



UNIVERSITAS INDONESIA

**LAPORAN TUGAS 1
MATA KULIAH:
INFRASTRUKTUR TI**

SISTEM *REAL COUNT* KPU RI

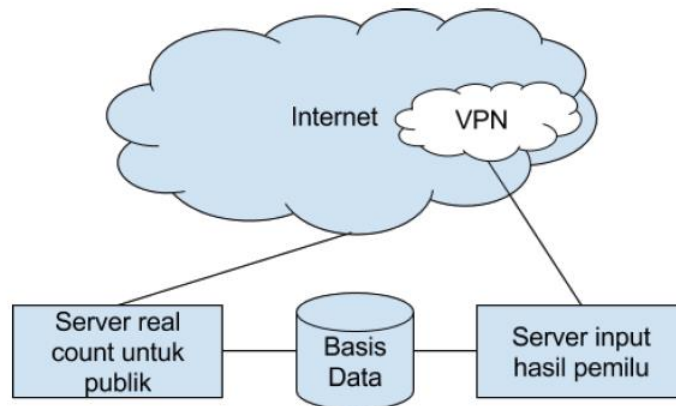
KELAS B

| | |
|----------------------|------------|
| ESCHER MARLIE | 1606965013 |
| RIZHA FEBRIYANTI | 1606965373 |
| ROI VICTOR SIHOMBING | 1606965392 |

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS INDONESIA
JAKARTA
APRIL 2017**

1. Latar Belakang

Sebagai salah satu perwujudan transparansi pemilihan, Komisi Pemilihan Umum (KPU) membuat sebuah sistem untuk menampilkan rekapitulasi real count dari TPS-TPS. Hasil dari TPS diinput dari beberapa titik melalui koneksi VPN ke server KPU. Hasil *real count* tersebut selanjutnya dapat langsung diakses ke publik melalui website *real count* KPU. Arsitektur, yang sistemnya digambarkan sebagai berikut :



Pada Pilkada 2017, data yang harus dimasukkan berasal dari 106.253 tempat pemungutan suara di seluruh Indonesia berupa input isian formulir dan *scan* formulir sebesar 1,2 MB per tempat pemungutan suara. Data diinput selama kurang lebih 3 hari, dan pada saat dapat diinput, masyarakat dapat langsung melihat pergerakan datanya. KPU memiliki *bandwidth* internet domestik sebesar 200 Mbps dengan jalur kedua buah Internet Service Provider (ISP), masing-masing 100Mbps. Jalur internet ini digunakan untuk proses input data melalui VPN dan akses web oleh publik.

Server yang digunakan untuk sistem real count ini menggunakan 2 buah server fisik yang divirtualisasi. Satu buah server *real count* dan server input hasil. Server masing-masing mendapatkan alokasi memori sebesar 4GB. Rata-rata satu koneksi ke server akan membutuhkan memori sebesar 10MB di server aplikasi dan 5MB di server data.

Pada saat perhitungan pilkada tahap 1, server sangat sulit untuk diakses, terutama saat hari pertama dimana animo masyarakat untuk melihat hasil pemilu sangat tinggi. Laporan utilisasi *bandwidth* menunjukkan, *bandwidth* belum digunakan secara penuh, namun server tidak cukup kuat untuk menangani permintaan dari masyarakat. Saat ini server hanya mampu menangani 15 transaction per second. Untuk memperbaiki hal tersebut, KPU harus merancang kembali infrastruktur sistem *real count* agar dapat diakses secara optimal dan tanpa masalah.

2. Identifikasi Masalah

1. Pada saat perhitungan tahap 1 server sangat sulit untuk diakses, terutama pada hari pertama dimana animo masyarakat untuk melihat hasil pemilu sangat tinggi.
2. Laporan utilisasi bandwidth menunjukkan bandwidth belum dilakukan secara penuh, namun server tidak cukup untuk menangani permintaan dari masyarakat.
3. Saat ini server hanya bisa menangani 15 transaksi per detik.

3. Tujuan

1. Memberikan rekomendasi kepada KPU dalam merancang kebutuhan infrastruktur sistem *real count* agar sistem dapat diakses tanpa masalah pada saat melakukan input data hasil pemilu dan menampilkan hasil *real count* kepada publik.

4. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dibagi menjadi 3, yaitu :

1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)
2. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)
3. Analisis Kapasitas Bandwidth dan Memori Server

4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)

- **Client :**
 1. Browser internet
 2. Sistem Operasi Win 7/Win 8/Win 10
- **Server :**
 1. Aplikasi Sistem *Real Count* RI
 2. Browser
 3. Virtual mesin untuk instalasi sistem operasi server virtual
 4. 4 sistem operasi server utama untuk server fisik yang terdiri dari 2 server fisik utama dan 2 server fisik cadangan.
 5. 8 sistem operasi virtual yang terdiri dari:
 - 1 server virtual untuk input hasil pemilu
 - 1 server virtual cadangan untuk input hasil pemilu
 - 1 server virtual *real count* untuk publik
 - 1 server virtual cadangan *real count* untuk publik

- 1 server virtual untuk *file scan*
- 1 server virtual cadangan untuk *file scan*
- 1 server virtual untuk *database*
- 1 server virtual cadangan untuk *database*

6. Database Management System (DBMS)

4.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)

1. PC Client 106.253 unit

Spesifikasi PC Client :

- Prosesor Intel Pentium 4 atau sederajat
- RAM 1 GB
- HDD 160 GB
- Network Card

2. Server 4 unit

- 2 server fisik dengan masing-masing 2 virtual OS untuk server utama
- 2 server fisik dengan masing-masing 2 virtual OS untuk server cadangan

Spesifikasi Server :

- Prosesor intel Xeon
- RAM 256 GB
- SSD 320 GB
- Network Card

3. PC Support 1 unit

Spesifikasi *PC Support*:

- Prosesor Intel Core i3
- RAM 4GB
- HDD 4GB

4. Genset

5. UPS

6. Switch

7. Access Point

8. Router

9. Kabel Jaringan

10. Modem

4.3 Analisis Kapasitas Bandwidth dan Memory Server

Berikut ini adalah ketentuan dalam melakukan kalkulasi *bandwidth* dan *memory* server:

- 1 GB = 1024 MB
- 1 MB = 1024 KB
- 1 KB = 1024 B
- 1 B = 8 bits
- GB = Giga Byte
- MB = Mega Byte
- KB = Kilo Byte
- B = Byte
- Jumlah user = jumlah TPS = 106.253
- Ukuran file scan formulir = 1,2 MB
- Jumlah file seluruh TPS = 1,2 MB x 106.253 = 127.503,6 MB
- Jumlah pengguna internet di Indonesia sekitar 132.000.000 orang
- Rata-rata koneksi ke server aplikasi membutuhkan memory 10 MB
- Rata-rata koneksi ke server data membutuhkan memory 5 MB

4.3.1 Analisis Kapasitas Bandwidth dan Memory Server Input Hasil Pemilu Untuk TPS

Berikut ini adalah asumsi dalam melakukan perhitungan kapasitas bandwidth dan memory yang dibutuhkan pada server input hasil pemilu:

- Server input hasil pemilu adalah server yang khusus disediakan untuk mengakomodir transaksi input hasil pemilu.
- Input data pilkada dilakukan dalam waktu kurang lebih 3 hari.
- Pada hari pertama jumlah TPS yang input data hasil pemilu adalah 25% dari 106.253 TPS yaitu 26.563,25 atau dibulatkan menjadi 26.564.
- Pada hari kedua jumlah TPS yang input data hasil pemilu adalah 35% dari 106.253 TPS yaitu 37.188,55 atau dibulatkan menjadi 37.189.
- Pada hari ketiga jumlah TPS yang input data hasil pemilu adalah 40% dari 106.253 TPS yaitu 42.501,2 atau dibulatkan menjadi 42.502.
- Kecepatan transfer data yang diberikan untuk masing-masing TPS 1,2 MBps atau 9,6Mbps.
- Jumlah pemilih di masing-masing TPS relatif berbeda sehingga diasumsikan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan dan pengiriman hasil input data adalah relatif berbeda .

- Rata-rata koneksi ke server aplikasi untuk setiap transaksi membutuhkan memory sebesar 10 MB.
- Rata-rata koneksi ke server data untuk setiap transaksi membutuhkan memory sebesar 5 MB.

Dari asumsi diatas dapat dihitung alokasi bandwidth, sebagai berikut:

- Bandwidth = Jumlah transaksi per detik dikalikan dengan kecepatan rata-rata transaksi per detik.
- Memory Server Aplikasi = 10 MB dikalikan dengan jumlah rata-rata transaksi per detik.
- Memory Server Data = 5 MB dikalikan dengan jumlah rata-rata transaksi per detik.

Tabel dibawah ini merupakan simulasi perhitungan *bandwidth* berdasarkan rata-rata transaksi input data hasil pemilu setiap detik.

| Rata-rata transaksi per detik | Kecepatan | Bandwidth | Memory Server Aplikasi | Memory Server Database |
|--------------------------------------|------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 100 | 1,2 MBps | 120 MBps | 1.000 MB | 500 MB |
| 200 | 1,2 MBps | 240 MBps | 2.000 MB | 1.000 MB |
| 300 | 1,2 MBps | 360 MBps | 3.000 MB | 1.500 MB |
| 400 | 1,2 MBps | 480 MBps | 4.000 MB | 2.000 MB |
| 500 | 1,2 MBps | 600 MBps | 5.000 MB | 2.500 MB |
| 600 | 1,2 MBps | 720 MBps | 6.000 MB | 3.000 MB |
| 700 | 1,2 MBps | 840 MBps | 7.000 MB | 3.500 MB |
| 800 | 1,2 MBps | 960 MBps | 8.000 MB | 4.000 MB |

| | | | | |
|------|----------|---------------|-----------|----------|
| 900 | 1,2 MBps | 1.080 MBps | 9.000 MB | 4.500 MB |
| 1000 | 1,2 MBps | 1.200 MBps | 10.000 MB | 5.000 MB |

Jika ditentukan rata-rata 500 TPS melakukan input hasil pemilu setiap detik, maka:

- Bandwith yang harus disediakan oleh KPU adalah sebesar 600 MBps (4.800 Mbps) dengan kecepatan transfer untuk masing-masing TPS sebesar 1,2 MBps (9,6 Mbps).
- Memory server aplikasi 5.000 MB (4,8 GB).
- Memory server data 2.500 MB (2,4 GB).

4.3.2 Analisis Kapasitas Bandwidth dan Memory Server Real Count Untuk Publik

Berikut ini adalah asumsi dalam melakukan perhitungan kapasitas bandwidth dan memory yang dibutuhkan pada server real count untuk publik :

- Server real count adalah satu server yang khusus disediakan untuk mengakomodir hasil perhitungan pilkada.
- Input data pilkada dilakukan dalam waktu kurang lebih 3 hari.
- Jumlah pengguna internet di Indonesia sekitar 132.000.000 orang.
- Rata-rata paket data per halaman web untuk menampilkan informasi *real count* kepada masing-masing pengunjung (masyarakat) adalah 28 KB dengan kecepatan rata-rata 5 KBps.
- Rata-rata koneksi ke server aplikasi untuk setiap *request* membutuhkan memory serbesar 10 MB.
- Rata-rata koneksi ke server data untuk setiap *request* membutuhkan memory serbesar 5 MB.

Dari asumsi diatas dapat dihitung alokasi bandwidth, sebagai berikut:

- Bandwidth = Jumlah *request* per detik dikalikan dengan kecepatan rata-rata per detik.
- Memory Server Aplikasi = 10MB dikalikan dengan jumlah rata-rata request per detik.
- Memory Server Data = 5 MB dikalikan dengan jumlah rata-rata request per detik.

Tabel dibawah ini merupakan simulasi perhitungan *bandwidth* berdasarkan waktu rata-rata animo masyarakat untuk melihat hasil *real count*.

| Rata-rata request perdetik | Kecepatan | Bandwidth | Memory Server Aplikasi | Memory Server Data |
|-----------------------------------|------------------|------------------|-------------------------------|---------------------------|
| 1.000 | 5 KBps | 5.000 KBps | 10.000 MB | 5.000 MB |
| 2.000 | 5 KBps | 10.000 KBps | 20.000 MB | 10.000 MB |
| 3.000 | 5 KBps | 15.000 KBps | 30.000 MB | 15.000 MB |
| 4.000 | 5 KBps | 20.000 KBps | 40.000 MB | 20.000 MB |
| 5.000 | 5 KBps | 25.000 KBps | 50.000 MB | 25.000 MB |
| 6000 | 5 KBps | 30.000 KBps | 60.000MB | 30.000 MB |
| 7.000 | 5 KBps | 35.000 KBps | 70.000 MB | 35.000 MB |
| 8.000 | 5 KBps | 40.000 KBps | 80.000 MB | 40.000 MB |
| 9.000 | 5 KBps | 45.000 KBps | 90.000 MB | 45.000 MB |
| 10.000 | 5 KBps | 50.000 KBps | 100.000 MB | 50.000 MB |

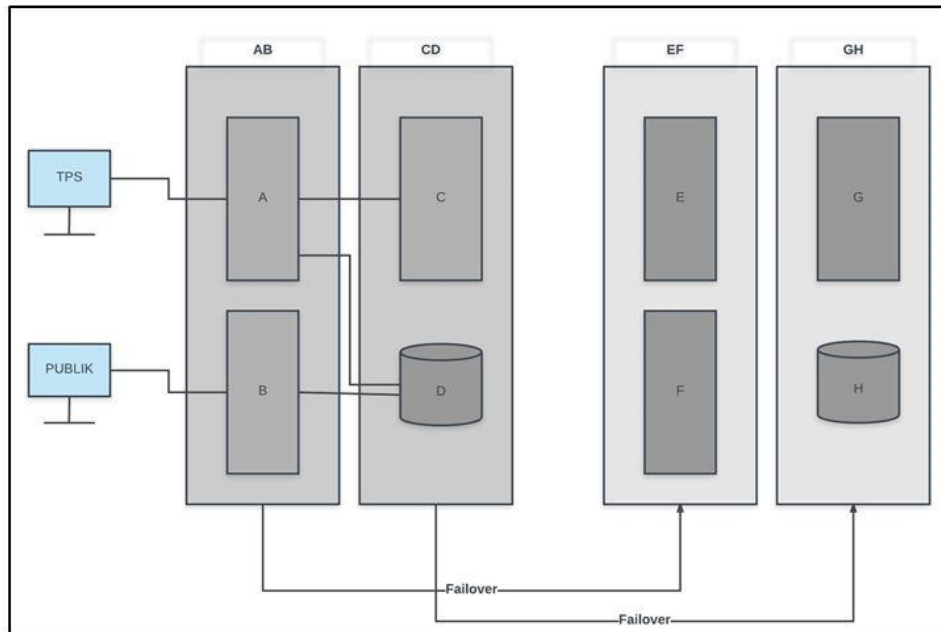
Jika ditentukan rata-rata 10.000 *request* per detik, maka:

- Bandwith yang harus disediakan oleh KPU adalah sebesar 50.000 KBps atau sama dengan 48,8 MBps (390,4 Mbps) dengan kecepatan transfer untuk masing-masing pengunjung sebesar 5 KBps (40 Kbps).

- Memory server aplikasi 100.000 MB (97,6 GB)
- Memory server data 50.000 MB (48,8 GB).

4.4 Arsitektur Sistem Real Count TPS

Berikut ini adalah gambar arsitektur Sistem Real Count TPS :



Keterangan:

- TPS : Komputer *user* TPS yang melakukan input hasil pemilu.
- PUBLIK: Komputer *user* publik yang melihat hasil *real count*.
- AB : Server fisik yang divirtualisasi untuk server virtual A dan server virtual B.
- CD : Server fisik yang divirtualisasi untuk server virtual C dan server virtual D.
- A : Server virtual untuk input hasil pemilu.
- B : Server virtual untuk menampilkan hasil real count.
- C : Server virtual untuk image.
- D : Server virtual untuk database.
- EF : Server fisik yang divirtualisasi untuk server virtual E dan server virtual F. Ketika server AB tidak aktif maka akan dialihkan ke server EF sebagai server cadangan.
- E : Server virtual untuk input hasil pemilu yang digunakan sebagai cadangan apabila server A tidak aktif.
- F : Server virtual untuk menampilkan hasil real count yang digunakan sebagai cadangan apabila server B tidak aktif.

- GH : Server fisik yang divirtualisasi untuk server virtual G dan server virtual H. Ketika server CD tidak aktif maka akan dialihkan ke server GH sebagai server cadangan.
- G : Server virtual untuk image yang digunakan sebagai cadangan apabila server C tidak aktif. File image pada server C akan di *backup* di server G.
- H : Server virtual untuk database yang digunakan sebagai cadangan apabila server D tidak aktif. Database pada server H adalah replikasi dari database pada server D.

5. Kesimpulan

Pengaturan alokasi *bandwidth*, kecepatan transfer data internet dan *memory* server yang memadai sangat perlu dilakukan untuk mengakomodir kelancaran proses input hasil pemilu dari setiap TPS serta hasil *real count* yang bisa diakses oleh publik (masyarakat).

Dalam pengaturan alokasi *bandwidth*, kecepatan transfer data internet dan *memory* server pada sistem *real count* KPU RI ini dilakukan berdasarkan asumsi bahwa rata-rata 500 TPS melakukan input hasil pemilu setiap detiknya dan 10.000 pengunjung internet setiap detik yang melakukan *request* hasil *real count* pada saat bersamaan.