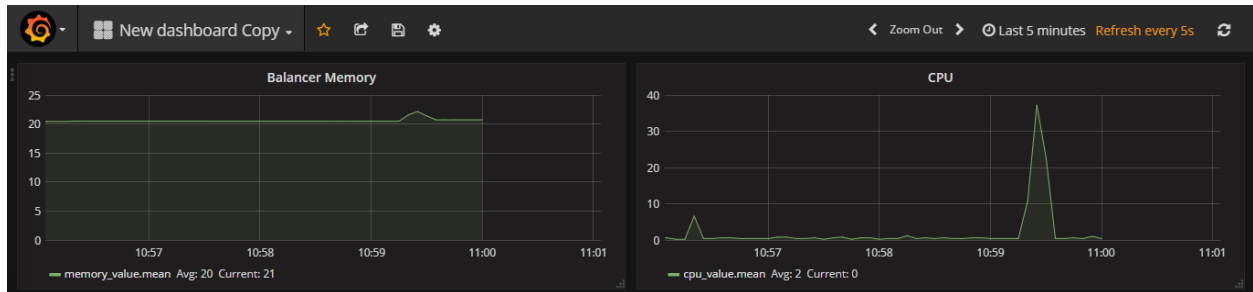
MariaDB [testing]>
```

Gambar 9 Hasil yang didapat dilihat dari database

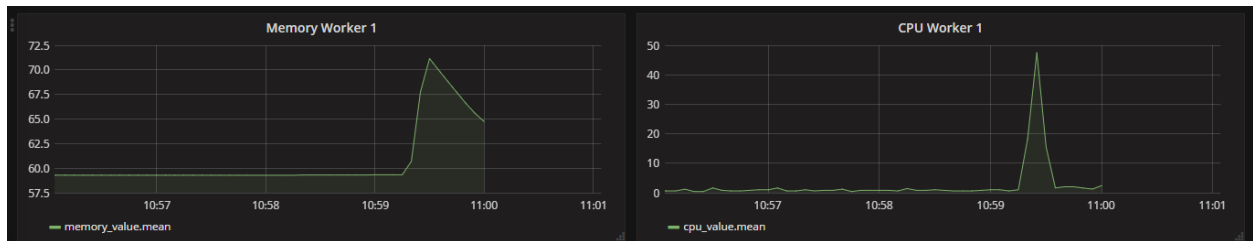
Jumlah data yang berhasil diinputkan ke database pada percobaan terakhir adalah 954, seperti gambar di atas.

Hasil Monitoring

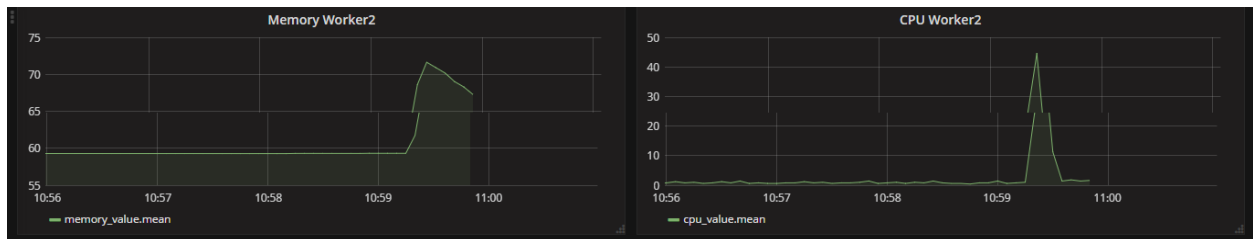
Seperti yang sudah disampaikan sebelumnya, kelompok kami melakukan monitoring sistem menggunakan Collectd dan menampilkannya di grafik dengan Grafana. Berikut ini adalah hasil dari monitoring terhadap balancer dan worker-workernya.



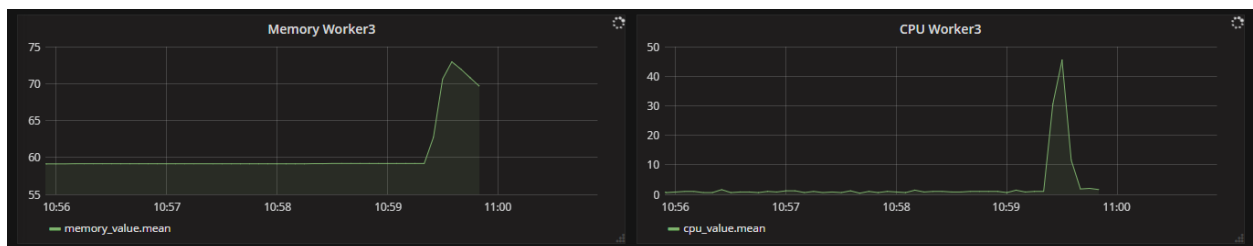
Gambar 10 Hasil pemantauan memory dan CPU terhadap balancer



Gambar 11 Hasil pemantauan memory dan CPU terhadap worker 1



Gambar 12 Hasil pemantauan memory dan CPU terhadap worker 2



Gambar 13 Hasil pemantauan memory dan CPU terhadap worker 3

Kesimpulan

Dari beberapa kali dilakukan pengujian, berikut ini adalah kesimpulan yang kami dapatkan:

1. Hasil terbaik (error yang ditampilkan pada JMeter lebih sedikit) adalah menggunakan round-robin.
2. Penggunaan Wifi dan kabel LAN berpengaruh pada hasil pengujian. Wifi cenderung kurang stabil sehingga error lebih banyak.
3. Dibutuhkan satu worker tambahan agar sistem yang kami buat mampu menerima 1000 request secara bersamaan, sehingga jumlah worker seharusnya ada empat buah.
4. Jika sistem tidak terdapat session, maka gunakan ip hash agar sistem tidak berganti-ganti worker. Ini dilakukan saat menguji sistem secara fungsionalitas.

Referensi

[1] Hasbiya, Thiar. 2017. *Virtualization*. Surabaya: ITS.

[2] Hasbiya, Thiar. 2017. *Load Balancing*. Surabaya: ITS.

[3] mariadb.com, "Getting Started with MariaDB Galera Cluster", diakses pada 17 Mei 2017. (Online).
<https://mariadb.com/kb/en/mariadb/getting-started-with-mariadb-galera-cluster/>

[4] digitalocean.com, "How to Configure a Galera Cluster with MariaDB 10.1 on Ubuntu 16.04 Servers", diakses pada 17 Mei 2017. (Online).
<https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-configure-a-galera-cluster-with-mariadb-10-1-on-ubuntu-16-04-servers>

[5] medium.com, "MariaDB Galera Cluster 10.1 Installation on DigitalOcean Ubuntu 14.04", diakses pada 17 Mei 2017. (Online).
https://medium.com/@_wli/mariadb-galera-cluster-10-1-installation-on-digitalocean-ubuntu-14-04-65b7d18d06ec

[6] stackexchange.com, "How to Restart MariaDB Galera Cluster", diakses pada 1 Juni 2017. (Online).
<https://dba.stackexchange.com/questions/151941/how-to-restart-mariadb-galera-cluster>

[7] grafana.com, "Plugins", diakses pada 2 Juni 2017. (Online).
<https://grafana.com/plugins>

[8] grafana.com, "Getting Start", diakses pada 2 Juni 2017. (Online).
http://docs.grafana.org/guides/getting_started/