

# Perancangan Server *Cloud Computing* Model *Infrastructure As A Service* Berbasis Proxmox pada PT Fortuna Mediatama

M. Ramaddan Julianti<sup>1</sup>, Syaipul Ramdhan<sup>2</sup>, Ade Mulyana<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Dosen STMIK Bina Sarana Global, <sup>3</sup>Mahasiswa STMIK Bina Sarana Global

Email : <sup>1</sup>m.ramaddan@stmikglobal.ac.id, <sup>2</sup>syaipulramdhan@stmikglobal.ac.id, <sup>3</sup>amulprivate@gmail.com

**Abstrak** — Kebutuhan organisasi saat ini sangat bergantung pada infrastruktur teknologi informasi. Salah satunya adalah kebutuhan pengembangan server untuk kebutuhan peningkatan data center. Biaya yang paling besar tentunya pada pembelian komputer server-server baru. PT Fortuna Mediatama yang bergerak dalam pelayanan jasa IT mengalami masalah tersebut. *Cloud computing* adalah teknologi baru yang masih sangat baru berkembang pesat. Teknologi *cloud computing* hadir untuk menjawab tantangan akan kebutuhan teknologi komputasi yang semakin efisien. Teknologi ini menjadikan internet sebagai media utama untuk mengelola data dan aplikasi secara *remote*. Teknologi memungkinkan para pengguna untuk menjalankan suatu aplikasi tanpa harus memikirkan aspek infrastruktur dan platform-nya. Aspek teknis lain seperti *memory*, *storage*, *backup* dan *restore* dapat dilakukan dengan sangat mudah karena semuanya sudah tersediakan oleh penyedia jasa *cloud*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan memodelkan infrastruktur serta manajemen kebutuhan *platform server* di jaringan komputer PT Fortuna Mediatama. Sistem *cloud computing* layanan *infrastructure as a service (private cloud)* yang dibuat menggunakan *proxmox* sehingga *system administrator* dapat dengan mudah untuk melakukan *maintenance* dan *troubleshooting* pada jaringan komputer. Penggunaan *memory* yang didapat pada *virtual machine* “saktipay” meliputi 45% dan *network* 7,7Kbit/s.

**Kata Kunci** : *Cloud Computing*, Jaringan Komputer, Model *Infrastructure*, *Proxmox*.

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia bisnis saat ini memicu peningkatan kebutuhan infrastruktur *data center* yang *high availability* dan efisien, serta kemudahan dalam proses *maintenance* dan *recovery*. Semakin tinggi intensitas bisnis yang dilakukan oleh perusahaan maka semakin tinggi pula kebutuhan infrastruktur *data center* dalam menyediakan layanan *continue* tanpa *downtime* untuk memenuhi kebutuhan bisnis perusahaan dalam rangka menjaga *image* perusahaan di mata *customer*. Salah satu cara yang dapat digunakan menanggulangi permasalahan di atas adalah dengan menggunakan teknologi *cloud computing* atau komputasi awan.

Kebutuhan akan pengadaan *server-server* baru yang mahal tidak dapat dihindari. Akan tetapi biaya yang dikeluarkan dalam pembelian *server* baru cukup besar dan keterbatasan dana menjadi kendala. Belum lagi dana operasional untuk

pemeliharaan *server-server* tersebut juga tentunya tidak sedikit, apalagi dalam hal listrik. Energi listrik juga menjadi sebuah masalah yang cukup rumit. Karena semua *server-server* tersebut sangat membutuhkan daya yang tinggi ketika bekerja.

*Server cloud computing* diharapkan dapat memaksimalkan infrastruktur IT dari suatu instansi ataupun organisasi, agar lebih efektif dan efisien serta mudah dalam *maintenance* dan *recovery*. *Cloud computing Infrastructure as a Service (IaaS)* adalah layanan komputasi awan yang menyediakan infrastruktur IT berupa CPU, RAM, *storage*, *bandwidth* dan konfigurasi lain untuk membangun komputer virtual.

### A. Pengertian Infrastruktur Teknologi Informasi (ITI)

Infrastruktur teknologi informasi merupakan dasar penyebaran kemampuan infrastruktur teknologi informasi untuk mendukung keberhasilan sebuah instansi ataupun organisasi<sup>[1]</sup>.

### B. Pengertian Cloud Computing

Cloud computing adalah sebuah model *client-server*, di mana *resources* seperti *server*, *storage*, *network*, dan *software* dapat dipandang sebagai layanan yang dapat diakses oleh pengguna secara *remote* dan setiap saat<sup>[2]</sup>.

### C. Sejarah Cloud Computing

Pada tahun 1960, John McCarthy, menyampaikan sebuah visi bahwa dimasa yang akan datang komputasi akan menjadi infrastruktur *public*, seperti listrik dan telepon. Pada tahun 1995 seorang pendiri Oracle bernama Larry Ellison menggunakan ide “*Network Computing*” sebagai kampanye untuk menggugat dominasi *Microsoft* yang di saat itu menjadi penguasa desktop computing dengan *Windows 95* buatannya. Larry Ellison menyampaikan ide bahwa dalam berkomputasi, user tidak membutuhkan sistem operasi, program aplikasi yang harus di-*instal* ke dalam PC mereka.

Pada awal abad ke 21, kehadiran berbagai teknik baru dalam pengembangan perangkat lunak terutama di area pemrograman berbasis web disertai peningkatan kapasitas jaringan internet, telah menjadikan situs-situs internet bukan lagi sekedar informasi static. Tapi sudah mulai mengarah ke aplikasi bisnis yang lebih kompleks.

Tahun 2005, mulai muncul inisiatif yang didorong oleh nama-nama besar seperti Amazon.com yang meluncurkan Amazon EC2 (*Elastic Compute Cloud*), Google dengan *Google App Engine*-nya, tak ketinggalan raksasa biru IBM meluncurkan Blue Cloud Initiative. Ide dari cloud computing sendiri bermula dari kebutuhan untuk membagikan data untuk semua orang di seluruh dunia. Mohamed J.C.R Licklider

pencetus ide ini, menginginkan semua orang untuk mengakses apa saja dan di mana saja. Dengan munculnya *grid computing*, *cloud computing* melalui internet menjadi realitas. *Cloud computing* adalah sebuah konstruksi yang memungkinkan untuk mengakses aplikasi-aplikasi yang bertempat pada sebuah lokasi selain dari komputer pribadi atau alat lain yang memiliki koneksi internet<sup>[3]</sup>.

#### D. Layanan Cloud Computing (IaaS)

*Infrastructure as a Service (IaaS)* adalah bagian sistem dalam *cloud computing* yang menyediakan seluruh kebutuhan infrastruktur mulai dari penyimpanan, perangkat keras dan semua infrastruktur tersebut telah disediakan oleh *provider cloud*.

#### E. Teknologi Virtualisasi

Virtualisasi adalah proses atau kegiatan yang membuat hal-hal yang sebelumnya nyata dan membutuhkan perangkat yang juga nyata menjadi tidak nyata, namun dapat dirasakan, dinikmati dan dimanfaatkan keberadaannya<sup>[4]</sup>.

Dengan virtualisasi, maka sebuah komputer (fisik) bisa menjalankan banyak komputer virtual sekaligus pada yang bersamaan.

##### Jenis-jenis Pendekatan Virtualisasi

###### 1. Paravirtualisasi

Perangkat keras tidak disimulasikan, tetapi *guest OS* berjalan dalam domainnya sendiri seolah-olah dalam sistem yang berbeda. Dalam hal ini *guest OS* perlu disesuaikan untuk dapat berjalan.

###### 2. Virtualisasi Sebagian

Tidak semua aspek lingkungan disimulasikan, tidak semua perangkat lunak dapat langsung berjalan. Beberapa perlu disesuaikan untuk dapat berjalan dalam lingkungan virtual ini.

###### 3. Full Virtualisasi

Hampir menyerupai mesin asli dan mampu menjalankan perangkat lunak tanpa perlu di ubah.

#### F. Server

Server adalah sebuah sistem komputer yang menyediakan jenis layanan tertentu dalam sebuah jaringan komputer. Server didukung dengan prosesor yang bersifat *scalable* dan RAM yang kapasitasnya besar, juga dilengkapi dengan sistem operasi khusus, yang disebut sebagai sistem operasi jaringan atau *network operating system*. Server juga menjalankan perangkat lunak administratif yang mengontrol akses terhadap jaringan dan sumber daya yang terdapat di dalamnya, seperti halnya berkas atau alat pencetak (printer), dan memberikan akses kepada workstation anggota jaringan<sup>[5]</sup>.

#### G. Hypervisor

*Hypervisor* merupakan suatu landasan bagi virtualisasi atau software khusus yang untuk menyebarkan berbagai sistem operasi dapat berjalan secara simultan pada sebuah komputer.

Secara umum ada dua jenis *hypervisor*, jenis pertama atau *type 1* dan jenis kedua atau *type 2*.

1. *Hypervisor type 1 (Bare-Metal Architecture)*, berjalan secara langsung pada *hardware* yang digunakan. Artinya tidak diperlukan sistem operasi untuk menjalankan *hypervisor*.

2. *Hypervisor type 2 (Hosted Architecture)*, merupakan sebuah aplikasi yang di-*install* di atas sistem operasi yang umum. Kita harus meng-*install* sistem operasi seperti Windows, GNU/Linux, Unix MacOS dan sebagainya.

#### H. Proxmox VE

*Proxmox* adalah sebuah distro Linux *virtualisasi* berbasis Debian (64 bit) yang mengusung *OpenVZ* dan *KVM*. *Proxmox* memungkinkan untuk melakukan manajemen terpusat dari banyak *server* fisik. Sebuah *proxmox* terdiri dari minimal satu master dan beberapa node (minimal satu master dan satu node).<sup>[6]</sup>

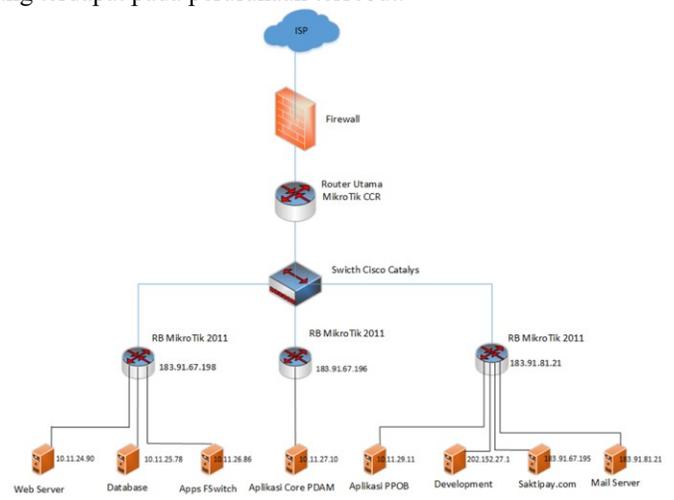
## II. METODE PENELITIAN

### A. Sejarah Singkat PT Fortuna Mediatama

PT Fortuna Mediatama (selanjutnya disebut Fortuna) berdiri sejak 14 Maret 2008 bergerak dibidang grafika dan media periklanan (*advertising*), dan mulai fokus beraktivitas bergerak di bidang ICT (*Information Communication and Technologies*) pada tahun 2011 sebagai perusahaan yang secara khusus bergerak di bidang jasa konsultasi dan pengembangan perangkat lunak komputer (*software*). Secara lebih terperinci, bidang usaha Fortuna meliputi jasa dalam bidang pemrograman, konsultasi komputer, konsultasi manajemen, kegiatan pengolahan data, penyimpanan data di server, portal web, dan kegiatan yang berkaitan dengan itu. Disamping itu, Fortuna juga menjalankan usaha dalam bidang perdagangan besar komputer, perlengkapan komputer seperti perangkat keras (*hardware*) dan piranti lunak (*software*).

### B. Objek Penelitian

PT Fortuna Mediatama merupakan objek pada penelitian ini. Fokus penelitian ini yaitu pada topologi jaringan datacenter yang terdapat pada perusahaan tersebut.



Gambar 1. Topologi yang sudah ada

Dari desain topologi yang sudah berjalan diusulkan desain untuk mendukung *cloud computing* sehingga penggunaan jumlah server fisik menjadi lebih sedikit dan jumlah layanan meningkat. Dalam konsep usulan tersebut memanfaatkan sumberdaya server dari yang *dedicated* (konvensional) menjadi *non-dedicated (virtual machine)*.

### C. Masalah yang Dihadapi

Dari sistem yang berjalan diatas, maka peneliti menyimpulkan permasalahan yang dihadapi yaitu sebagai berikut:

1. Kurangnya ketersediaan server.
2. Sistem Data Center Masih menggunakan server konvensional.
3. Sering terjadinya *downtime*.

### D. Alternatif Pemecahan Masalah

Setelah mengamati dan meneliti dari beberapa permasalahan yang terjadi pada sistem yang berjalan, terdapat beberapa alternatif pemecahan masalah yang dihadapi, antara lain :

1. Melakukan virtualisasi pada beberapa server fisik yang nantinya semua server menjadi virtual mesin.
2. Membuat *clustering* server agar meminimalisasi terjadinya *downtime*.
3. Membuat *storage* terpisah untuk *image* dari virtual mesin.

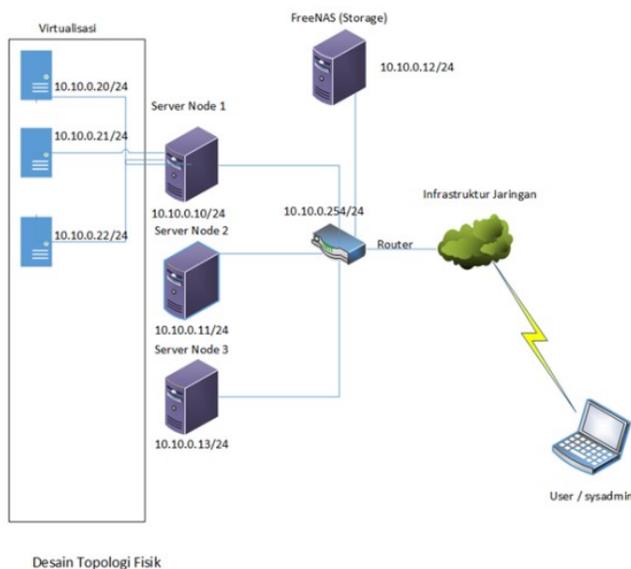
## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Usulan Prosedur Yang Baru

Berdasarkan analisis terhadap sistem jaringan server yang sedang berjalan dan permasalahan jaringan server yang dihadapi di PT Fortuna Mediatama, maka solusi yang diusulkan adalah dengan melakukan server cloud computing dengan menggunakan Proxmox

### B. Topologi Jaringan yang Baru

Topologi pada jaringan server yang baru terdapat perbedaan dengan yang sebelumnya. Hal ini dikarenakan server cloud computing di-install dan dikonfigurasi pada komputer server yang berbeda dari yang sebelumnya. Penulis menggunakan software MS Visio untuk memetakan rancangan topologi jaringan yang baru.



Gambar 2. Topologi yang diusulkan

### C. Skema IP Address

Berikut adalah skema IP Address yang digunakan pada topologi jaringan yang diusulkan:

Tabel 1. Skema IP Address

No	IP Address	Interface	Keterangan
1	10.10.0.254/24	Ether3	IP Address LAN / gateway
2	10.10.0.10	Eth0	Server Node1
3	10.10.0.11	Eth0	Server Node 2
4	10.10.0.12	Eth0	Server <i>Share Stogare</i>
5	10.10.0.13	Eth0	Server Node 3
6	10.10.0.20 – 10.10.0.22	Brigding	VM server
	10.10.0.22	Eth0	Cloud

### D. Spesifikasi Hardware

Dalam penelitian server cloud computing, penulis mengusulkan spesifikasi hardware sebagai berikut:

- 1) RouterBoard
  - a. Product Type : RB952Ui-5ec2nD
  - b. CPU : MIPS 24Kc V7.4 650MHz
  - c. RAM : 64MB
  - d. Storage : 16MB
- 2) Server Shared Storage NAS
  - a. CPU : Intel Core i7-7700 3.60GHz
  - b. RAM : 1 GB
  - c. Harddisk : 250 GB
  - d. NIC : 1 Gigabit Ethernet
- 3) Server Node1
  - a. CPU : Intel Core i7-7700 3.60GHz (64bit)  
Intel VT-V capable CPU
  - b. RAM : 6 GB
  - c. Harddisk : 100GB
  - d. NIC : 1 Gigabit Ether
- 4) Server Node2
  - a. CPU : Intel Core i7-7700 3.60GHz (64bit)  
Intel VT-V capable CPU
  - b. RAM : 6 GB
  - c. Harddisk : 100GB
  - d. NIC : 1 Gigabit Ethernet
- 5) Server Node3
  - a. CPU : Intel Core i7-7700 3.60GHz (64bit)  
Intel VT-V capable CPU
  - b. RAM : 6 GB
  - c. Harddisk : 100GB
  - d. NIC : 1 Gigabit ethernet

### E. Spesifikasi Software

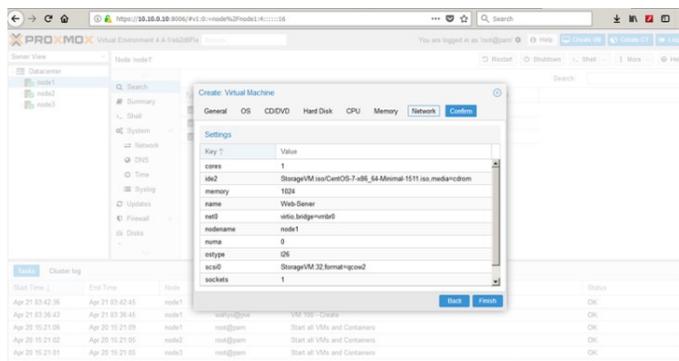
Dalam penelitian server *cloud computing*, penulis mengusulkan spesifikasi *software* sebagai berikut:

- 1 Server Share Storage
- a. Sistem Operasi : FreeNAS
- 2 Server Node : Proxmox VE 4.4

F. Pengujian Membuat Virtual Machine

Salah satu manfaat diimplementasikannya server *cloud computing* model *infrastructure as a service* (IaaS) adalah kemudahan dalam pengembangan jaringan server. Dengan kemampuan untuk melakukan manajemen server secara terpusat maka implementasi server *cloud computing* tidak membutuhkan waktu yang lama untuk pembuatan komputer server sesuai kebutuhan.

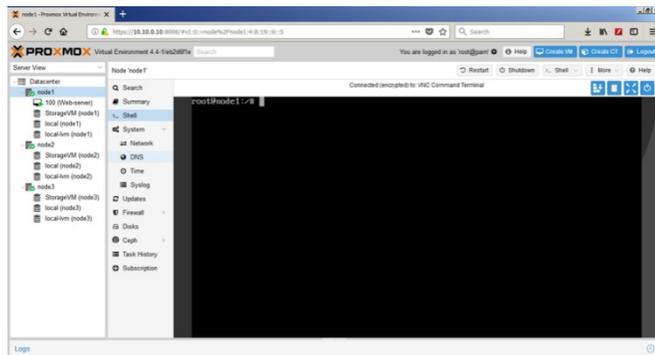
Server *cloud computing* model IaaS dengan proxmox memiliki 2 model virtual yaitu virtual machine dan container. Agar bisa membuat *virtual machine* atau container klik pada panel web.



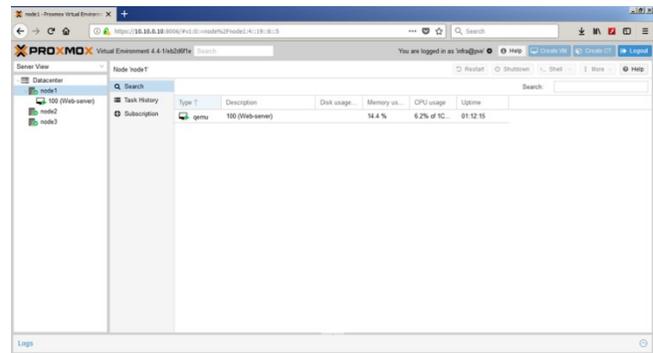
Gambar 3. Create Virtual Machine

G. Pengujian Hak Akses User

Server *cloud computing* model IaaS pada sistem baru ini memiliki manajemen user untuk memberikan batasan akses server *cloud computing* seperti datacenter, server node, storage dan virtual machine. Uji coba ini dilakukan menggunakan dua user yang memiliki hak akses yang berbeda yaitu user root dengan role administrator dan user infra dengan role pvmuser.



Gambar 4. User root akses ke Node 1



Gambar 5. User infra akses ke Node 1

Berdasarkan pengujian tersebut untuk *role administrator* bisa melihat dan mengakses keseluruhan sistem *cloud computing*, sedangkan untuk *role pvmuser* hanya bisa mengakses *virtual machine* saja.

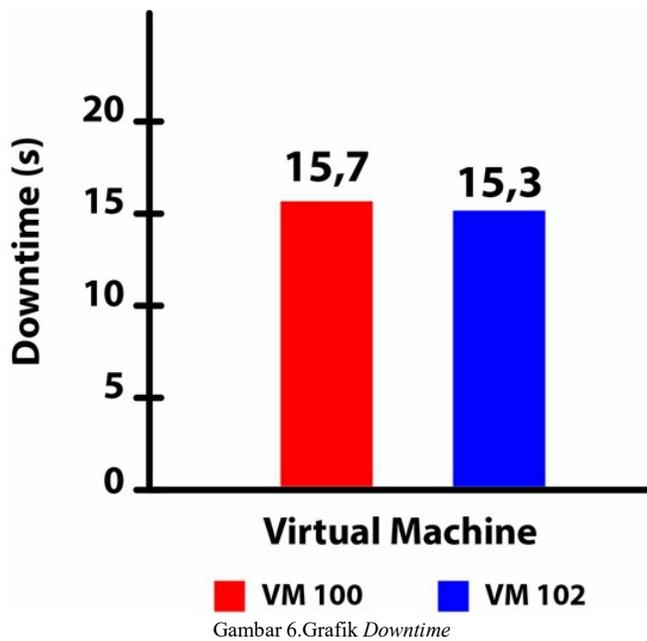
H. Pengujian Downtime Terjadwal

Pengujian downtime terjadwal dari *virtual machine* saat proses *live migration* dan waktu yang dibutuhkan migrasi *virtual machine* dari satu server virtualisasi ke server virtualisasi lainnya. Pengujian ini dilakukan pada *virtual machine* 100 dan 102 yaitu *virtual machine* berjenis container dengan sistem operasi *debian8* untuk *vm* 100 dan *centos7* untuk *vm* 102. *Virtual machine* dipindahkan dari server *node1* ke server *node2* ataupun server *node3*. Kemudian kembali ke server *node1*. Pengujian dilakukan menggunakan *tools icmp* dan *stopwatch* untuk mengukur koneksi ping (*icmp*) dan waktu (*stopwatch*).

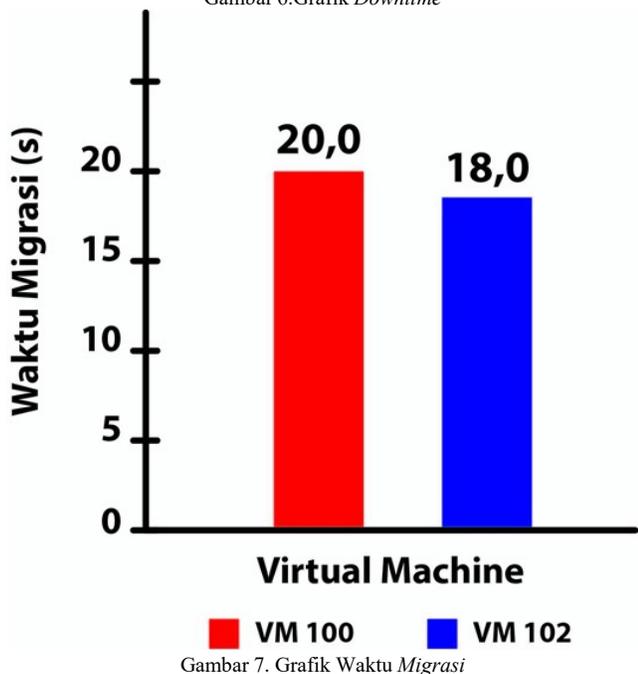
Tabel 2. Hasil Pengukuran Downtime dan Waktu Migrasi Proses Live Migration

Pengujian ke-	VM 100		VM102	
	Downtime(s)	Waktu Migrasi(s)	Downtime(s)	Waktu Migrasi(s)
1	19	17	23	21
2	15	22	20	18
3	13	21	3	15
<b>Rata-rata</b>	<b>15,7</b>	<b>20,0</b>	<b>15,3</b>	<b>18,0</b>

Berdasarkan nilai rata-rata pengujian downtime saat proses *live migration* (terjadwal) dan waktu migrasi *virtual machine*, dapat dibuatkan grafik agar terlihat lebih jelas hasil pengujian dari kedua *virtual machine*.



Gambar 6. Grafik Downtime



Gambar 7. Grafik Waktu Migrasi

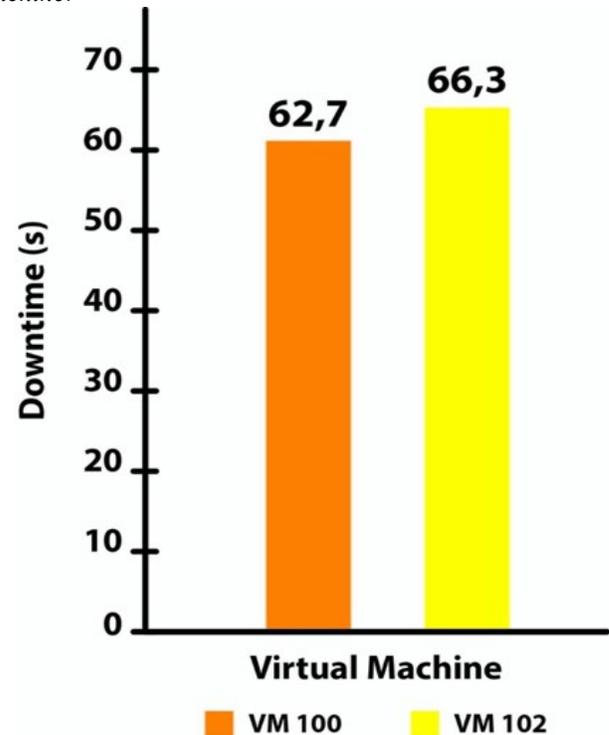
### I. Pengujian Downtime Tidak Terjadwal

Pengujian downtime terjadwal dari virtual machine saat proses *live migration* dan waktu yang dibutuhkan migrasi virtual machine dari satu server virtualisasi ke server virtualisasi lainnya. Pengujian ini dilakukan pada virtual machine 100 dan 102 yaitu virtual machine berjenis *container* dengan sistem operasi *debian8* untuk vm 100 dan *centos7* untuk vm 102. Virtual machine berpindah sendiri secara acak karena terdapat kegagalan koneksi dari server virtualisasi yang menjalankan virtual machine dan tidak tertuju pada server node yang ditentukan oleh *sysadmin*.

Tabel 3 Hasil Pengukuran Downtime Tidak Terjadwal

Pengujian ke-	Downtime Virtual Machine (s)	
	VM 100	VM 102
1	56	58
2	76	81
3	56	60
<b>Rata-rata</b>	<b>62,7</b>	<b>66,3</b>

Berdasarkan nilai rata-rata pengujian *downtime* saat proses *live migration failover virtual machine*, dapat dibuatkan grafik agar terlihat lebih jelas hasil pengujian dari kedua virtual machine.



Gambar 8. Grafik Downtime Tidak Terjadwal

### J. Hasil Pengamatan Resources

Hasil pengamatan *resources* infrastruktur dengan diterapkannya sistem *cloud computing* model *IaaS hardware* seperti *CPU*, *RAM* dan *network* bisa dibagi beberapa bagi dan bisa dalokasikan untuk kebutuhan aplikasi server yang lainnya. Hasil pengamatan *resources* pada server real selama 3 hari:

Tabel 4 Hasil Pengamatan Server Fisik

No	Server	CPU	Memori	Network
1	Saktipay Real	0.4%	35%	2,7Kbit/s

Berikutnya, dilakukan perbandingan penggunaan *resource* server antara server yang belum di virtualisasikan dengan server setelah divirtualisasikan. Perbandingan dilakukan dengan membandingkan hasil penggunaan *resource CPU*, *Memory* dan penggunaan *network*. Hasil perbandingan tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 5 Hasil Perbandingan

No	Server	CPU	Memory	Network
1	Saktipay Real	0,4%	35%	2,7Kbit/s
2	Saktipay Virtualis asi	0,25%	45%	7,7Kbit/s

Berdasarkan semua data yang telah di dapatkan, dapat dilihat bahwa ketika 1 fungsi server ke 1 server seperti penggunaan server saktipay ke 1 server fisik, mengakibatkan banyaknya *resource* server yang tidak digunakan. Dengan penggunaan virtualisasi, penggunaan *resource* server lebih dapat dimaksimalkan, karena selain menghemat keuangan untuk mengadakan pembelian server-server baru, juga memaksimalkan penggunaan *resource* server.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan ujicoba untuk implementasi server *cloud computing* model *infrastructure as a service* menggunakan proxmox pada PT Fortuna Mediatama, beberapa kesimpulan bisa didapatkan antara lain:

1. Dengan penerapan virtualisasi, PT Fortuna Mediatama dapat melayani permintaan-permintaan server dengan penggunaan *resource* yang tersisa dan tidak digunakan.
2. Server *Cloud Computing* dapat mempermudah *system administrator* untuk melakukan *maintenance hardware*, dan pilihan *container* (CT) sebagai server dapat menjadi solusi yang cepat, hemat memori dan handal untuk membangun kebutuhan server *website*.
3. Fitur pemindahan secara online satu server virtual dari server fisik 1 ke server fisik lainnya (*live migration*) dapat diandalkan ketika server salah satu server fisik mengalami *crash* atau kegagalan koneksi, dan dari hasil pengujian yang dijelaskan pada Tabel 4.6 penggunaan sumberdaya memory dan network mengalami peningkatan. Sumberdaya memory meningkat 10%, sedangkan penggunaan network meningkat 5,0Kbit/s.

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan di atas, maka saran yang dapat diberikan penulis yaitu sebagai berikut :

1. Jika menggunakan dan menjalankan beberapa virtual machine lagi, semakin banyak inti *processor* dan semakin besar kapasitas *memory* yang digunakan akan lebih baik dalam kestabilan server *cloud* secara keseluruhan.
2. Ditambahkan server replikasi untuk membackup virtual server ketika semua server yang menjalankan server *cloud computing* mengalami *crash*.
3. Terbatasnya layanan server untuk monitoring terpisah agar data pada grafik dapat tersimpan ke dalam *database* server *monitoring* itu sendiri.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. S. P. Tyosos. *Sistem Informasi Manajemen*. Yogyakarta : Deepublish, 2016.
- [2] I. Sofana. *Teori dan Praktik Cloud Computing (OpenNebula, VMWare dan Amazon AWS)*. Bandung: Infomatika Bandung, 2012.
- [3] A. Mohammed. *Sejarah Cloud Computing*. 2015. Diakses dari <http://www.computerweekly.com/Articles/2009/06/10/235429/A-history-of-cloud-computing.htm> (Diakses pada 21 April 2018)

[4] Athailah. *Buku Pintar Virtualisasi*. Yogyakarta: Andi Offset, 2016.

[5] M. Arif. *Sejarah Cloud Computing*. Diakses dari <http://www.computerweekly.com/Articles/2009/06/10/235429/A-history-of-cloud-computing.htm> Diakses pada 21 April 2018.

[6] O. W. Purbo. *Membuat Sendiri Cloud Computing Server Menggunakan Open Source*, Yogyakarta: Andi Publisher, 2012.