

RANCANG BANGUN APLIKASI KEAMANAN DATABASE DENGAN BACKUP OTOMATIS MENGGUNAKAN SISTEM CLOUD

Muhammad Patria¹

¹ Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Dian Nusantara, Jakarta

Corresponding author

E-mail: muhammad.patria@undira.ac.id



Diterima : 15/03/2021
Direvisi : 25/04/2021
Dipublikasi : 19/05/2021

Abstrak: Data center yang pada PT Smartfren Tbk pada saat sebagian sudah mengikuti standard yang di atur oleh TIA-942 (Telecommunication Industry Association). Tetapi sebagian ada yang belum mengikuti standard dan memenuhi kriteria green computing, sehingga menyebabkan tingginya biaya untuk operasional. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode komparatif di mana tahapan yang menyertainya adalah studi literatur, Diskusi, Analisis kemudian membuat suatu perancangan dari hasil data yang dianalisis. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah rekomendasi untuk membuat suatu Data center dengan berbasis green computing, dimana data center ini mengikuti standard yang sudah diatur oleh TIA 492 sehingga dapat mengurangi biaya operasional yang tinggi. Dalam penelitian ini juga dilakukan pembuatan data center menggunakan virtualisasi dimana hal ini dapat mengurangi biaya listrik dibandingkan dengan data center sebelumnya yang menggunakan server fisik yang banyak memerlukan listrik yang banyak sehingga membuat semakin tingginya biaya operasional.

Kata Kunci: *Data Center, Green Computing, Virtualization*

PENDAHULUAN

Data center menjadi salah satu komponen penting dalam lingkungan bisnis yang ada saat ini. Sebagai inti dari layanan bisnis, data center diharapkan mampu memberikan pelayanan seoptimal mungkin, sekalipun dalam keadaan terjadinya suatu bencana sehingga bisnis dalam perusahaan tersebut tetap bertahan dan keuntungan bagi perusahaan akan terus mengalir. Berangkat dari peran data center yang begitu signifikan, kemudian dikaitkan dengan berbagai isu yang ada pada data center akhir-akhir ini, terutama masalah Disaster Recovery Planning, kajian mengenai data center menjadi salah satu topik menarik dalam lingkungan bisnis.

Berbagai best practice mengenai data center telah dikemukakan di beberapa jurnal atau artikel dan sudah cukup berhasil untuk diterapkan di perusahaan-perusahaan disesuaikan dengan kebutuhan. Selain itu adanya beberapa standar yang sudah disusun oleh organisasi seperti TIA-942 (Telecommunication Industry Association) membantu menciptakan suatu data center yang ideal bagi suatu perusahaan. Kajian data center kali ini akan mencoba memberikan gambaran global dan spesifik mengenai data center yang akan dikaitkan dengan best practice dan standar-standar yang tersedia sehingga menghasilkan suatu arahan yang jelas dari segi perancangan data center ideal.

Dari uraian latar belakang yang telah dijelaskan maka dirumuskan masalah utama dalam kajian ini, yaitu bagaimana melakukan perancangan yang sesuai dengan kriteria best practice dan standar sebuah data center untuk aspek-aspek tertentu sehingga dapat menghasilkan suatu data center yang ideal bagi perusahaan.

KAJIAN PUSTAKA

Barisan Perangkat Server

Equipment rows berfungsi untuk menempatkan server dan peralatan jaringan. Seluruh infrastruktur sistem ruangan lain dikoneksikan disini. Pada baris ini, terdapat kabel listrik dan kabel data, air handler yang menghembuskan udara dingin, dan fire suppression yang akan memberikan perlindungan. Kunci yang mempengaruhi desain data center adalah bagaimana caranya menyusun server. Biasanya server-server dikelompokkan sesuai kriteria tertentu, seperti:

- Berdasarkan fungsi masing-masing server.
- Berdasarkan organisasi internal perusahaan, server yang berkaitan dengan satu departemen disatukan.
- Berdasarkan tipe dan model.

Semuanya adalah pendekatan yang valid dan tergantung kebutuhan perusahaan mau implementasi yang mana dan jangan lupa untuk selalu menyediakan ruang tambahan untuk mengantisipasi pertumbuhan server. Orientasi arah server dilakukan secara selang seling (front-back), terkait dengan penciptaan hot and cold aisles.

Barisan Perangkat Jaringan

Tidak semua lokasi kabinet dalam data center adalah untuk server. Ada yang digunakan untuk networking equipment yang membuat server dapat berkomunikasi satu sama lain. Ketika masih memungkinkan untuk menyalurkan networking devices melalui data center, lebih baik untuk mengelompokkan peralatan-peralatan utama pada baris tersendiri dan kemudian dihubungkan dengan server, diilustrasikan seperti pada gambar layout umum peletakkan komponen pada ruangan data center. Orientasi arah perangkat jaringan dilakukan secara selang seling (front-back), terkait dengan penciptaan hot and cold aisles.

Topologi Ruangan pada Data Center

Ruangan pada data center khususnya ruang telekomunikasi harus ditujukan untuk mendukung sistem pengkabelan yang baik dan peletakkan peralatan telekomunikasi yang tepat. Ruang telekomunikasi data center terdiri atas:

1) Entrance room

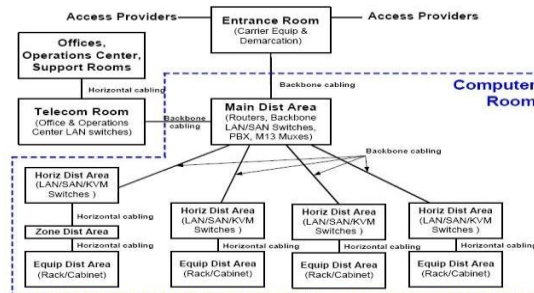
Entrance room merupakan ruang yang digunakan sebagai antarmuka antara sistem kabel data center dan kabel antar gedung.

- 2) Main distribution area (MDA)
MDA termasuk main cross-connect (MC), sebagai titik pusat pendistribusian untuk sistem kabel data center dan dapat juga termasuk horizontal cross-connect ketika area peralatan disediakan langsung dari MDA. Setiap data center minimal harus punya satu MDA.
- 3) Horizontal distribution area (HDA)
HAD digunakan untuk melayani area perangkat ketika HC tidak berlokasi di MDA. HAD bisa berada dalam ruangan komputer, atau dalam ruangan khusus dalam ruang komputer.
- 4) Equipment distribution area (EDA)
EDA merupakan ruangan yang dialokasikan untuk perangkat akhir, termasuk sistem komputer dan peralatan telekomunikasi. Area ini tidak boleh ditujukan untuk dijadikan sebagai entrance room, main distribution area atau horizontal distribution area.
- 5) Zone distribution area (ZDA)
Merupakan titik interkoneksi opsional diantara sistem pengkabelan horizontal, area ini berlokasi antara HDA dan EDA untuk fleksibilitas karena memungkinkan rekonfigurasi yang cukup sering.

Berikut merupakan beberapa pilihan topologi data center yang data dipilih sesuai dengan kebutuhan:

- 1) Topologi tipikal data center

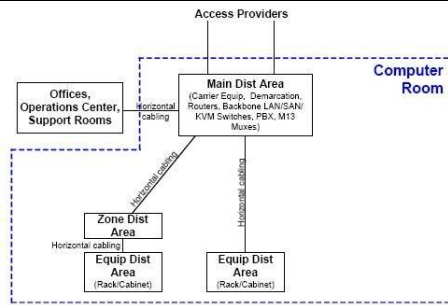
Terdiri atas satu entrance room, satu atau lebih telecommunications rooms, satu main distribution area, dan beberapa horizontal distribution areas, diberikan pada gambar berikut :



Gambar 1. Topologi Tipikal Data Center

- 2) Topologi reduced data center

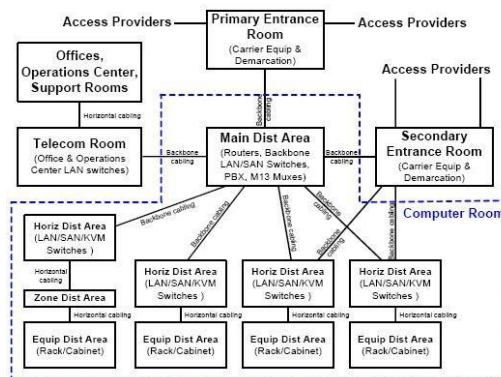
Desainer data center dapat mengkonsolidasikan main cross-connect dan horizontal cross-connect dalam satu main distribution area, kemungkinan sekecil satu kabinet atau rak. Telecommunications room untuk pengkabelan ke support areas dan entrance room juga bisa dikonsolidasikan ke main distribution area dalam topologi reduced data center. Topologi ini biasa diterapkan untuk data center yang kecil dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. Topologi Reduced Data Center

3) Topologi data center terdistribusi

Multiple telecommunication rooms mungkin akan dibutuhkan untuk data center dengan ruang kantor yang besar atau terpisah dan ruang pendukung. Pembatasan jarak sirkuit membutuhkan multiple entrance rooms untuk data center yang luas. Entrance room tambahan dihubungkan ke main distribution area dan horizontal distribution areas yang mendukung mereka menggunakan twisted-pair cables, optical fiber cables, dan coaxial cables. Topologi data center dengan multiple entrance room ditunjukkan oleh gambar berikut. Entrance room utama tidak boleh terhubung langsung dengan HDA. Entrance room kedua diijinkan untuk terhubung langsung dengan HDA.



Gambar 3. Topologi Data Center Terdistribusi

Desain Infrastruktur Jaringan Data Center

Terdapat dua pilihan dalam instalasi data center pada ruangan, yaitu over-head atau raised floor. Masing- masing mempunyai kelebihan dan kekurangan.

Instalasi Overhead

Pada instalasi overhead, struktur kabel dan pipa listrik dirutekan diatas atap, dengan cara menggantung (false ceiling) dan berakhir tepat diatas barisan-barisan server. Saluran ventilasi dan pendingin disalurkan dari atas loteng gantung, kemudian diarahkan ke lingkungan server dibawahnya dengan melewati ventilasi yang dapat diatur.

Keuntungan instalasi overhead:

- Lebih murah
- Membutuhkan ruang yang relatif kecil
- Lebih cocok diterapkan pada gedung yang punya ruang lebih pendek.
- Cable trays, ladder racks, dan raceways lebih murah dari pata raised floor installation.

Komponen-komponen pada instalasi overhead:

- 1) Kabel data dan kabel listrik
- 2) Cable trays atau ladder racks

Instalasi Raised-Floor

Pada instalasi under-floor dibuat grid yang ditinggikan dari lantai, tempat dimana struktur kabel, kabel listrik, dan udara dingin dirutekan. Sprinkler piping dan leak detection mungkin dilokasikan juga disini. Kebanyakan data center dibangun dengan tipe ini. Diluar biayanya yang relatif mahal, raised floor memberikan keuntungan-keuntungan berupa:

- 1) Menciptakan ruang untuk mengalirkan udara dingin.
- 2) Menjaga ratusan atau ribuan patch cord dan kabel listrik yang diluar pandangan, sehingga mengurangi kemungkinan untuk rusak atau tercabut tidak sengaja.
- 3) Infrastrukturnya lebih mudah diakses. Komponen-komponen pada raised-floor:

- a) Ketinggian lantai

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi tinggi lantai yang ideal untuk raised floor, diantaranya: ukuran dan bentuk lingkungan server, jumlah peralatan yang ditampungnya, berapa banyak udara dingin yang ingin dilewatkan, dan berapa banyak infrastruktur yang akan dilewatkan dibawah lantai. Makin tinggi lantai, makin besar sirkulasi udara yang bisa ditampung. Sehingga makin banyak udara dingin yang dialirkan ke permukaan lantai. Tinggi minimalnya adalah 2,6 m dari lantai ke halangan seperti sprinklers, lampu, atau kamera.

- b) Ramp dan lift

Asumsikan permukaan raised-floor data center ditinggikan dari permukaan lantai, terdapat dua mekanisme untuk membawa peralatan ruang, yaitu ramps dan lift. Ramps adalah pilihan yang paling populer. Panjangnya ditentukan oleh tinggi dari raised-floor dan kemiringan yang digunakan untuk mencapai tinggi tersebut.

- c) Kemampuan menahan beban

Lebih banyak berat yang dapat ditahan oleh lantai Data Center, lebih banyak peralatan, besar dan kecil, yang memungkinkan dipasang dalam ruangan. Kemampuan lantai menahan beban harus cukup untuk menahan peralatan yang terdistribusi ataupun terpusat termasuk kabel dan media lainnya. kapasitas minimum lantai untuk menahan berat terdistribusi adalah 7,2 kPA(150 lbf/ft²), kapasitas yang direkomendasikan adalah 12kPA (250 lbf/ft²).

- d) Tipe ubin lantai

Tiga tipe ubin lantai dalam sistem raised-floor: blanks, perforated, dan notched. Ubin lantai tersebut terdapat pada satu ukuran standar (2 kaki (61 cm kubik)) dan biasanya terbuat dari baja, dengan kayu atau beton pada tengahnya, atau tuanganaluminium.

- e) Kontrol terhadap listrik statis

Panel raised-floor sebaiknya mempunyai kualitas static-control. Karena static (listrik statis) bisa merusak peralatan elektronik yang sensitif. Static-control membantu mengurangi tegangan yang ditimbulkan oleh orang yang jalan sepanjang permukaan lantai.

- f) Subfloor

Jika menggunakan sistem raised-floor, pastikan bahwa subfloor-nya ditutup rapat. Ini mencegah data center air handler mengaduk debu beton yang bisa membahayakan server dan peralatan jaringan lainnya.

METODE PENELITIAN

Dalam melakukan kajian terhadap data center ini digunakan metodologi sebagai berikut:

- 1) Studi literatur
Metode ini dilakukan dengan cara mencari dan mempelajari berbagai literatur baik yang berupa buku (textbook), jurnal dan artikel ilmiah, maupun website yang berhubungan dengan data center. Pelaksanaan metodologi ini berlangsung terus hingga tahap perancangan telah selesai.
- 2) Diskusi
Metode ini melengkapi metode studi literatur untuk mengetahui sejauh mana pemahaman yang didapat dari hasil studi literatur dan menjadi ajang bertukar pikiran bagi seluruh pihak yang terlibat dalam kajian ini. Pelaksanaan ini melibatkan pembimbing dan seluruh karyawan yang ada.
- 3) Analisis
Analisis dilakukan terhadap berbagai kriteria perancangan data center meliputi seluruh aspek yang ada sehingga data ditentukan kriteria mana saja yang memang harus diimplementasikan dalam perancangan data center. Pelaksanaan analisis berbarengan dengan studi literatur yang dilakukan penulis.
- 4) Pembuatan tabel checklist evaluasi / tabel petunjuk perancangan
Pembuatan tabel checklist evaluasi/tabel petunjuk rancangan yang merupakan bagian dari tahap perancangan akan memanfaatkan hasil dari analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Virtualisasi Server

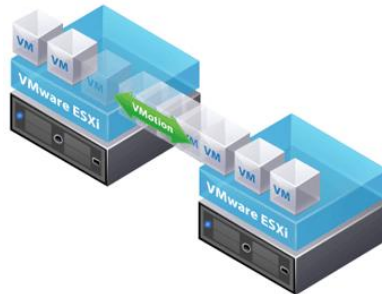
Teknologi virtualisasi dewasa ini telah berperan penting dalam setiap aspek kegiatan komputasi pengguna. Fenomena pergeseran cara pandang penggunaan sumber daya TI berupa *hardware* menjadi cara pandang penggunaan sumber daya TI berupa *software*, saat ini sudah dimungkinkan dengan adanya pendekatan virtualisasi. Perpindahan lokasi *server* pada metode konvensional seringkali diikuti dengan beberapa tahapan seperti : *backup configuration, shut down, dismantle, migration, settlement, start up, re-configuration, start the services, monitoring*. Sedangkan pada penggunaan metode virtualisasi, perpindahan lokasi *server* dalam hal ini *virtual machine* dapat dilakukan secara *on-the-fly* (migrasi *virtual machine* dapat dilakukan pada saat *server* dalam kondisi On dan *server* menjalankan *service* komputasi.

VMware® vMotion® merupakan salah satu fitur VMware vCenter Server™ yang memungkinkan perpindahan *virtual machine* yang sedang berjalan dari suatu *host* yang telah diinstalasikan VMware ESXi™ ke *host* lainnya yang telah diinstalasikan VMware ESXi™, tanpa adanya *downtime* dari *virtual machine* tersebut. vMotion memungkinkan keseluruhan kondisi dari *virtual machine* yang sedang berjalan berada pada proses enkapsulasi pada memory dan tersimpan berupa sekumpulan *file* pada storage. Untuk kondisi tersebut, vMotion memerlukan setidaknya sebuah jaringan bertipe Gigabit Ethernet yang dikhususkan untuk fitur tersebut dalam rangka perpindahan memory dari satu host ESXi ke host ESXi yang lainnya.

Sekumpulan file *virtual machine* yang tersimpan pada storage untuk vMotion, tidak memerlukan perpindahan karena antara *host* sumber dan *host* tujuan dapat mengakses storage yang berisi sekumpulan file *virtual machine* tersebut. Perpindahan *virtual machine* mengelola perubahan nama *host*, alamat IP dan alamat *Media Access Control* (MAC). Dengan adanya vMotion tersebut, memungkinkan tingkat layanan yang lebih tinggi dan perpindahan *virtual machine* dari suatu *host* ke *host* yang lain, dalam rangka :

- Penggunaan *hardware* yang lebih efisien.
- Dapat mengakomodasi *downtime server* yang ditujukan untuk *maintenance* suatu *hardware server host*.
- Pendistribusian beban kerja *virtual machine* antar berbagai macam *host* yang telah diinstalasikan ESXi.

Pada Gambar dibawah menjelaskan mengenai konsep vSphere® vMotion® oleh ESXi atau kernel VM pada beberapa *host* fisik yang memungkinkan terjadinya migrasi *virtual machine* tanpa mematikan layanan TI yang sedang berjalan.



Gambar 4. Konsep vSphere® vMotion® oleh ESXi

Mekanisme Kerja vMotion

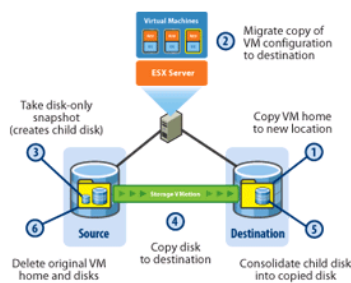
Proses perindahan secara *on-the-fly* suatu *virtual machine* dari suatu *host* ke *host* yang lain, dapat dimungkinkan berkat adanya dukungan dari 3 teknologi berikut ini, diantaranya adalah :

- 1) Keseluruhan kondisi *virtual machine* dalam keadaan ter-enkapsulasi melalui sekumpulan *files* yang terletak pada media *storage storage* yang digunakan bersama-sama seperti : media *Fibre Channel*, *iSCSI Storage Area Network (SAN)* atau *Network Attached Storage (NAS)*. VMware™ vStorage® VMFS dapat mengakomodasi keperluan instalasi VMware™ ESX® pada beberapa *host* dalam mengakses file-file *virtual machine* secara bersamaan.
- 2) Memory aktif dan kondisi eksekusi yang tepat untuk setiap *virtual machine* dapat mempercepat proses migrasi *virtual machine* pada *host* asal yang telah diinstalasikan ESX ke *host* tujuan yang telah diinstalasikan ESX. vMotion® menjaga pada waktu transfer prosesnya tidak terlihat oleh pengguna dengan mekanisme penjagaan lintasan migrasi pada memory dalam bentuk bitmap. Pada saat keseluruhan memory dan kondisi sistem dimigrasikan ke *host* tujuan, maka vMotion® menahan *virtual machine* asal, melakukan penduplikasian bitmap ke *host* tujuan dan memulai kembali keadaan sistem *virtual machine* pada *host* tujuan. Keseluruhan proses tersebut membutuhkan waktu kurang dari 2 detik pada jaringan Gigabit Ethernet.
- 3) Jaringan yang digunakan oleh *virtual machine* juga divirtualisasi oleh *host* yang telah diinstalasikan ESX. Hal ini diperlukan untuk menjaga kondisi pada saat setelah migrasi, bahwa identitas jaringan *virtual machine* dan koneksi jaringan sudah ditetapkan serta dialokasikan sebelumnya. vMotion® mengelola *virtual MAC address* sebagai bagian dari proses migrasi tersebut. Pada saat *host* tujuan teraktivasi, maka vMotion® melakukan proses ping terhadap router jaringan untuk memastikan koneksi telah siap sebagai lokasi fisik *virtual machine* yang baru untuk *virtual MAC address*. Hal tersebut untuk menghasilkan keadaan *zero downtime* dan tidak terdapat gangguan terhadap pengguna.

Sedangkan tahapan dan proses perpindahan *virtual machine* dapat dijelaskan melalui proses

sebagai berikut :

- 1) Proses migrasi dengan fitur vMotion diawali dengan modul *Migrate Virtual Machine*. Pada contoh ini, *host* asal (Source) dan *host* tujuan (Destination) sama-sama memiliki akses terhadap media *storage* yang menyimpan file-file *virtual machine*.
- 2) Kondisi memory *virtual machine* yang akan dimigrasikan diduplikasi melalui jaringan vMotion® dari *host* asal ke *host* tujuan. Sementara itu para pengguna masih dapat mengakses *virtual machine* tersebut dan melakukan *update* halaman pada *memory*. Daftar halaman yang termodifikasi tersimpan pada *bitmap memory* pada *host* asal.
- 3) Setelah memory dari *virtual machine* diduplikasikan dari *host* asal ke *host* tujuan, kondisi *virtual machine* tidak berubah dan tidak terdapat aktivitas tambahan yang terjadi pada *virtual machine*. Selama waktu tidak berubah tersebut, vMotion® melakukan transfer kondisi *virtual machine* dan *bitmap memory* ke *host* tujuan.
- 4) Setelah kondisi *virtual machine* tidak berubah pada *host* asal, *virtual machine* segera dilakukan inisialisasi dan memulai berjalan pada *host* tujuan. Sebagai tambahan, permintaan *Reverse Address Resolution Protocol* (RARP) menginformasikan sub jaringan bahwa *MAC address* dari *virtual machine* saat ini dalam keadaan menyala pada port yang baru pada switch jaringan.
- 5) Saat ini pengguna dapat mengakses *virtual machine* pada *host* tujuan setelah



Gambar 5. Virtual Machine

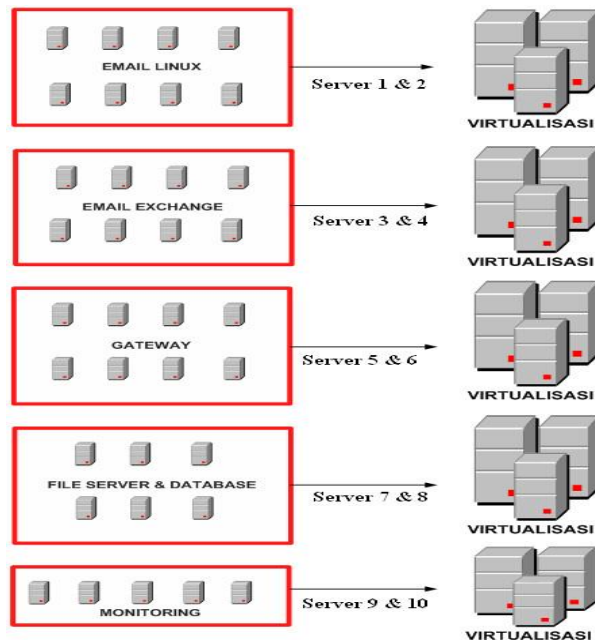
Dengan banyak nya server yang ada dan juga besarnya biaya listrik yang harus dikeluarkan perbulan membuat Data Center ini kurang efisien, oleh karena itu maka di buat lah sebuah rancangn denagn menggunakan Virtualisasi sebagai solusi untuk mengurangi biaya pemakaian listrik tiap bulannya. Pertama tama adalah membuat daftar atau list fungsi dari masing masing server, hal ini dilakukan agar virtualisasi ini dapat dikelompok kan berdasarkan service yang ada. Ini juga dilakukan agar mudah untuk melakukan maintenance dan juga troubleshoot apabila suatu saat terjadi malasah pada sisi server ataupun pada sisi service yang berjalan di masing masing server. Terlampir list server berdasarkan service atau fungsi yang dijalankan. Dari list yang ada maka kita sudah menentukan bahwa kita akan membuat 5 unit server virtualisasi dengan 35 unit server di dalam nya berdasarkan pada masing masing service dan fungsinya.

Tabel 1. List Server server berdasarkan Fungsinya

No	Name	Function	Operation System	Type / Mt	Watt	Virtualisasi
1	ZPROXY-01	Email Proxy	Linux	IBM X366	350 W	1
2	ZPROXY-03	Email Proxy	Linux	DL380 G5	350 W	1
3	ZMAIL1	Email Server	Linux	DL380 G5	350 W	1
4	ZMAIL2	Email Server	Linux	DL380 G5	350 W	1
5	ZMAIL3	Email Server	Linux	DL380 G5	350 W	2

6	ZMAIL4	Email Server	Linux	DL380 G5	350 W	2
7	ZSMTP01	Email Smtp	Linux	DL380 G5	350 W	2
8	ZSMTP02	Email Smtp	Linux	DL380 G5	350 W	2
9	DHCP-SVR	DHCP Server	Microsoft Windows Server 2003 Enterprise Edition	DL380 G5	350 W	3
10	JKT-DC02	Active Directory	Microsoft Windows Server 2003 Enterprise Edition	DL380 G3	350 W	3
11	JKT-DC04	Active Directory	Microsoft Windows Server 2003 Enterprise Edition	ML350 G4p	350 W	3
12	JKT-DC06	Active Directory	Microsoft Windows Server 2008 R2 Standard	IBM X3650 M2	350 W	3
13	EXCH_CAS01	Email Server	Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise	DL 380 G7	350 W	4
14	EXCH-CAS02	Email Server	Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise	DL 380 G7	350 W	4
15	EXCH-MAIL01	Email Server	Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise	DL 380 G7	350 W	4
16	EXCH-MAIL02	Email Server	Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise	DL 380 G7	350 W	4
17	JKT-AV01	Anti Virus Server	Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise	DL380 G6	350 W	5
18	NS1	DNS Server	Linux	DL380 G5	350 W	5
19	NS2	DNS Server	Linux	DL360 G5	350 W	5
20	IMSVA01	Email Gateway	IMSVA release 8.2 (OpenVA 2.0)	ML350 G4p	350 W	5
21	IMSVA02	Email Gateway	IMSVA release 8.2 (OpenVA 2.0)	DL380 G5	350 W	6
22	JKT-ISA-SVR	Internet Gateway	Microsoft Windows Server 2003 Enterprise Edition	DL380 G5	350 W	6
23	JKT-IWSVA01	Internet Gateway	IWSVA release 5.1 (Final)	DL380 G5	350 W	6
24	NTP SERVER	NTP Server	Linux	DL380 G5	350 W	6
25	WSUS-SVR	Patching Server	Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise Edition	ML350 G4p	350 W	7
26	MQM-APPS	Queueing Server	Linux	DL 380 G7	350 W	7
27	MQM-DB	Queueing Server	Linux	DL 380 G7	350 W	7
28	JKT-FS02	File Server	Microsoft Windows Server 2008 R2 Standard	DL380 G5	350 W	8
29	JKT-FS04	File Server	Microsoft Windows Server 2003 Standard Edition	DL380 G3	350 W	8
30	JKT-SQL-SVR	SQL Server	Microsoft Windows Server 2003 Enterprise	DL380 G5	350 W	8

Edition						
31	MONITORING OP MANAGER	Monitoring		DL380p gen8	350 W	9
32	MONITORING AD / EXCH	Monitoring	Microsoft Windows Server 2008 R2 Standard	DL380p gen8	350 W	9
33	MONITORING NETFLOW	Monitoring	Linux	DL380p gen8	350 W	9
34	FINGER PRINT	Log Finger Print	Microsoft Windows Server 2003 Standard	IBM X3400	350 W	10
35	BACKUP-SVR	Backup Server	Microsoft® Windows Server® 2008 Standard	ML 350 R04p	350W	10



Gambar 6. Virtualisasi Server

Setelah kita buat list server server berdasarkan fungsinya, maka kita buat gambar server server tersebut dengan menggunakan Virtualisasi nya contoh gambar seperti diatas. Dari 35 server fisik yang ada maka kita bentuk menjadi 10 server fisik di mana didalamnya terdapat virtual server server dari ke 35 fisik server tersebut. Setelah kita virtualisasi server server tersebut menjadi 10 server maka dapat kita hitung biaya pemakaian listrik untuk server virtualisasi ini. Besarnya daya dari 1 server virtualisasi adalah @ 350 Watt dengan jumlah server sebanyak 10 unit server maka dapat di hitung daya nya menjadi :

Diketahui :

$$W = V.I.t$$

$$W = P.t$$

P = daya

T = waktu

Ditanya : w, t ?

Jadi, P = 350 watt

$$350 \times 1 = 350 \text{ watt hour}$$

$$= 0.35 \text{ Kwh}$$

Tarif per Kwh = Rp 1.509

$$W = 0.35 \times 1509$$

$$= \text{Rp. } 528.15$$

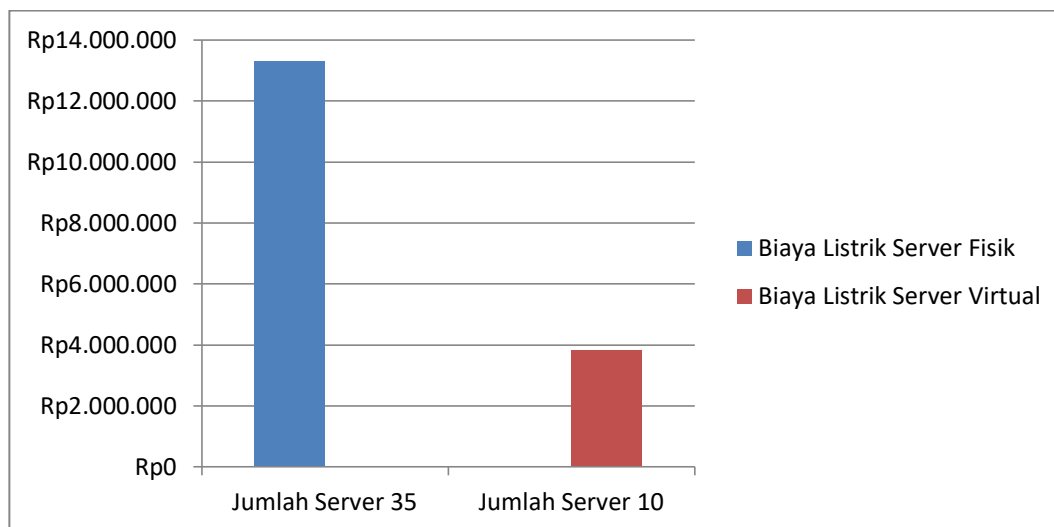
$$\begin{aligned} \text{Tariff selama 24 jam} &= W \times 24 \\ &= 528.15 \times 24 \\ &= \text{Rp. } 12.675.6 \\ \text{Tarif 1 Bulan (t)} &= 12.675.6 \times 30 \\ &= \text{Rp. } 380.268 \end{aligned}$$

Jumlah server yang ada adalah sebanyak 10 unit, maka :

$$\begin{aligned} &= t \times 10 \\ &= 380.268 \times 10 \\ &= \text{Rp. } 3.802.680 \end{aligned}$$

Tabel 2. Perbandingan Biaya

Server	Biaya Listrik Server Fisik	Biaya Listrik Server Virtual
Jumlah Server 35	Rp13,309,380	
Jumlah Server 10		Rp3,802,680



Gambar 7. Perbandingan Biaya

Dengan demikian penghematan yang bisa dilakukan adalah sebesar **Rp 9.506.700** atau sebesar **71 %**. Apabila ingin dilakukan HA (High Availability) pada server server tersebut maka server virtualisasi harus di kalikan 2 dimana server virtualisasi yang ke 2 adalah sebagai server virtualisasi pasif atau backup. Jadi apabila main server virtualisasi crash atau rusak maka akan di lakukan pemindahan secara otomatis ke server virtualisasi backup. Perhitungan Virtualisasi dengan menggunakan backup active pasif adalah :

Besarnya daya dari 1 server virtualisasi adalah @ 350 Watt dengan jumlah server sebanyak 10 unit server sebagai server active dan 10 unit server sebagai backup pasif maka dapat di hitung daya nya menjadi :

Diketahui : $W = V.I.t$
 $W = P.t$
 $P = \text{daya}$
 $T = \text{waktu}$

Ditanya : w, t ?

Jadi, $P = 350$ watt
 $350 \times 1 = 350$ watt hour
 $= 0.35$ Kwh

Tarif per Kwh = Rp 1.509

$$W = 0.35 \times 1509$$

$$= \text{Rp. } 528.15$$

Tariff selama 24 jam = $W \times 24$

$$= 528.15 \times 24$$

$$= \text{Rp. } 12.675.6$$

Tarif 1 Bulan (t) = $12.675.6 \times 30$

$$= \text{Rp. } 380.268$$

Jumlah server yang ada adalah sebanyak 20 unit, maka :

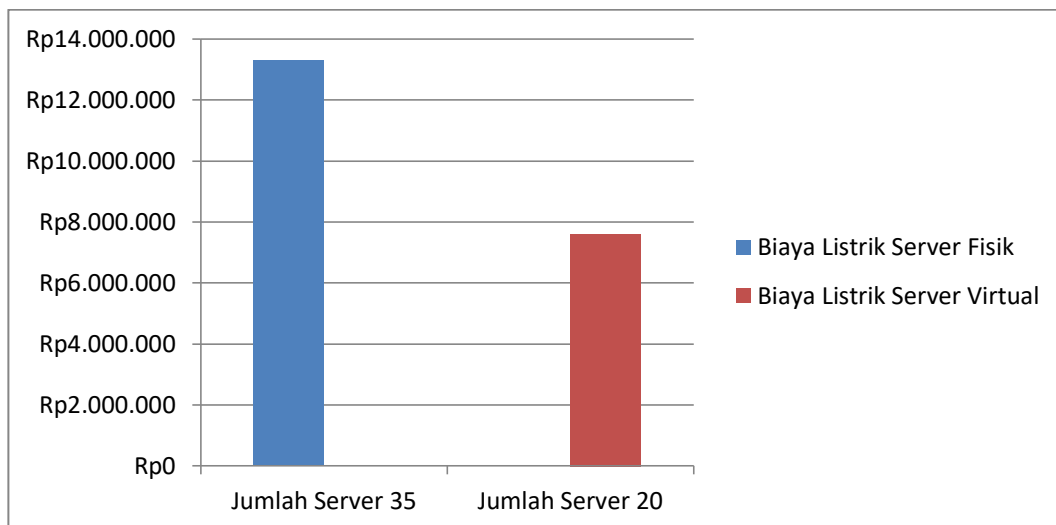
$$= t \times 20$$

$$= 380.268 \times 20$$

$$= \text{Rp. } 7.605.360$$

Tabel 2. Perbandingan Biaya Virtualisasi Active Pasif

Server	Biaya Listrik Server Fisik	Biaya Listrik Server Virtual	HEMAT	
Jumlah Server 35	Rp13,309,380			
Jumlah Server 20		Rp7,605,360	Rp5,704,020	43%



Gambar 8. Perbandingan Biaya Virtualisasi Active Pasif

Penghematan yang bisa dilakukan dengan menggunakan server Virtualisasi active pasif adalah sebesar **Rp 5.704.020** atau sebesar **43%**. Karena Data Center Smartfren menggunakan PAC (AC yang tercentral) maka untuk penghematan dalam segi AC bisa dilakukan dengan melakukan penutupan atau memisahkan HOT isle dan juga COLD isle sehingga udara tidak tercampur antara udara dingin dari Ac dan udara panas yang keluar dari perangkat yang ada di Data Center. Terlampir contoh tempat yang harus di buatkan hot isle dan Cold isle.



Gambar 9. Hot Isle Dan Cold Isle

Dengan pemisahan ini maka PAC tidak perlu bekerja terlalu berat untuk mencapai suhu ruangan data center yang di inginkan yaitu antara 20-22 C. Untuk penghematan dalam pengeluaran AC ini juga dapat dilakukan dengan menjadikan ruangan data center tertutup dengan merubah sekat sekat nya menggunakan tembok atau partisi sehingga setiap ruangan server akan tetap terjaga suhu nya. Terlampir gambar sekat yang harus diganti menggunakan tembok atau partisi tertutup.



Gambar 10. Sekat

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Data center sebagai pusat infrastruktur IT menjadi “urat nadi” dari sebuah bisnis perusahaan terutama yang bagi perusahaan yang bisnisnya tertumpu pada IT. Operasional IT pada data center merupakan aspek yang sangat krusial untuk sebagian besar kegiatan perusahaan terkait dengan kelangsungan bisnis perusahaan-perusahaan tersebut (business continuity). Jika suatu sistem tidak berfungsi sebagaimana mestinya, maka bisnis perusahaan mungkin terganggu atau terhenti sepenuhnya. Oleh karena itu, sangat penting untuk menyediakan infrastruktur yang reliable untuk operasional IT, dengan tujuan meminimasi kemungkinan terjadinya gangguan/kegagalan.

Berdasarkan dari uraian yang telah peneliti kemukakan dari bab per-bab, maka dapat peneliti simpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- 1) Perancangan yang dilakukan dapat menghemat listrik server rata-rata sebesar 43 %.
- 2) Perancangan yang dilakukan adalah menambahkan kekurangan dari dari Data Center yang sudah ada di PT. Smartfren Tbk.
- 3) Penghematan dapat dilakukan dengan cara menambahkan atau memperbaiki sebagian bangunan, menggunakan teknologi virtualisasi dan juga pengontrol lampu.
- 4) Kondisi yang sudah ada saat ini sudah mencakup standard dari sebuah Data Center..

Saran

Data center ideal merupakan sebuah sistem yang terencana dan terdesain dengan baik dan sesuai dengan kriteria umum data center ideal (availability, scalability and flexibility, dan security). Tiga langkah besar untuk mendapatkan data center yang ideal, yaitu:

- 1) Melakukan studi kelayakan dan kajian terkait dengan kebutuhan yang ada dan tepat guna.
- 2) Mendesain suatu solusi (mencakup semua servis: switching, SAN dan server networking)
- 3) Mendeliver suatu solusi dengan optimal
- 4) Green Computing dapat diterapkan bukan hanya pada Data Center perusahaan tetapi juga dalam kehidupan sehari hari.

DAFTAR RUJUKAN

- AC vs DC for Data Centers and Networks Rooms.2003. APC (American Power Consideration)
- Alger, D.Build the Best Data Center Facility for Your Business.2005. Cisco Press 800 East 96th Street, Indianapolis, IN 46240 USA
- Anonim,Tagihan PLN Listrik Industri,2013
<http://kumengerti.blogspot.co.id/2013/01/tagihan-pln-listrik-industri.html>
- Anonim, Best Practice Perancangan Fasilitas Data Center, 2008<https://ariyabayu.files.wordpress.com/2008/09/best-practice-perancangan-fasilitas-Data-Center-makalah-sep2008.pdf>
- Cybercon.com, Data Center Security <https://www.cybercon.com/data-center-security>
- Computer Heating <http://eandt.theiet.org/news/2015/mar/computers-heating.cfm><http://www.nerdalize.com/>
- Facilities Considerationfor Data Center Network Architecture.2005 American Power Conversion WhitePaper Solution. <http://www.apc.com>
- pln.co.id,Tarif Dasar Listrik untuk perusahaan,2015 <http://www.pln.co.id/wp-content/uploads/2015/11/TA-Desember-2015.pdf>
- SapData Center.com,Data Center Functionality http://www.sapDataCenter.com/article/data_center_functionality/
- TIA STANDARD Telecommunications Infrastructure Standard for Data Center TIA-942.2005.
- Whitepaper: Planning Consideration for Data Center Facilitie Systems.2007.PANDUIT.
<http://www.panduit.com>