

LAPORAN
PRAKTIK KERJA LAPANGAN



ANALISIS PERBANDINGAN ANTARA VMWARE DAN OPENSTACK

RIZKI AMALIA
4816050313

KONSENTRASI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2019

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

- a. Judul : Analisis Perbandingan Antara VMware Dan Openstack
- b. Penyusun
- 1) Nama : Rizki Amalia
- 2) NIM : 4816050313
- c. Konsentrasi : Teknik Multimedia dan Jaringan
- d. Program Studi : Teknik Informatika
- e. Jurusan : Teknik Informatika Komputer
- f. Waktu Pelaksanaan : 5 Agustus 2019 s/d 5 November 2019
- g. Tempat Pelaksanaan : PT. Buana Finance Tbk
- (Nama dan Alamat Perusahaan) Tokopedia Tower (Ciputra World 2 Lantai 38 Unit A-F)
- Jl. Prof. DR. Satrio No.Kav. 11, RT.3/RW.3,
Karet Semanggi, Kota Jakarta Selatan, Daerah
Khusus Ibukota Jakarta 12950

Jakarta, 5 November 2019

Pembimbing PNJ Pembimbing Industri

Drs. Abdul Aziz, M.MSI.
NIP. 195609231987031002

Budi Setyawan
NIK.01420505

Mengesahkan,
KPS Teknik Multimedia dan Jaringan

Defiana Arnaldy, S.Tp., M.Si.
NIP. 198112012015041001

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan teknologi terutama dalam bidang *cloud computing* sebagai penyedia layanan, aplikasi dan *resource* melalui jaringan. *Infrastructure as a Service* (IaaS) adalah sebuah layanan yang disediakan oleh *cloud computing* untuk pengguna, pengembang, dan administrator sebagai pemembuat keputusan tentang lingkungan mana yang paling cocok untuk mereka. Dalam hal ini penulis fokus untuk membandingkan antara VMware dan Openstack, membandingkan tiga aspek yaitu dari segi produk, biaya yang harus dikeluarkan dan dari segi performa. Tujuan dari perbandingan ini adalah untuk mengurangi biaya yang dikeluarkan dari produk VMware, dapat membuat mesin virtualisasi yang sesuai dengan kebutuhan, sebagai hypervisor alternative selain VMware ESXi, dan berguna sebagai dokumentasi dari penelitian bagi pegawai serta sarana pengembangan teknologi informasi untuk perusahaan.

Kata Kunci : *Cloud compuing*, IaaS, Openstack dan VMware

ABSTRACT

The rapid development of technology, especially in the field of cloud computing as a service provider, application and resource through the network. Infrastructure as a Service (IaaS) is a service provided by cloud computing to users, developers, and administrators as decision makers about which environment is most suitable for them. In this case the authors focus on comparing between VMware and Openstack, comparing three aspects namely in terms of product, costs to be incurred and in terms of performance. The purpose of this comparison is to reduce costs incurred from VMware products, can create virtualization machines that suit your needs, as an alternative hypervisor other than VMware ESXi, and be useful as documentation of research for employees as well as information technology development tools for companies.

Keywords : *Cloud compuing*, IaaS, Openstack and VMware

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kepada ALLAH S.W.T, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan (PKL) ini. Penulisan laporan PKL ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan di Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, penyusunan laporan PKL ini sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan PKL ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terutama kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
2. Drs. Abdul Aziz, M.MSI., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan Praktik Kerja Lapangan ini;
3. Bapak Budi Setyawan, selaku pembimbing industri yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan PKL ini;
4. Pihak PT Buana Finance, yang telah memberikan izin dan kebijakan kepada penulis untuk melaksanakan Praktik Kerja Lapangan;
5. Mifwan Fuady dan Scolastica Gracia selaku rekan seperjuangan yang melaksanakan kerja praktik di PT. Buana Finance yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan ini;

Dalam pelaksanaan kerja praktik dan penyusunan laporan kerja praktik ini, penulis merasa masih memiliki banyak kekurangan. Untuk itu, kritik dan saran dari pihak manapun sangat diharapkan untuk perbaikan dan penyempurnaan pembuatan laporan ini.

Jakarta, 5 November 2019

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| PRAKTIK KERJA LAPANGAN | 1 |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| ABSTRAK | iii |
| ABSTRACT..... | iii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR GAMBAR..... | vii |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | ix |
| BAB I PENDAHULUAN | 10 |
| 1.1 Latar Belakang Kegiatan | 10 |
| 1.2 Ruang Lingkup Kegiatan..... | 2 |
| 1.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan | 2 |
| 1.4 Tujuan dan Kegunaan..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Pengertian Analisis | 4 |
| 2.2 <i>Cloud Computing</i> | 4 |
| 2.2.1 Layanan <i>Cloud Computing</i> (IaaS)..... | 5 |
| 2.2.2 Komponen Cloud Computing | 6 |
| 2.3 <i>Hypervisor</i> | 6 |
| 2.3.1 Jenis-Jenis <i>Hypervisor</i> | 7 |
| 2.4 Virtualisasi | 8 |
| 2.4.1 Jenis – jenis Pendekatan Virtualisasi..... | 8 |
| 2.5 Openstack..... | 9 |
| 2.5.1 Infrastruktur Openstack..... | 9 |
| 2.5.2 Karakteristik Openstack..... | 10 |
| 2.5.3 <i>Live Migration</i> | 12 |
| 2.5.4 Nova Scheduler..... | 14 |
| 2.5.5 Evacuate | 15 |
| 2.6 VMware | 15 |
| 2.6.1 vMotion | 16 |
| 2.6.2 Distribute Resource Scheduler (DRS)..... | 17 |

| | |
|---|-----------|
| 2.6.3 <i>High Availability</i> (HA) | 19 |
| 2.7 Ubuntu Server..... | 19 |
| BAB III HASIL PELAKSANAAN PKL | 21 |
| 3.1 Unit Kerja PKL | 21 |
| 3.1.1 Struktur Organisasi..... | 22 |
| 3.1.2 Divisi IT Support | 22 |
| 3.2 Uraian Praktik Kerja Lapangan | 22 |
| 3.3 Pembahasan Hasil Praktik Kerja Lapangan | 27 |
| 3.3.1 Tahap Persiapan | 27 |
| 3.3.2 Tahap Analisis Perbandingan VMware dan Openstack..... | 28 |
| 3.3.2.1 Perbandingan Produk..... | 28 |
| 3.3.2.3 Perbandingan Harga | 30 |
| 3.3.2.4 Perbandingan Performa | 46 |
| 3.4 Identifikasi Kendala yang Dihadapi | 49 |
| 3.4.1 Kendala Pelaksanaan Tugas | 49 |
| 3.4.2 Cara Mengatasi Kendala | 49 |
| BAB IV PENUTUP | 50 |
| 4.1 Kesimpulan | 50 |
| 4.2 Saran | 50 |
| DAFTAR PUSTAKA | 52 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Hypervisor tipe 1 | 7 |
| Gambar 2.2 Hypervisor tipe 2 | 7 |
| Gambar 2.3 Logo Openstack | 9 |
| Gambar 2.4 Karakteristik Openstack | 10 |
| Gambar 2.5 KVM <i>live migration</i> | 12 |
| Gambar 2.6 Nova Scheduler | 14 |
| Gambar 2.7 Logo VMware | 15 |
| Gambar 2.8 Arsitektur vMotion | 16 |
| Gambar 2.9 VMware DRS Diagram | 17 |
| Gambar 2.10 VMware <i>High Availability</i> | 19 |
| Gambar 3.1 Logo Buana Finance | 21 |
| Gambar 3.2 Struktur Organisasi PT Buana Finance Tbk. | 22 |
| Gambar 3.3 Perbandingan <i>before</i> dan <i>after</i> penggunaan memori pada VMware dan Openstack. | 48 |
| Gambar 3.4 Perbandingan waktu pembuatan dan menghapus 5 <i>instances</i> di VMware dan Openstack. | 48 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3.1 Spesifikasi Openstack..... | 28 |
| Tabel 3.2 Perbandingan dalam segi desain VMware dan Openstack | 28 |
| Tabel 3.3 Tabel Informasi Tentang Harga Edisi VMware vSphere | 30 |
| Tabel 3.4 Tabel Informasi Tentang Fitur Yang Dimiliki Edisi VMware vSphere..... | 31 |
| Tabel 3.5 Tabel Informasi Tentang Harga Edisi VMware vSphere Remote Office Branch Office Editions..... | 31 |
| Tabel 3.6 Tabel Informasi Tentang Harga Edisi VMware vSphere Essentials Kits | 33 |
| Tabel 3.7 Tabel Informasi Tentang Harga Edisi VMware vSphere Accelerations Kits..... | 35 |
| Tabel 3.8 Tabel Informasi Tentang Fitur Yang Dimiliki vSphere Essentials Kits dan vSphere Accelerations Kits..... | 36 |
| Tabel 3.9 Informasi Tentang Harga Edisi VMware vCenter Server Editions..... | 37 |
| Tabel 3.10 Informasi Tentang Harga Openstack Menurut General Purpose | 38 |
| Tabel 3.11 Informasi Tentang Harga Menurut Compute Optimized..... | 39 |
| Tabel 3.12 Informasi Tentang Harga Menurut I/O Optimized..... | 39 |
| Tabel 3.13 Informasi Tentang Harga Menurut Memory Optimized | 40 |
| Tabel 3.14 Informasi Tentang Harga Cloud Database Openstack | 41 |
| Tabel 3.15 Informasi Tentang Harga Instance HA Openstack..... | 42 |
| Tabel 3.16 Informasi Tentang File Cloud Openstack..... | 43 |
| Tabel 3.17 Informasi Tentang CDN Openstack..... | 43 |
| Tabel 3.18 Informasi Tentang Volume Blok Storage..... | 44 |
| Tabel 3.19 Informasi Tentang Harga Cloud Load Balancers..... | 44 |
| Tabel 3.20 Informasi Tentang Harga Openstack Package di Ubuntu..... | 45 |
| Tabel 3.21 Tabel Informasi penyebaran VM pada VMware..... | 47 |
| Tabel 3.22 Tabel informasi penyebaran VM pada Openstack | 47 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|-----------|
| L-1 Surat Keterangan PKL | 54 |
| L-2 Rincian Tugas PKL | 55 |
| L-3 User Requirement | 57 |
| L-4 Gambaran Umum Perusahaan | 58 |
| L-5 Lampiran – lampiran lainnya | 64 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kegiatan

PT. Buana Finance Tbk. adalah perusahaan *multifinance* yang bergerak dalam pengembangan industri pembiayaan. Perusahaan ini merupakan salah satu dari sedikit perusahaan pembiayaan Indonesia yang tercatat sebagai perusahaan publik di Bursa Efek Indonesia sejak tahun 1990 dengan fokus usaha di segmen Leasing (Sewa Guna Usaha) dan pembiayaan konsumen (mobil bekas). Dengan eksistensi yang sudah cukup baik, Buana Finance terus mengikuti inovasi terkini dari industri, antara lain aspek teknologi informasi. Hal yang ingin dikembangkan oleh perusahaan ini adalah infrastruktur yang telah ditunjang oleh *cloud computing* dan informasi yang *online* ke seluruh cabang di Indonesia selama 24 jam.

Praktik kerja lapangan ini dilakukan di PT. Buana Finance Tbk Divisi IT Support di bawah MIS (*Management Information System*), suatu bagian yang memastikan jaringan di kantor pusat dan cabang berjalan lancar, *troubleshooting* dan memperbaiki jika terdapat masalah pada jaringan, melakukan konfigurasi pada jaringan, dan instalasi serta konfigurasi layanan baru yang akan diimplementasikan di perusahaan.

Pesatnya perkembangan teknologi komputer sekarang ini, terutama di bidang IT (*Information Technology*) mempengaruhi aspek terutama dalam lingkungan bisnis. *Cloud computing* adalah salah satu cara untuk mengefisienkan biaya dan waktu dalam hal infrastruktur komputer. Perusahaan dapat meningkatkan dan menurunkan biaya sesuai dengan kebutuhan komputasi mereka, sesuai dengan slogan *cloud computing* yaitu “pas as you go”. Dengan begitu baik perusahaan kecil atau besar dapat terbantu dengan biaya yang hanya dikeluarkan sesuai kebutuhan mereka.

Openstack merupakan pesaing baru untuk bidang *cloud computing* dimana bersifat *open source* dan bisa dimodifikasi sesuai kebutuhan penggunanya. Dikeluarkan oleh perusahaan hosting terkenal yaitu Rackspace dan NASA. Openstack dapat mengelola sumber daya komputasi *cloud*, jaringan, dan *storage*

yang bisa digunakan sesuai kebutuhan serta bisa membangun dan mengelola *cloud public* dan *cloud private*.

VMware adalah mesin virtual yang menyediakan solusi virtualisasi dari desktop ke pusat. Dari data pusat data ke cloud, dan ke perangkat seluler, VMware dapat memvirtualisasikan berbagai jenis komputasi, membantu klien untuk meningkatkan ketangkasan, daya tanggap, dan profitabilitas mereka. Topik yang akan dibahas dalam laporan ini adalah membandingkan produk, biaya, dan performa yang ada didalam VMware dan Openstack. Sebelumnya VMware sudah terlebih dahulu diimplementasikan, dalam pengimplementasian ini memerlukan biaya perawatan yang cukup besar maka dari itu pihak perusahaan mencari solusi agar meminimalisir biaya tersebut. Tujuan dari perbandingan ini adalah untuk mengurangi biaya yang dikeluarkan dari produk VMware, dapat membuat mesin virtualisasi yang sesuai dengan kebutuhan, sebagai hypervisor alternative selain VMware ESXi, dan berguna sebagai dokumentasi bagi pegawai serta sarana pengembangan teknologi informasi untuk perusahaan.

1.2 Ruang Lingkup Kegiatan

Praktik Kerja Lapangan di PT. Buana Finance Tbk. berlangsung selama 3 (tiga) bulan. Di perusahaan ini, penulis ditempatkan di divisi IT Support dan bekerja di bawah tim MIS (*Management Information System*) yang bertanggung jawab dalam seluruh hal terkait teknologi informasi dan juga keamanan jaringan. Pekerjaan teknis, yaitu membuat topologi jaringan, *troubleshoot* masalah jaringan, pemasangan domain baru, dan membangun *private cloud* menggunakan Openstack.

1.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Waktu dan tempat pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan dilaksanakan adalah sebagai berikut :

- a. Waktu : 5 Agustus s/d 5 November 2019
- b. Perusahaan : PT. Buana Finance Tbk.
- c. Alamat : Tokopedia Tower – Ciputra World 2 Lt. 38 Unit A-F
Jln. Prof Dr. Satrio Kav 11, Jakarta Selatan

1.4 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dan kegunaan dilaksanakannya Pratik Kerja Lapangan di IT Support PT. Buana Finance Tbk. adalah untuk :

- a. Menganalisa dari segi produk VMware dan Openstack
- b. Menganalisa dari segi biaya yang dikeluarkan oleh VMware dan Openstack
- c. Menganalisa dari segi performa dari VMware dan Openstack

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini diuraikan mengenai tinjauan pustaka yang menunjang penelitian. Teori yang relevan dengan rumusan permasalahan akan diuraikan teori mengenai analisis, *cloud computing*, virtualisasi, *hypervisor*, Openstack, VMware dan Ubuntu Server.

2.1 Pengertian Analisis

Pengertian analisis menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Daring (kbbi.kemendikbud.go.id) adalah “penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya)”. (Anonim)

Sedangkan menurut Harahap (2004:189), pengertian analisis adalah memecahkan atau menguraikan sesuatu unit menjadi berbagai unit terkecil.

Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa analisis merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menyelidiki suatu peristiwa untuk memecahkan atau menguraikan suatu komponen menjadi sesuatu unit terkecil berdasarkan peristiwa tersebut.

Dalam laporan PKL ini kaitannya dengan judul adalah kegiatan ini bertujuan untuk menyelidiki perbandingan yang ada dalam VMware dan Openstack yang ada di PT. Buana Finance Tbk.

2.2 Cloud Computing

Kebutuhan dunia industri dalam hal komputerisasi akan pemanfaatan bersama sumber daya komputasi yang tersebar dan dapat digunakan sesuai kebutuhan adalah hal yang melatarbelakangi munculnya istilah *cloud computing*. *Cloud computing* sendiri adalah teknologi yang menjadikan internet sebagai pusat pengelolaan data dan aplikasi, di mana pengguna komputer diberikan hak akses (login). Hal lain yang mendukung adanya *cloud computing* adalah teknologi web 2.0, teknologi *Web Service*, serta kemampuan komputasi otomatis yang dilakukan oleh komputer terkait

dengan manajemen sumber daya yang dimilikinya. Kemajuan kecepatan internet saat ini turut mendukung lahirnya cloud computing. (Fauzan, Fiade, & Eka, 2017)

Proses implementasi dari *cloud computing* membutuhkan pemahaman yang lebih baik. Pengetahuan tentang *cloud computing* dapat memberikan informasi yang lebih tentang definisi, arsitektur dan model-model *delivery service* yang dimilikinya. Isu dari *cloud computing* saat ini adalah efisiensi dan kelincahan dari sistem yang dimilikinya. Sistem ini juga secara sekaligus dapat meningkatkan kehandalan, keamanan dan pengendalian yang lebih baik, baik bagi pengguna maupun penyedia jasa. Pada setiap fase pengembangan desain dari *cloud computing* perlu dipertimbangkan penggunaan istilah-istilah yang benar, sehingga penggunanya dapat merasa nyaman dan tidak ragu-ragu dalam mengadopsi layanan-layanan yang akan dikirimkan kepada mereka oleh para penyedia jasa. Oleh karena itu, diperlukan cara yang efektif untuk mendistribusikan *cloud computing* kepada penggunanya. (Afdhal, 2013)

2.2.1 Layanan Cloud Computing (IaaS)

Infrastructure as a Service atau sering disingkat dengan IaaS merupakan layanan yang menyewakan sumber daya teknologi informasi, meliputi media penyimpanan, *processing power*, memori, sistem operasi, kapasitas jaringan, dan lain lain yang dapat digunakan oleh pengguna untuk menjalankan aplikasi yang dimilikinya. IaaS memungkinkan perusahaan untuk memindahkan program yang ada kedalam *cloud*, dan menutup server lokal, dan data center. Keuntungan dari IaaS adalah pengguna tidak perlu membeli computer fisik dan konfigurasi computer virtual tersebut karena melebihi beban, pengguna pun bisa menambahkan CPU, RAM dan *storage* dengan segera.

VMware dan Openstack tergabung dalam produk IaaS. VMware adalah produk yang menjual lisensi dan biaya perawatannya oleh perusahaan VMware. Sedangkan, Openstack merupakan proyek *open source*, dimana semua orang organisasi atau individu dapat menggunakannya secara gratis. Pengembangan produk VMware dikendalikan penuh oleh perusahaan VMware. Openstack merupakan layanan IaaS

yang bersifat *open source* sehingga pengguna dapat mengkonfigurasi fungsi yang sudah ada di Openstack sesuai dengan kebutuhan mereka. Openstack Developer Conference yang menentukan intinya berupa fungsi dari setiap versi. Dari segi *cloud*, VMware bukan *cloud*, tapi sebagai otomatisasi pusat data. Otomatisasi adalah penggantian tenaga manusia dengan tenaga mesin yang secara otomatis melakukan dan mengatur pekerjaan sehingga tidak memerlukan lagi pengawasan manusia (dalam industri dan sebagainya). VMware tidak hanya menyediakan layanan IaaS, tetapi juga khusus untuk mengatasi keamanan, ketersediaan data kekhawatiran bisnis dan statistik sumber daya (akuntansi manajemen) dan sebagainya, masalah virtualisasi. Openstack adalah platform layanan IaaS.

2.2.2 Komponen Cloud Computing

Di bawah ini akan dijelaskan pengertian dan fungsi dari *Node Controller* dan *Compute node*.

a) *Node Compute*

Node Compute merupakan komponen pada *cloud Computing* yang memiliki fungsi utama untuk melakukan kontrol terhadap *node* (komputer) pada sistem *cloud computing*.

b) *Node Controller*

Node Controller merupakan komponen yang berhubungan langsung dengan pengguna layanan berbasis *cloud computing*. Para pengguna biasa maupun pengguna tertinggi (administrator). Sehingga posisi *cloud controller* tepat berada di antara pengguna layanan cloud computing dan *cluster controller*, yang tentu saja memiliki sejumlah *node controller* di belakangnya.

2.3 Hypervisor

Hypervisor adalah sebuah teknik virtualisasi yang memungkinkan beberapa *operating system* untuk berjalan bersamaan pada sebuah *host*. Tugas dari *hypervisor* adalah untuk mengatur setiap *operating system* tersebut sesuai dengan gilirannya agar tidak mengganggu satu dengan yang lainnya. *Hypervisor* disebut juga *Virtual Machine*

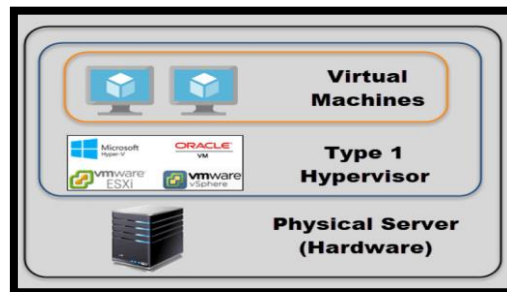
Management (VMM), sesuai dengan tugasnya dalam mengatur beberapa *virtual machine*.

2.3.1 Jenis-Jenis Hypervisor

Ada dua jenis *hypervisor*, yaitu:

1. Hypervisor Tipe 1

Hypervisor tipe 1 atau *Baremetal hypervisor* ini berjalan langsung diatas perangkat keras *server*, artinya tidak di perlukan sistem operasi lain untuk menjalankan *hypervisor* tipe 1 ini. Dengan begitu *hypervisor* memiliki akses langsung ke hardware tanpa harus melewati *operating system*. Contohnya adalah VMware ESXi, VMware Vsphere, Microsoft Hyper-v dan Oracle VM.

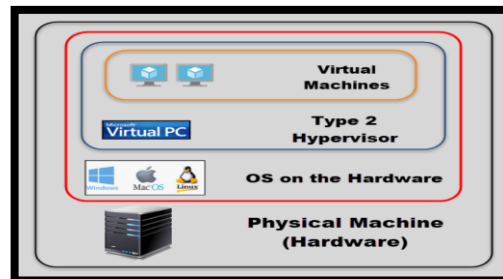


Gambar 2.1 Hypervisor tipe 1

(Sumber : <https://phoenixnap.com/kb/what-is-hypervisor-type-1-2>)

2. Hypervisor Tipe 2

Hypervisor tipe 2 atau *Hosted hypervisor* pada dasarnya juga bertindak sebagai konsol manajemen untuk mesin virtual, untuk melakukan segala tugas menggunakan fungsi *inbuilt*. Contohnya adalah Oracle VM VirtualBox, VMware Workstation Pro dan Openstack.



Gambar 2.2 Hypervisor *tipe 2*

(Sumber : <https://phoenixnap.com/kb/what-is-hypervisor-type-1-2>)

2.4 Virtualisasi

Virtualisasi merupakan teknik untuk mengefisiensikan biaya yang digunakan secara maksimal. Virtualisasi adalah konsep dimana akses ke sebuah hardware seperti server diatur sehingga beberapa *operating system* (*guest operation system*) dapat berbagi sebuah hardware. Tujuan dari virtualisasi adalah kinerja tingkat tinggi, ketersediaan, keandalan, ketangkasan, atau untuk membuat dasar keamanan dan manajemen yang terpadu.

Virtualisasi ini dimungkinkan karena perkembangan teknologi hardware yang sedemikian pesat sehingga kemampuan sebuah sumber daya fisik berada jauh di atas tuntutan penggunaannya sehingga sebagian besar waktu atau kapasitasnya tidak terpakai (*idle*). Kapasitas atau kemampuan lebih ini didayagunakan dengan menjalankan atau menyimpan beberapa sumber daya maya (tergantung pada kemampuan dan kapasitas sumber daya tersebut dan beban kerjanya) sehingga dapat menghasilkan efisiensi yang lebih tinggi.

2.4.1 Jenis – jenis Pendekatan Virtualisasi

1. Partial Virtualization

Virtualisasi parsial adalah bentuk virtualisasi pada sebagian dari perangkat keras. Perangkat lunak virtualisasi parsial akan mengemulasikan, seolah-olah perangkat komputer kita memiliki alat tersebut.

2. Full Virtualization

Virtualisasi penuh berarti membuat seolah-olah ada computer lain di dalam komputer. Dengan menginstal Linux dalam Windows anda, semikian juga menginstall Windows dalam Linux.

3. Hardware-assisted Virtualization

Merupakan virtualisasi yang didukung oleh hardware, jadi ada *hardware* khusus yang berguna untuk meningkatkan performance proses virtualisasi. *Hardware-*

assisted mempunyai *overhead* yang banyak, agar skalabilitas guest OS tidak terlalu turun, maka dibantu dengan *hardware*.

2.5 Openstack



Gambar 2.3 Logo Openstack

(Sumber : <https://en.wikipedia.org/wiki/OpenStack>)

Openstack merupakan *platform* perangkat lunak untuk *cloud* yang bersifat *open-source*, baik publik maupun *private*. *Openstack* ini terdiri dari *software open source* untuk menyediakan basis menjalankan *cloud* IaaS, baik pribadi maupun perusahaan yaitu berupa sumber daya untuk komputasi dan penyimpanan data dalam bentuk mesin virtual. Openstack mempunyai kemampuan skalabilitas yang lebih besar dibandingkan kerangka kerja awan lainnya. Skalabilitas atau keterluasan adalah kemampuan suatu sistem, jaringan, atau proses untuk menangani penambahan beban yang diberikan, atau potensinya untuk ditingkatkan guna menangani penambahan beban tersebut. (Fetria, 2015)

2.5.1 Infrastruktur Openstack

Openstack tersusun dari beberapa infrastruktur, yaitu (Fauzan, 2017) :

a. *Tenant*

Tenant adalah istilah yang digunakan *Keystone* dan *equivalent* dengan project dalam horizon (*web-ui*). *Tenant* atau project adalah group *items* yang terdiri dari *users*, *images*, *intances*, *networks*, dan *volume*.

b. *Ephemeral Disk*

Ephemeral Disk adalah sebuah *temporary disk* yang digunakan oleh *instances* (*virtual machine*).

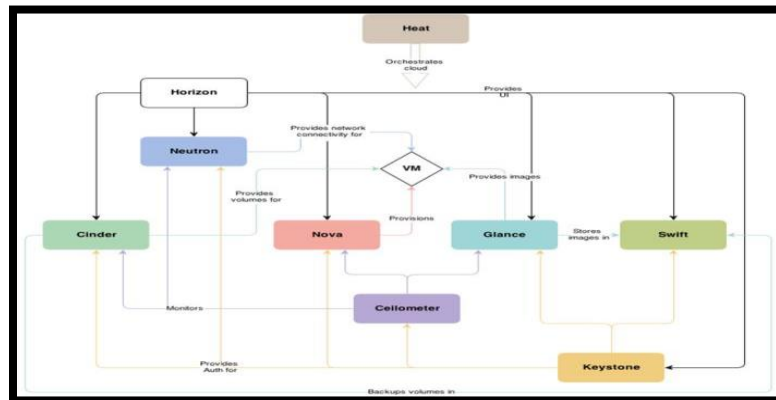
c. *Instances*

Instances adalah istilah di Openstack yang menandakan sebuah *Virtual Machine*.

d. *Flavor*

Flavor adalah *hardware* yang diasosiasikan ke *instances* (*virtual machine*) yang akan dibuat. *Hardware* tersebut adalah RAM, CPUs, dan Disk.

2.5.2 Karakteristik Openstack



Gambar 4.4 Karakteristik Openstack

(Sumber : https://eueung.gitbooks.io/buku-komunitas-sdn-rg/content/pengantar_openstack/assets/os02.jpg)

Openstack tersusun dari beberapa karakteristik, yaitu:

1. *Nova (Compute Service)*

Merupakan komponen utama dari sistem IaaS, karena *nova compute* yang mengatur proses dan alokasi CPU untuk setiap VM yang dibuat di Openstack. Hal ini membuat nova memegang penuh kendali dan mengelola sumber daya komputasi, jaringan, otorisasi, dan kebutuhan skalabilitas dari Openstack *cloud* ini.

2. Neutron (*Networking Service*)

Fungsi utama Neutron adalah menyediakan layanan *Network as a service*. Neutron merupakan sistem untuk melakukan *provisioning* jaringan yang melibatkan entitas *virtual machine* (VM) yaitu mengatur jaringan/*subnet*, router, *load-balancer*, dan *floating IP*.

3. Horizon (*Dashboard*)

Merupakan suatu layanan *user interface* dalam infrastruktur Openstack yang memberikan akses visualisasi bagi *user* dalam menciptakan *cloud*.

4. Glance (*Image Service*)

Merupakan salah satu produk Openstack yang digunakan sebagai *virtual disk images*.

5. Keystone (*Identity Service*)

Menyediakan layanan identitas dan akses kebijakan untuk semua komponen Openstack. Keystone menyediakan otentikasi dan otorisasi untuk semua komponen Openstack. Otorisasi akan memverifikasi apakah pengguna yang terotentikasi memiliki akses ke layanannya yang dia minta atau tidak.

6. Cinder (*Block Storage Service*)

Menyediakan layanan penyimpanan blok untuk digunakan oleh *compute instances*. Cinder di desain untuk bekerjasama dengan komponen Openstack, terutama *compute* dan *dashboard*. Cinder mengatur kebutuhan terhadap media penyimpanan dan dapat digunakan untuk skenario pemakain *sensitive* atau membutuhkan kinerja tinggi seperti, penyimpanan database, akses raw pada penyimpanan blok, *snapshot management* dan untuk *backup*. (Animesh Singh, 2011)

7. Placement

Placement merupakan sekumpulan REST API dan model data yang digunakan untuk melacak inventaris dan penggunaan penyedia resource, bersama dengan resource kelas yang berbeda. Contohnya, penyedia resource dapat berupa node komputasi, kumpulan penyimpanan bersama, atau kumpulan alokasi IP.

8. Heat (Orchestration)

Heat adalah sebuah services yang digunakan untuk menyusun/mengkolaborasi multiple composite aplikasi cloud menggunakan AWS menggunakan REST (Representational State Transfer) API dan *Cloud Formation-Compatible* Query API. Software ini mengintegrasikan komponen lainnya dari Openstack ke dalam sebuah *one-file template*. Dari *template* tersebut memungkinkan pembuatan hampir semua openstack resource type seperti : Instances, Floating, IPs, Volumes, Security Groups, Users, dan juga advanced fungsionalitas seperti High Availability, *instance autoscaling*, dan nested stacks.

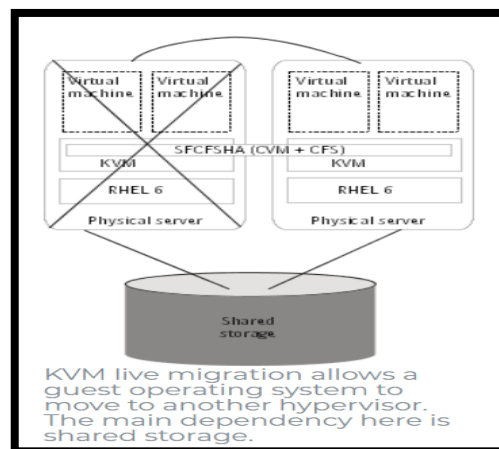
9. Swift (*Object Storage*)

Swift, menawarkan perangkat lunak penyimpanan cloud sehingga dapat menyimpan dan mengambil banyak data dengan API. Swift berguna untuk menyimpan data yang tidak terstruktur dan tanpa terikat.

10. Ceilometer/Telemetry

Ceilometer menyediakan data penggunaan bagi pengguna untuk cloud berbasis Openstack, yang dapat digunakan untuk penagihan pelanggan, pemantauan sistem, atau peringatan.

2.5.3 Live Migration



Gambar 2.5 KVM live migration

(Sumber : Openstack)

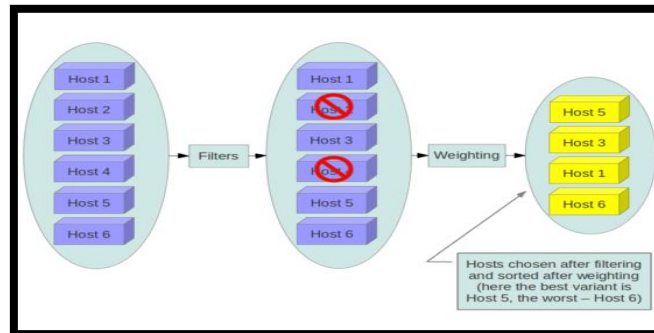
Live migration atau migrasi langsung adalah teknik untuk memindahkan VM dari satu host fisik ke host fisik yang lain sementara VM masih mengeksekusi. Ini adalah alat yang ampuh dan berguna untuk administrator mempertahankan *Service Level Agreement* (SLA) saat melakukan tugas pengoptimalan dan pemeliharaan di *cloud* infrastruktur. SLA adalah kontrak dari penyedia layanan untuk pengguna yang memberikan jaminan layanan yang diharapkan.

Migrasi langsung idealnya memerlukan transfer status CPU, status memori, status jaringan dan status disk. Pemindahan status *disk* dapat dihindari dengan memiliki penyimpanan bersama antara *host* yang berpartisipasi dalam proses migrasi langsung. Memori pada state transfer dapat dikategorikan ke dalam tiga fase :

- a) *Push phase* : Halaman memori ditransfer atau didorong ke tujuan saat VM berjalan pada *host* sumber. Halaman memori diubah selama setiap iterasi dikirim kembali pada iterasi berikutnya untuk memastikan keadaan konsistensi pada memori VM.
- b) *Stop and copy phase* : VM dihentikan pada sumbernya, semua halaman memori berada disalin ke VM tujuan dan kemudian VM dimulai di tujuan.
- c) *Pull phase* : VM berjalan di tujuan dan jika mengakses halaman yang memiliki data yang belum ditransfer dari sumber ke tujuan, maka kesalahan halaman adalah dibuat dan halaman ini ditarik melintasi jaringan dari sumber VM ke tujuan.

Pendekatan migrasi VM menggunakan teknik migrasi *stop and copy*. Di sini isi memori ke VM ditransfer ke tujuan bersama dengan CPU mematikan atau menangguhkan VM, masing-masing. Keuntungan dari pendekatan ini adalah kesederhanaan dan transfer halaman memori satu kali. Namun, kerugiannya adalah *downtime* VM yang tinggi dan tidak tersedianya layanan. (Openstack, 2013)

2.5.4 Nova Scheduler



Gambar 2.6 Nova Scheduler

(Sumber : Openstack)

Nova *compute* menggunakan layanan nova scheduler yang memilih node komputasi untuk meluncurkan VM. Nova scheduler, seperti vSphere DRS, membuat penempatan awal otomatis ini keputusan menggunakan metrik, seperti resource komputasi yang tersedia. Nova scheduler tidak dapat melakukan tugas *load balancing* atau manajemen daya VM. Nova scheduler juga membuat keputusan berdasarkan pada informasi statis tentang sumber daya komputasi. Benar tidaknya mempertimbangkan pemanfaatan komputer dan *resource* jaringan saat ini. Scheduler memiliki sejumlah opsi yang dapat dikonfigurasi dan dapat dimodifikasi dalam file nova.conf. (Sahasrabudhe & Sonawani, 2014)

Di Openstack kami memiliki penjadwal berikut yang tersedia:

- *Chance Scheduler*: Penjadwal ini secara acak memilih *host* dari daftar *host* yang difilter.
- *Filter Scheduler*: Proses penjadwal filter adalah dibagi dalam dua fase. Pertama adalah fase penyaringan. Dimana memfilter daftar fase *host* yang sesuai untuk memuaskan permintaan yang dihasilkan. Dalam fase penimbangan, *host* akan menjadi peringkat nilai biaya tertimbang yang diberikan dengan menerapkan biaya.

2.5.5 Evacuate

Saat ini Openstack sedang mengadakan proyek yang disebut *Evacuate* yang menambahkan dukungan untuk VM level HA ke Openstack. Karena Openstack bersifat fleksibilitas dan *open source*, pelanggan dapat memperluas fungsi Openstack sesuai kebutuhan.

2.6 VMware



Gambar 2.7 Logo VMware

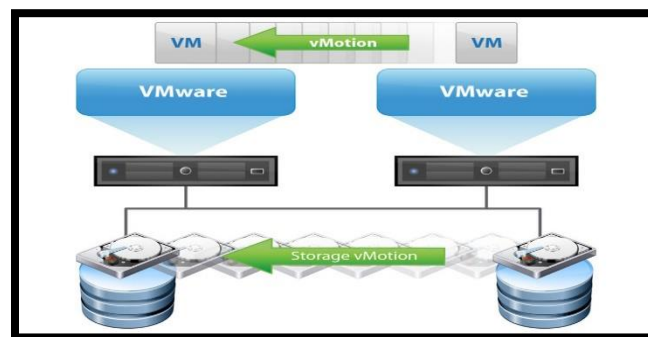
(Sumber : <https://5euros.com/service/69006/creer-une-machine-virtuelle-sur-un-serveur-vmware-esxi>)

VMware adalah sebuah perusahaan perangkat lunak virtualisasi Amerika Serikat yang dikeluarkan pada tahun 1998. VMware merupakan pemegang pasar untuk perangkat lunak virtualisasi. Fungsinya adalah untuk menjalankan banyak sistem operasi dalam satu perangkat dan untuk menjalankan aplikasi yang ditujukan untuk sistem operasi lainnya. VMware memungkinkan beberapa sistem operasi dijalankan pada satu mesin PC tunggal secara bersamaan.

VMware ESXi merupakan salah satu fitur di VMware yang bekerja sebagai *hypervisor* berjenis *bare metal operating system* yang dibuat oleh perusahaan VMware untuk membuat *virtual machine* (VM). Tidak seperti produk VMware lainnya, VMware ESXi mempunyai kernel sendiri, yaitu kernel Linux. VMware menggunakan *virtual machine KVM (Kernel-based Virtual Machine)* yang dapat menjalankan sistem operasi apapun termasuk *Windows* sehingga pengoperasiannya tidak dapat berbagi kernel antara *host* dengan *guest (virtual machine)*. VSphere terdiri dari 3 komponen perangkat lunak yaitu VMware ESXi, VMware vClient dan VMware vCenter, vCenter Server terdiri dari dua jenis yaitu vCenter Server Windows

Based yang di *install* di sistem operasi Windows server dan satu lagi vCenter Server Virtual Appliance yang menggunakan sistem operasi SuSe Linux Enterprise Server. Fungsi keduanya sama, hanya berbeda pada proses instalasi dan *deployment*-nya saja. VMware vCenter Server yang *windows-based* dapat di *install* sebagai *virtual machine* maupun di *install* sebagai *physical server*, sedangkan vCenter Server Virtual Appliance hanya bisa di *deploy* dalam bentuk *virtual machine*, tidak bisa sebagai *physical server*. (Hidayat, 2016)

2.6.1 vMotion



Gambar 2.8 Arsitektur vMotion

(Sumber : VMware)

vMotion merupakan salah satu fitur VMware yang memungkinkan perpindahan *virtual machine* yang sedang berjalan dari suatu *host* yang telah diinstall VMware ESXi ke *host* lainnya yang telah diinstallasikan VMware ESXi, tanpa adanya *downtime* dari *virtual machine* tersebut.

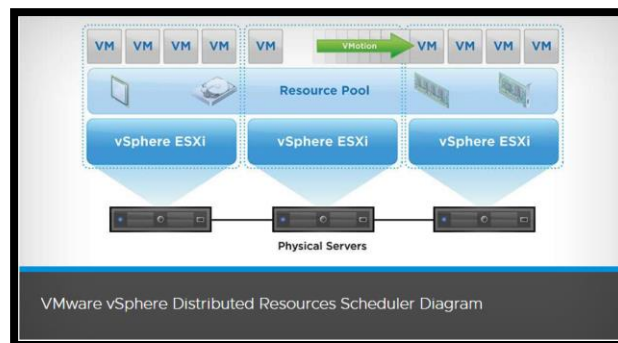
Migrasi dinamis yang dilakukan oleh mesin virtual bertujuan untuk migrasi mesin virtual dari satu *host* ke *host* lainnya dan berkerja secara terus-terusan selama migrasi itu berlangsung. Ada dua cara untuk melakukan migrasi : satu membutuhkan perangkat penyimpanan bersama, tapi penyimpanan bersama membutuhkan biaya yang tinggi, yang kedua tidak memerlukan penyimpanan bersama, dan disebut migrasi blok. Migrasi blok sangat berguna untuk pemeliharaan *host* fisik. Dalam hal ini VMware vMotion mendukung penyimpanan bersama sebagai proses migrasi dinamis.

VMware vMotion memungkinkan pengguna untuk secara otomatis mengoptimalkan dan mengalokasikan seluruh kumpulan resource untuk pemanfaatan, fleksibilitas, dan ketersediaan perangkat keras, melakukan pemeliharaan untuk mesin virtual tanpa waktu berhenti yang dijadwalkan. Dan secara proaktif memigrasikan mesin virtual dari server yang gagal.

Keuntungan dari fitur vMotion ini dengan otomatis dapat mengalokasikan mesin virtual dalam kumpulan resource, dapat meningkatkan ketersediaan dan melakukan pemeliharaan mesin virtual tanpa mengganggu operasi bisnis.

vMotion memungkinkan keseluruhan kondisi dari *virtual machine* yang sedang berjalan pada proses enkapsulasi pada memori 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 memori dari satu *host* ESXi ke *host* ESXi yang lainnya. (VMware, vSphere vMotion, 2019)

2.6.2 *Distribute Resource Scheduler (DRS)*



Gambar 2.9 VMware DRS Diagram

(Sumber : VMware)

VMware DRS (Distributed Resource Scheduler) adalah utilitas yang menyeimbangkan beban kerja komputasi dengan sumber daya yang tersedia di lingkungan tervirtualisasi. Utilitas adalah bagian dari rangkaian virtualisasi yang disebut VMware Infrastructure. DRS memanfaatkan vMotion dengan secara dinamis

memantau penggunaan sumber daya VM dan *host* selama runtime dan menggerakkan VM untuk secara efisien memuat keseimbangan antar *host*.

Waktu yang diberikan untuk penjadwalan:

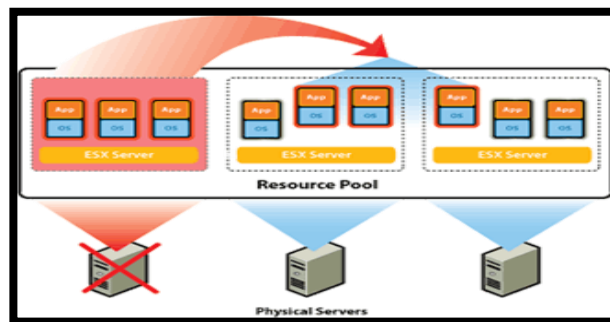
1. Penempatan awal VM berdasarkan pada otomatisasi apa pun yang telah diatur.
2. Runtime: DRS mendistribusikan beban kerja mesin virtual di *host* ESXi. DRS terus memantau beban kerja aktif dan sumber daya yang tersedia dan melakukan migrasi VM untuk memaksimalkan kinerja beban kerja.

VMware DRS secara dinamis menyeimbangkan kapasitas komputasi melintasi kumpulan sumber daya dan mengalokasikan secara cerdas sumber daya yang tersedia di antara mesin virtual berdasarkan pada yang telah ditentukan aturan yang mencerminkan kebutuhan bisnis dan prioritas yang berubah. Pada penempatan awal, DRS membuat asumsi itu ketika mesin virtual yang disediakan akan menggunakan 100% dari sumber daya CPU dan memori. Ini melakukan ini untuk memastikan bahwa itu bisa pilih mesin dengan sumber daya yang cukup. Jika DRS dipastikan bahwa mesin virtual tidak dapat di-*host* pada *host* yang dipilih, itu akan membuat ruang dengan menggunakan vMotion dan bergerak virtual mesin ke *host* lain yang lebih cocok. Ketika mesin virtual mengalami peningkatan beban, VMware DRS pertama mengevaluasi prioritasnya terhadap yang ditetapkan aturan dan kebijakan alokasi sumber daya, dan jika dibenarkan, mengalokasikan sumber daya tambahan. *Resource* dialokasikan ke virtual mesin dengan memigrasikannya ke *server* lain. Migrasi langsung mesin virtual ke *server* fisik yang berbeda dijalankan sepenuhnya transparan bagi pengguna akhir. Migrasi langsung adalah diimplementasikan oleh vMotion. VMware DRS dapat beroperasi dalam dua mode yaitu, mode otomatis atau manual. Dalam mode otomatis, VMware DRS membuat keputusan berdasarkan distribusi VM di antara sumber daya fisik yang tersedia. Di mode manual, rekomendasi tentang penempatan VM adalah diberikan dan administrator sistem mengambil keputusan akhir kumpulan *resource* dapat dengan mudah ditambahkan,

dihapus atau dire-organisasi. Jika diinginkan, kumpulan *resource* dapat diisolasi unit bisnis yang berbeda. (Sahasrabudhe & Sonawani, 2014)

2.6.3 High Availability (HA)

VMware *High Availability* (HA) memberikan ketersediaan tinggi yang mudah digunakan, hemat biaya untuk aplikasi yang berjalan di mesin virtual. Jika terjadi kegagalan *host* fisik, mesin virtual yang terpengaruh secara otomatis restart pada produksi lain. *Server* dengan kapasitas ruang. Dalam kasus kegagalan sistem operasi, VMware HA me-restart mesin virtual yang terpengaruh pada *server* fisik yang sama. (Nguyen, Sept 03, 2017)



Gambar 2.10 VMware High Availability

(Sumber : VMware)

High Availability (HA) berarti ketika sesuatu mesin fisik gagal, ia dapat dipulihkan dalam jumlah waktu yang wajar melalui *restarting* atau memulai kembali. HA adalah perlindungan untuk mesin virtual dari kegagalan perangkat keras: Jika terjadi kegagalan, HA mem-*boot* ulang atau menghidupkan VM pada *host* ESXi yang berbeda, jadi pada dasarnya itu adalah *disaster recovery*.

2.7 Ubuntu Server

Ubuntu server adalah satu varian dari distro linux Ubuntu yang didesain untuk di *install* di *server* . Perbedaannya di Ubuntu Server tidak ada GUI (*Graphical User Interface*). Ubuntu Server menyediakan *platform* yang terintegrasi dengan baik yang akan memudahkan melakukan *deploy server* dengan fasilitas layanan internet standar : *mail*, *web*, DNS, *file-serving* hingga manajemen database. Sebagai turunan

dari distribusi Debian, karakter alami Ubuntu server yang diwariskan dari Debian adalah faktor keamanan. Ubuntu server tidak membiarkan keberadaan *port* yang terbuka setelah proses instalasi, dan hanya akan memuat *software* yang esensial dan dibutuhkan untuk membangun sebuah sistem *server* yang aman.

BAB III

HASIL PELAKSANAAN PKL

3.1 Unit Kerja PKL



Gambar 3.1 Logo Buana Finance

(Sumber : http://www.buanafinance.co.id/images/logo_buanafinance.gif)

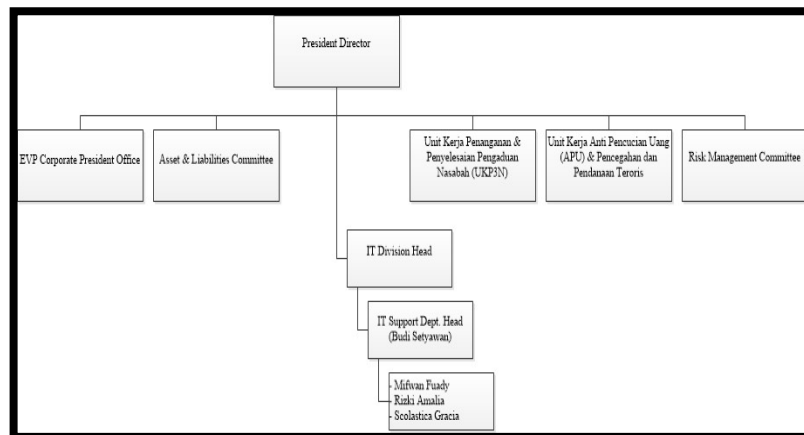
Penulis melakukan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di IT Support. Bagian ini merupakan divisi di bawah divisi IT & MIS (*Management Information System*) di PT. Buana Finance Tbk. PT Buana Finance Tbk. Berawal dari pendirian Lembaga Keuangan Swasta Campuran PT BBL *Leasing* Indonesia (*Bangkok Bank Leasing*) pada tanggal 7 Juni 1982. Dengan berjalannya waktu perusahaan terus berkembang bersama kemajuan industri pembiayaan di Indonesia. Pada tahun 2005 Perseroan berubah nama menjadi PT Buana Finance Tbk. dan semakin mengukuhkan eksistensinya di Industri Keuangan dengan dukungan Group Pendiri dari Bank Buana Indonesia.

Untuk berada pada lini terdepan di pasar, Buana Finance senantiasa mengikuti inovasi terkini dari industri, antara lain dari aspek teknologi informasi. Infrastruktur kami saat ini telah ditunjang dengan sistem komputasi dan informasi yang online ke seluruh cabang di Indonesia selama 24 jam. Didukung dengan sumber daya manusia yang profesional, kecepatan pelayanan perusahaan ini dapat diandalkan untuk mendukung pemenuhan kebutuhan dari Nasabah.

Bermodalkan pengalaman selama hampir 3 (tiga) dasawarsa, Buana Finance memposisikan diri sebagai mitra usaha yang lebih mengerti atas kebutuhan nasabah. Nilai tambah perusahaan ini berada pada kepekaan dalam menyikapi dinamika kebutuhan pelanggan dan kesungguhan untuk membina hubungan secara jangka panjang.

3.1.1 Struktur Organisasi

Struktur organisasi adalah sistem pembagian tugas dan posisi pekerjaan yang diberikan oleh perusahaan kepada pekerja untuk menjalankan operasional perusahaan dalam pencapaian visi dan misi yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Struktur organisasi pada PT. Buana Finance Tbk. Dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.2 Struktur Organisasi PT Buana Finance Tbk.

3.1.2 Divisi IT Support

IT (*Information Technology*) Support merupakan divisi yang berada di dalam suatu perusahaan yang menangani masalah jaringan. IT Support di PT. Buana Finance merupakan bagian yang termasuk ke dalam divisi IT & MIS (*Information Technology & Management Information System*). Deskripsi kerja IT Support di PT. Buana Finance Tbk. yaitu pemasangan jaringan baru, *troubleshooting* masalah jaringan internet, *hosting*, FTP, dan DNS, *database management*, *troubleshooting* gangguan domain, pemasangan domain, monitoring jaringan, serta membangun sebuah sistem baru.

3.2 Uraian Praktik Kerja Lapangan

Praktik Kerja Lapangan (PKL), wajib dilaksanakan untuk mahasiswa semester 7 (tujuh) jurusan Teknik Informatika dan Komputer. Pada laporan ini, penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di PT. Buana Finance Tbk. sebagai IT Support, yang dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan sejak tanggal 5 Agustus 2019 sampai dengan 5 November 2019. Praktik Kerja Lapangan ini dilaksanakan untuk

memenuhi persyaratan nilai dan syarat untuk pengajuan dalam mengikuti skripsi. Berikut ini, penjelasan tugas berdasarkan *Log Book* industri setiap pekannya:

a. Pekan Pertama (5 Agustus – 9 Agustus 2019)

Pada pekan pertama, penulis memperkenalkan diri kepada pembimbing industri dan seluruh karyawan pada divisi IT & MIS yang ada di PT. Buana Finance Tbk. Setelah itu, dilanjutkan dengan penjelasan deskripsi tugas IT Support secara garis besar. Pembimbing industri menjelaskan mengenai cakupan tugas mahasiswa PKL di IT Support antara lain membantu konfigurasi – konfigurasi dasar pada jaringan, monitoring jaringan jika terjadi masalah, dan pemasangan domain. Penulis juga diberitahu mengenai sistem yang akan diterapkan di perusahaan ini yaitu, SD-WAN, Openstack, dan Pandora NMS.

b. Pekan Kedua (12 Agustus – 16 Agustus 2019)

Pada pekan kedua, pembimbing industri memberikan gambaran topologi jaringan pada PT. Buana Finance Tbk. yang berada di *Head Office* (HO). Ada 2 macam topologi yang diberikan, yaitu topologi jaringan yang ada saat ini dan topologi jaringan yang akan dibangun selanjutnya. Berdasarkan data yang diberikan, terdapat beberapa router untuk *Internet Service Provider* (ISP), *load balancer* untuk menyeimbangkan *bandwidth* dari setiap router ISP, serta router dan switch lainnya yang berguna untuk WAN (*Wide Area Network*) dan menyediakan jaringan untuk *client*. Dikarenakan pada pekan ini, Buana Finance akan membuka cabang lainnya di Bintaro. Maka, pembimbing industri mengarahkan untuk membantu karyawan lain yang ditugaskan ke cabang Bintaro. Di kantor cabang baru ini, penulis melakukan konfigurasi dasar pada jaringan (*server*, router, dan PC) dan pemasangan domain.

c. Pekan Ketiga (19 Agustus – 24 Agustus 2019)

Pada pekan ketiga, pembimbing industri menjelaskan mengenai NMS (*Network Monitoring System*) untuk mengetahui dan diberi tugas untuk ikut me-monitoring jaringan yang ada di perusahaan ini. NMS yang digunakan adalah Cacti yang merupakan aplikasi monitoring yang sudah cukup dikenal. Di dalam Cacti ini, hal

yang di monitoring adalah *traffic* dan *bandwidth* dari setiap router ISP baik yang ada di *Head Office* (HO) dan kantor cabang di seluruh Indonesia. Pembimbing industri memberi tugas untuk membangun *Network Monitoring System* lainnya yang ingin diterapkan juga di perusahaan ini, yaitu Pandora NMS.

d. Pekan Keempat (26 Agustus – 30 Agustus 2019)

Pada pekan keempat, penulis ditugaskan untuk mencari studi *literature* untuk membangun Pandora NMS dan seluk beluk Cacti. Pembimbing industri memberikan hak akses untuk VMware ESXi yang merupakan platform vCloud Automation untuk membuat virtualisasi di dalamnya.

e. Pekan Kelima (2 September – 6 September 2019)

Pada pekan kelima, penulis memulai langkah awal untuk membuat Pandora NMS, yaitu menginstal ubuntu. Namun di tengah pengerjaan, pembimbing industri memberikan pilihan tugas antara Pandora NMS atau Openstack. Karena keduanya sama – sama akan diimplementasikan di perusahaan ini. Maka, penulis memilih untuk mengerjakan Openstack dikarenakan sumber data banyak untuk dipelajari di internet.

f. Pekan Keenam (9 September – 13 September 2019)

Pada pekan keenam, penulis diarahkan untuk melakukan studi literature mengenai Openstack untuk melaksanakan rencana rancang bangun *private cloud*. *Private cloud* adalah sebuah organisasi yang mengimplemtasikan dan manage IT infrastruktur melalui *virtual system* yang dibutuhkan.

g. Pekan Ketujuh (16 September – 20 September 2019)

Pada pekan ketujuh, penulis memulai pengerjaan Openstack. Hal pertama yang dilakukan adalah mengupload Ubuntu *server* ke VMware ESXi setelah itu lakukan instalasi pada Ubuntu *server*. Ubuntu *server* merupakan sistem operasi yang dinilai *compatible* untuk Openstack. Setelah itu, dengan instalasi Openstack dengan menggunakan devstack yang merupakan *All-In-One Single Machine*. Penginstalan yang dilakukan merupakan percobaan di *virtual machine* pribadi. Lalu ketika dashboard Openstack bisa diakses di *web*, pembimbing industri memberikan tugas untuk mengimplemtasikan di sistem VM kantor.

h. Pekan Kedelapan (23 September – 27 September 2019)

Pada pekan kedelapan, penginstalan Openstack mulai dijalankan di VMware ESXi, dengan IP yang sesuai dengan *network* yang ada di perusahaan. IP yang digunakan adalah *bypass* IP yang tidak akan menghalangi selama penginstalan Openstack. Namun, proses instalasi Openstack kali ini tidak semudah dan selancar ketika percobaan dikarenakan menggunakan jaringan internet lokal. Setelah itu membuat *Virtual Private Server* (VPS) yaitu sebuah tipe *server* yang menggunakan teknologi virtualisasi untuk membagi hardware *server* fisik menjadi beberapa *server virtual* yang di *hosting* di infrastruktur fisik yang sama. Penulis membuat *network private*, *router* yang saling terhubung ke network public dan *private*, *floating IP*, *keypair*, serta *security group* sebagai *access list* dengan *allow* ICMP dan SSH.

i. Pekan Kesembilan (30 September – 4 Oktober 2019)

Pada minggu kesembilan, *dashboard* Openstack sudah berhasil diakses melalui jaringan lokal. Penulis juga diberi tugas oleh karyawan IT Support lainnya untuk meng-*install* osTicket. Aplikasi ini berfungsi untuk *system management* di dalam perusahaan dan juga untuk merekam *report* pekerjaan yang dilakukan karyawan setiap harinya.

Pembimbing industri menugaskan penulis untuk pergi ke kantor cabang bagian Sudirman di damping oleh pegawai IT Support yang bersangkutan. Disana melakukan penginstalan VMware ESXi pada *server*, kemudian mengubah domain lokal pada seluruh komputer cabang untuk diarahkan langsung ke domain HO (*Head Office*) supaya terpusat menjadi satu data dan menerapkan *file sharing* pada setiap komputer.

j. Pekan Kesepuluh (7 Oktober – 11 Oktober 2019)

Setelah *dashboard* Openstack berhasil diakses, tugas selanjutnya adalah mengkonfigurasi *virtual private server* atau disebut *instance* pada Openstack. Penulis mengkonfigurasi jaringan *private*, *router* yang saling terhubung ke jaringan *public* dan *private*, *floating IP*, *key pair*, serta *security group* sebagai *access list* dengan *allow* ICMP dan SSH.

Pembimbing industri menugaskan penulis untuk pergi ke kantor cabang bagian Cilegon di damping oleh pegawai IT Support yang bersangkutan. Disana melakukan penginstalan VMware ESXi pada *server*, kemudian mengubah domain lokal pada seluruh komputer cabang untuk diarahkan langsung ke domain HO (*Head Office*) supaya terpusat menjadi satu data dan menerapkan *file sharing* pada setiap komputer.

k. Pekan Kesebelas (14 Oktober – 18 Oktober 2019)

Pada minggu kesebelas, penulis mengkonfigurasi *image* untuk digunakan dalam membuat *instance*. Dan ditemukan beberapa kendala dalam proses pembuatan *image*. Namun pada akhirnya berhasil dan mulai melakukan pembuatan *instance* yang juga mengalami beberapa kendala. Lalu *instance* dikonfigurasi *floating IP* yang sudah dibuat sebelumnya.

Pembimbing industri menugaskan penulis untuk pergi ke kantor cabang bagian Kedoya di damping oleh pegawai IT Support yang bersangkutan. Disana melakukan penginstalan VMware ESXi pada *server*, kemudian mengubah domain lokal pada seluruh komputer cabang untuk diarahkan langsung ke domain HO (*Head Office*) supaya terpusat menjadi satu data dan menerapkan *file sharing* pada setiap komputer.

l. Pekan Keduabelas (21 Oktober – 25 Oktober 2019)

Setelah pembuatan *instance* berhasil, tugas selanjutnya adalah menguji apakah SSH pada Openstack berjalan semestinya. Dengan menggunakan *key pair* dan PuTTY, pengujian mulai dilakukan. Dan hasil yang didapatkan adalah *instance* pada Openstack berhasil diakses atau di-*remote* dari *client*. Hal ini membuktikan bahwa *private cloud* menggunakan Openstack pada perusahaan ini sudah berhasil diimplementasikan. Penulis melakukan penelitian tentang lima buah penyebaran *instance* atau VM baru pada VMware dan Openstack untuk mengetahui performa dari kedua *platform* tersebut.

m. Pekan Ketigabelas (27 Oktober – 1 November 2019)

Pada pekan ketigabelas, kegiatan yang dilakukan adalah menyelesaikan laporan PKL dan melengkapi berkas – berkas yang dibutuhkan.

n. Pekan Keempatbelas (4 November – 5 November 2019)

Pada pekan keempatbelas, mengadakan perpisahan dengan pembimbing dan karyawan perusahaan.

3.3 Pembahasan Hasil Praktik Kerja Lapangan

Pada saat praktik kerja lapangan, tugas yang diberikan oleh pembimbing adalah membandingkan VMware dan Openstack pada divisi IT Support di PT. Buana Finance Tbk. Berikut adalah pembahasan hasil yang dilaksanakan selama praktik kerja lapangan dari tanggal 5 Agustus 2019 sampai dengan 5 November 2019. Perbandingan ini dilakukan untuk mengevaluasi perubahan skalabilitas atau kemampuan suatu sistem, jaringan atau proses untuk menangani penambahan beban yang diberikan, yang berguna sebagai proses peningkatan guna menangani penambahan beban tersebut. Pada saat jumlah mesin virtualisasi yang dijalankan meningkat, terlebih dahulu diukur waktu eksekusinya. Selanjutnya diukur waktu eksekusi yang sama yang dijalankan secara bersamaan pada VMware dan Openstack.

3.3.1 Persiapan Pengerjaan

Sebelumnya VMware sudah terlebih dahulu diimplementasikan, dalam pengimplementasian ini memerlukan biaya perawatan yang cukup besar maka dari itu Buana Finance mencari solusi agar meminimalisir biaya tersebut. Berikut requirement yang diperlukan untuk menunjang proses pengerjaan :

1. Hak akses ke VMware ESXi

Dalam penelitian kali ini menggunakan VMware ESXi 6.0 tipe virtualisasi server yang digunakan adalah VMware ESXi.

2. Hak akses ke Openstack

Openstack diinstal menggunakan sistem Ubuntu *server 64 bit* versi 18.10. Pada Openstack kali ini menggunakan instalasi devstack. Devstack merupakan serangkaian *script* yang dapat diperluas yang digunakan untuk memunculkan lingkungan Openstack dengan cepat berdasarkan versi terbaru dari git master. Dapat men-*download script* devstack di <https://opendev.org/openstack/devstack>.

Tabel 3.1 Spesifikasi teknis Openstack

| Keterangan | Spesifikasi Teknis |
|-------------------------|---|
| <i>Hostname</i> | Openstack |
| Komponen pada Openstack | keystone, glance, nova, placement, cinder, neutron, dan horizon |
| Konfigurasi ethernet | eth0 (jaringan lokal) |
| Alamat IP | 10.10.1.203 |
| <i>Gateway</i> | 10.10.1.1 |

3. Ubuntu Server 18.10

Ubuntu yang digunakan dalam proses penelitian kali ini menggunakan Ubuntu Server 64 bit tipe 18.10 . Bertipe raw dengan kapasitas 223 mb yang akan di sebarakan pada VMware dan Openstack sebagai percobaan untuk membandingkan performa.

3.3.2 Tahap Analisis Perbandingan VMware dan Openstack

3.3.2.1 Perbandingan Produk

Tabel 3.2 Perbandingan dalam segi desain VMware dan Openstack

| | VMware | Openstack |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Cost | Lisensi | Open-source |
| Hypervisor (Layanan Komputasi) | Tipe 1 virtualisasi, VMware ESXi | Tipe 2 virtualisasi, KVM, Hyper-v,Xen, dan Baremetal |
| Storage | SAN, iSCSI | Cinder |
| Network | NSX | Neutron |

VMware yaitu perusahaan yang bergerak dalam bidang virtualisasi, yang didirikan pada tahun 1998. VMware ESXi menyediakan satu set lengkap produk untuk melakukan virtualisasi . Hypervisor VMware termasuk ke dalam tipe 1 virtualisasi.

VMware memiliki layanan penyimpanan berupa *Storage Area Network* (SAN) dan *internet Small Computer System* (iSCSI) dan layanan jaringan yaitu *Networking and Security Virtualization* (NSX). Secara keseluruhan, VMware memiliki riwayat jejak yang bagus yaitu digunakan oleh perusahaan dalam skala yang besar hingga perusahaan tingkat kecil. Sistem yang ada pada VMware tidak bisa dibuat sesuai kebutuhan oleh pelanggan dan dikendalikan penuh oleh perusahaan VMware. Produk komersial VMware dapat dibagi menjadi 3, yaitu :

a) vSphere

Merupakan produk utama yang dimiliki oleh VMware. vSphere adalah sebuah produk *software suite* atau sebagai induk dari beberapa produk yang isinya VMware ESXi, vCenter, vSphere Client.

a) vCenter

vCenter adalah sebuah produk dari VMware vSphere yang berguna sebagai *central management tool*, jadi dengan vCenter bisa *me-manage* banyak *hosts*, *cluster*, dll. Dinamakan vCenter atau Virtual Center yg tujuannya sebagai titik utama untuk manajemen infrastruktur virtual. Dan juga vCenter ini bisa *me-manage server* ESXi dan juga VMs di dalam ESXi tersebut.

b) vCloud Director

vCloud Director adalah platform pengiriman layanan *cloud* yang terkemuka yang digunakan oleh beberapa penyedia *cloud* untuk mengoperasikan dan mengelola layanan bisnis di *cloud*. vCloud Director, penyedia *cloud* memberikan *resource cloud* yang aman dan efisien untuk perusahaan.

Openstack adalah proyek *open source* yang dikembangkan oleh Rackspace dan NASA, dan mendapat dukungan dari perusahaan besar seperti Dell, Citrix, Cisco, Canonical, dan VMware sendiri serta perkembangannya yang bisa dibilang sangat cepat. Openstack menyediakan platform dengan *tool-set* untuk menyediakan sistem *cloud* baik itu *private cloud* maupun *public cloud*. Tugas utama proyek Openstack adalah menyederhanakan proses penyebaran *cloud* dan membawa pengembangan yang positif. Karena sifatnya yang *open source* sehingga tidak terbatas pada produk

dan dapat terus dikembangkan sesuai kebutuhan penggunanya. Secara riwayat pendokumentasian Openstack tidak selalu terupdate dikarenakan tidak ada yang bertanggung jawab untuk menghandle-nya. Openstack dibagi menjadi layanan komputasi, layanan penyimpanan, dan layanan jaringan. Untuk layanan komputasi atau dari segi *hypervisor*, Openstack dapat mengintegrasikan satu atau kombinasi lebih untuk KVM, QEMU, XEN, dan Hyper-V. Layanan penyimpanan, Openstack menyediakan Cinder untuk diimplementasikan serta menyimpan produk untuk direalisasikan, dan untuk layanan jaringan, disediakan Neutron yang telah mencapai interface layanan jaringan Openstack.

3.3.2.2 Perbandingan Harga

a) Perbandingan Harga VMware

Berikut merupakan daftar harga dari beberapa VMware Edition menurut *website* resmi VMware. Yaitu versi VMware vSphere, VMware vSphere Remote Office Branch Office Editions, VMware vSphere Essentials Kits, VMware vSphere Accelerations Kits, dan VMware vCenter Server Editions.

Tabel 3.3 Tabel Informasi Tentang Harga Edisi VMware vSphere

| Nama Produk | Harga Lisensi | 1 Tahun Support & Subscription |
|--------------------------------|---|--|
| VMware vSphere Standard | IDR. 13.930.995 | Basic : IDR. 3.822.273 |
| | | Production : IDR. 4.522.323 |
| VMware vSphere Enterprise Plus | IDR. 50.333.595 | Basic : IDR. 10.570.755 |
| | | Production : IDR. 12.586.899 |
| VMware vSphere Platinum | IDR. 64.334.595, dengan berlangganan VMware AppDefense selama 1 tahun | Production : IDR. 14.687.049, dengan berlangganan VMware AppDefense selama 1 tahun |

| | | |
|--|--|--|
| | IDR. 75.535.395, dengan 3 tahun Berlangganan VMware AppDefense | Production : IDR. 38.768.769, dengan 3 tahun Berlangganan VMware AppDefense |
|--|--|--|

Pelanggan dapat memilih dari tiga edisi : VMware vSphere Standard, vSphere Enterprise Plus dan vSphere Platinum. VMware vSphere Standard memberikan solusi entry-level untuk server dasar konsolidasi untuk memangkas biaya perangkat keras sekaligus mempercepat penyebaran aplikasi. vSphere Enterprise Plus Edition menawarkan berbagai fitur vSphere untuk mengubah pusat data menjadi infrastruktur cloud yang disederhanakan secara dramatis, untuk menjalankan aplikasi saat ini dengan generasi berikutnya dari layanan TI yang fleksibel dan handal. vSphere Platinum Edition memungkinkan pelanggan untuk mengamankan aplikasi, infrastruktur, data, dan akses dengan kemampuan gabungan dari core vSphere dan VMware AppDefense.

Tabel 3.4 Tabel Informasi Tentang Fitur Yang Dimiliki Edisi VMware vSphere

| Fitur yang disediakan | vSphere | | |
|--|---------------|-----------------|---------------|
| | Standard | Enterprise Plus | Platinum |
| Hypervisor | √ | √ | √ |
| vMotion | √ | √ | √ |
| High Availability dan Fault Tolerance | 2 vCPU | 8 vCPU | 8 vCPU |
| Data Protection dan Replication | √ | √ | √ |
| Virtual Volume and Storage-Policy Based Management | √ | √ | √ |
| APIs for Storage Awareness | √ | √ | √ |
| APIs for Array Integration, Multipathing | √ | √ | √ |
| Content Library | √ | √ | √ |
| vCenter High Availability | (vCenter STD) | (vCenter STD) | (vCenter STD) |
| vCenter Backup and Restore | (vCenter STD) | (vCenter STD) | (vCenter STD) |
| vCenter Server Appliance Migration Tool | (vCenter STD) | (vCenter STD) | (vCenter STD) |
| Virtual Machine Encryption | | √ | √ |

| | | | |
|--|--|---|---|
| Proactive HA | | √ | √ |
| vSphere Integrated Containers | | √ | √ |
| Distributed Resource Schedule and Distributed Power Management | | √ | √ |
| Big Data Extensions | | √ | √ |
| Distributed Switch | | √ | √ |
| Storage DRS | | √ | √ |
| I/O Controls | | √ | √ |
| Host Profiles and Auto Deploy | | √ | √ |
| Flash Read Cache | | √ | √ |
| Cross-vCenter and Long Distance vMotion | | √ | √ |
| vGPU | | √ | √ |
| Predictive DRS | | √ | √ |
| AppDefense vCenter Server Plug-in | | | √ |
| Automated discovery of Application Assets, Intent, and Communication | | | √ |
| Contextual intelligence of Application State | | | √ |
| Orchestrated or Automated Responses to Security Threats | | | √ |
| Integration with third-party Security Operations tools | | | √ |

Tabel 3.5 Tabel Informasi Tentang Harga Edisi VMware vSphere Remote Office Branch Office Editions

| Nama Produk | Harga Lisensi | 1 Tahun Support & Subscription |
|---|-----------------|--------------------------------|
| VMware vSphere Remote Office Branch Office Standard | IDR. 43.193.085 | Basic : IDR. 9.072.648 |
| | | Production : IDR. 10.794.771 |
| VMware vSphere Remote Office Branch Office Advanced | IDR. 64.894.635 | Basic : IDR. 13.622.973 |
| | | Production : IDR. 16.227.159 |
| VMware vSphere Remote Office Branch Office Enterprise | IDR. 91.636.545 | Basic : IDR. 19.237.374 |
| | | Production : IDR. 22.905.636 |

VMware vSphere Remote Office Branch Office Standard dan vSphere Remote Office Branch Office Advanced adalah edisi vSphere baru yang dirancang khusus untuk IT infrastruktur yang berlokasi di lokasi terpencil, tersebar dan memberikan tingkat layanan yang ditingkatkan, standardisasi, ketersediaan dan kepatuhan. Edisi ini termasuk 25 *Virtual Machine* (VM) lisensi vSphere Remote Office Branch Standard atau vSphere baru Remote Office Branch Office Advanced. Model harga per VM yang fleksibel juga memungkinkan pelanggan untuk menggunakan hanya jumlah beban kerja yang mereka butuhkan di setiap situs jarak jauh. Pelanggan dapat menggunakan maksimal 25 VM per situs dengan kantor yang jarak jauh. *Host server* dapat dikelola oleh vCenter Server Foundation atau vCenter Server Standar dibeli secara terpisah. vSphere Remote Office Branch Office Standard memungkinkan TI yang sangat tersedia infrastruktur di situs terpencil. Edisi ini termasuk vMotion, Ketersediaan Tinggi, Perlindungan dan Replikasi Data, Hot Add, Fault Tolerance, Storage vMotion, Virtual Volume dan Manajemen Berbasis Kebijakan Penyimpanan. vSphere Remote Office Branch Office Advanced memungkinkan penyediaan cepat server, meminimalkan penyimpangan konfigurasi host dan meningkatkan visibilitas ke kepatuhan terhadap peraturan, di berbagai situs. Edisi ini termasuk vMotion, *High Availability*, Perlindungan dan Replikasi Data, Hot Add, *Fault Tolerance*, Storage vMotion, Volume Virtual, Manajemen Berbasis Kebijakan Penyimpanan, Profil Host, Otomatis Menyebarkan, Switch Terdistribusi dan Kontainer Terpadu vSphere.

Tabel 3.6 Tabel Informasi Tentang Harga Edisi VMware vSphere Essentials Kits

| Nama Produk | Harga Lisensi | 1 Tahun Support & Subscription |
|-------------------------------|-----------------|---|
| VMware vSphere Essentials Kit | IDR. 7.140.510 | Wajib Berlangganan : IDR. 938.067 |
| | | Dukungan Opsional per incident : IDR. 4.312.308 |
| VMware vSphere Essentials | IDR. 64.754.625 | Basic : IDR. 13.594.971 |

| | | |
|----------|--|---------------------------------|
| Plus Kit | | Production : IDR. 16.185.156 |
|----------|--|---------------------------------|

VMware vSphere Essentials Kits adalah solusi menyeluruh untuk lingkungan kecil (hingga tiga host dengan dua CPU masing-masing) tersedia dalam dua edisi: Essentials dan Essentials Plus. Setiap kit terdiri dari enam lisensi prosesor untuk vSphere, dan lisensi untuk satu instance dari vCenter Server for Essentials. Batas skalabilitas untuk Essentials Kit diberlakukan oleh produk dan tidak dapat diperpanjang selain oleh memutakhirkan keseluruhan kit ke Kit Akselerasi. vSphere Essentials dan Essentials Plus Kit adalah solusi mandiri dan mungkin tidak dipisahkan, atau dikombinasikan dengan edisi vSphere lainnya. vSphere Essentials Kit adalah solusi menyeluruh yang ideal untuk kantor kecil. Itu memungkinkan konsolidasi dan manajemen aplikasi untuk mengurangi perangkat keras dan pengoperasian biaya semua dengan investasi awal yang rendah. Essentials harus dibeli bersama dengan berlangganan satu tahun ke patch dan pembaruan perangkat lunak. Dukungan bersifat opsional dan tersedia berdasarkan per insiden. vSphere Essentials Plus Kit menambahkan fitur seperti vSphere vMotion, vSphere HA, dan Perlindungan Data vSphere ke vSphere Essentials untuk mengaktifkan TI selalu aktif untuk yang kecil lingkungan Hidup. Essentials Plus sangat ideal untuk bisnis kecil yang, selain perangkat keras dan penghematan biaya operasi, sedang mencari pemaksimalan ketersediaan aplikasi dan kelangsungan bisnis dengan investasi awal yang rendah. SnS for Essentials Plus dijual terpisah. Diperlukan minimal satu tahun SnS.

Tabel 3.7 Tabel Informasi Tentang Harga Edisi VMware vSphere Accelerations Kits

| Nama Produk | Harga Lisensi | 1 Tahun Support & Subscription |
|---|------------------|--------------------------------|
| VMware vSphere Standard Acceleration Kit | IDR. 158.911.350 | Basic : IDR. 41.092.935 |
| | | Production : IDR. 48.751.482 |
| VMware vSphere Enterprise Plus Acceleration Kit | IDR. 339.524.250 | Basic : IDR. 81.583.827 |
| | | Production : IDR. 97.138.938 |

VMware vSphere vSphere Acceleration Kit adalah paket yang menyediakan simple cara bagi pelanggan untuk membeli semua komponen yang diperlukan untuk membuat yang baru di lingkungan VMware. Setiap kit terdiri dari enam lisensi prosesor untuk vSphere dan lisensi untuk satu instance dari vCenter Server Standard. Berbeda dengan Essentials Kits dan VMware vSphere 4.x Acceleration Kits yang berfungsi sebagai sebuah entitas tunggal, vSphere Acceleration Kits terurai menjadi kit individu mereka komponen setelah pembelian. Ini memungkinkan pelanggan untuk meningkatkan dan memperbarui SnS untuk masing-masing komponen individual sesuai jadwalnya sendiri.

Tabel 3.8 Tabel Informasi Tentang Fitur Yang Dimiliki vSphere Essentials Kits dan vSphere Accelerations Kits

| | vSphere Essentials Kits | | vSphere Accelerations Kits | |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | Essentials | Essentials Plus | Standard | Enterprise Plus |
| Includes | | | | |
| vSphere | 6 CPUs | 6 CPUs | 6 CPUs | 6 CPUs |
| vCenter Server | 1 instance vCenter Server Essentials | 1 instance vCenter Server Essentials | 1 instance vCenter Server Standard | 1 instance vCenter Server Standard |
| Fitur yang disediakan | | | | |
| Hypervisor | √ | √ | √ | √ |
| vMotion | | √ | √ | √ |
| High Availability | | √ | √ | √ |
| Data Protection and Replication | | √ | √ | √ |
| Fault Tolerance | | | 2 vCPU | 8 vCPU |
| Storage vMotion | | | √ | √ |
| Virtual Volumes and Storage-Policy Based Management | | | √ | √ |
| APIs for Storage Awareness | | | √ | √ |
| APIs for Array Integration, Multipathing | | | √ | √ |
| Content Library | | | √ | √ |
| vCenter High Availability | | | (vCenter STD) | (vCenter STD) |
| vCenter Backup and Restore | | | (vCenter STD) | (vCenter STD) |
| vCenter Server Appliance Migration Tool | | | (vCenter STD) | (vCenter STD) |
| Virtual Machine Encryption | | | | √ |
| Proactive HA | | | | √ |
| vSphere Integrated Containers | | | | √ |
| Distributed Resource Scheduler and | | | | √ |

| | | | | |
|---|--|--|--|---|
| Distributed Power Management | | | | |
| Big Data Extensions | | | | √ |
| Distributed Switch | | | | √ |
| Storage DRS | | | | √ |
| I/O Controls (Network and Storage) and SR-IOV | | | | √ |
| Host Profiles and Auto Deploy | | | | √ |
| Flash Read Cache | | | | √ |
| Cross-vCenter and Long Distance vMotion | | | | √ |
| vGPU | | | | √ |
| Predictive DRS | | | | √ |

Tabel 3.9 Informasi Tentang Harga Edisi VMware vCenter Server Editions

| Nama Produk | Harga Lisensi | 1 Tahun Support & Subscription |
|----------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| VMware vCenter Server Foundation | IDR. 21.491.535 | Basic : IDR. 7.840.560 |
| | | Production : IDR. 9.296.664 |
| VMware vCenter Server Standard | IDR. 86.456.175 | Basic : IDR. 18.159.297 |
| | | Production : IDR. 21.617.544 |

vCenter Server menyediakan manajemen terpadu untuk lingkungan vSphere dan merupakan diperlukan komponen penyebaran vSphere lengkap. Salah satu contoh vCenter Server diperlukan untuk mengelola mesin virtual dan host mereka secara terpusat dan mengaktifkannya semua fitur vSphere.

vCenter Server tersedia dalam paket berikut:

- vCenter Server for Essentials - Manajemen terpadu untuk vSphere Essentials Kits.

- vCenter Server Foundation - Alat manajemen yang kuat untuk lingkungan yang lebih kecil mencari penyediaan, monitor, dan kontrol mesin virtual yang cepat.
- vCenter Server Standard - Manajemen yang sangat skalabel dengan penyediaan cepat, pemantauan, pengaturan dan kontrol semua mesin virtual di vSphere lingkungan Hidup. vCenter Server Ketersediaan Tinggi tidak memerlukan vCenter terpisah Lisensi Server Standard untuk node pasif atau saksi.

b) Perbandingan Harga Openstack

Berikut merupakan daftar harga dari 2 (dua) perusahaan yaitu Rackspace dan Ubuntu yang mengembangkan Openstack melalui operating system berbasis Linux.

- Menurut Rackspace

1. Tujuan umum

Penyimpanan SSD dengan kinerja tinggi, yang dilindungi RAID 10

Jaringan 10-Gigabit berlebihan

Opsi untuk mem-boot dari Cloud Block Storage (dikenakan biaya tambahan untuk Cloud Block Storage)

Tabel 3.10 Informasi Tentang Harga Openstack Menurut General Purpose

| Nama | RAM | vCPUs | System Disk2 | Data Disk3 | Bandwidth | Raw Infrastructure (per bulan) | | Managed Infrastructure (per bulan) |
|-------------|-----|-------|--------------|------------|-----------|--------------------------------|---|------------------------------------|
| General 1-1 | 1GB | 1 | 20GB SSD | — | 200Mb/s | IDR. 322.023 | + | IDR. 56.004 |
| General 1-2 | 2GB | 2 | 40GB SSD | — | 400Mb/s | IDR. 658.047 | + | IDR. 98.007 |
| General 1-4 | 4GB | 4 | 80GB SSD | — | 800Mb/s | IDR. 1.302.093 | + | IDR. 210.015 |
| General 1-8 | 8GB | 8 | 160GB SSD | — | 1,600Mb/s | IDR. 2.520.180 | + | IDR. 406.029 |

Tingkat layanan Infrastruktur terkelola memiliki biaya layanan minimum bulanan IDR. 700.050 di semua Server Cloud (virtual dan bare metal).

2. Compute Optimized

Tabel 3.11 Informasi Tentang Harga Menurut Compute Optimized

| Nama | RAM | vCPU s1 | Sys te m Dis k2 | Data Disk 3 | Bandwidth | Raw Infrastruc ture (per Bulan) | | Managed Infrastruct ure (per bulan) |
|-----------------|------------|------------|-----------------------------|-------------------|---------------|--|---|--|
| Comp ute1-4 | 3.75 GB | 2 | — | — | 312.5M b/s | IDR. 812.058 | + | IDR.19 6.014 |
| Comp ute1-8 | 7.5 GB | 4 | — | — | 625Mb/ s | IDR.1. 638.117 | + | IDR. 392.028 |
| Comp ute1-15 | 15G B | 8 | — | — | 1,250M b/s | IDR. 3.220.23 0 | + | IDR. 770.055 |
| Comp ute1-30 | 30G B | 16 | — | — | 2,500M b/s | IDR. 6.538.46 7 | + | IDR. 1.540.110 |
| Comp ute1-60 | 60G B | 32 | — | — | 5,000M b/s | IDR. 12.600.9 00 | + | IDR. 3.066.219 |

Tingkat layanan Infrastruktur terkelola memiliki biaya layanan minimum bulanan IDR. 700.050 di semua Server Cloud (virtual dan bare metal).

3. I/O Optimized

Penyimpanan SSD dengan kinerja tinggi, yang dilindungi RAID 10

Opsi untuk mem-boot dari Cloud Block Storage (dikenakan biaya tambahan untuk Cloud Block Storage)

Jaringan 10-Gigabit berlebihan.

Tabel 3.12 Informasi Tentang Harga Menurut I/O Optimized

| Nam a | RAM | vCP Us1 | Syste m Disk2 | Data Disk3 | Band width | Raw Infrastruc ture (per Bulan) | | Managed Infrastruc ture (per bulan) |
|-----------|----------|------------|---------------------|---------------|---------------|--|---|--|
| I/ O1- | 15G B | 4 | 40 GB | 150GB SSD | 1,25 0Mb/s | IDR. 4.900.35 | + | IDR. 770.055 |

| | | | | | | | | |
|----------|-------|----|----------|--------------------------|------------|-----------------|---|----------------|
| 15 | | | SSD | | | 0 | | |
| I/O1-30 | 30GB | 8 | 40GB SSD | 300GB SSD | 2,500Mb/s | IDR. 9.800.700 | + | IDR. 1.540.110 |
| I/O1-60 | 60GB | 16 | 40GB SSD | 600GB SSD (2 x 300GB) | 5,000Mb/s | IDR. 19.601.400 | + | IDR. 3.066.219 |
| I/O1-90 | 90GB | 24 | 40GB SSD | 900GB SSD (3 x 300GB) | 7,500Mb/s | IDR. 29.402.100 | + | IDR. 4.606.329 |
| I/O1-120 | 120GB | 32 | 40GB SSD | 1.2TB SSD (4 x 300GB) | 10,000Mb/s | IDR. 39.202.800 | + | IDR. 6.132.438 |

4. Memory Optimized

Boot dari Cloud Block Storage (dikenakan biaya tambahan untuk Cloud Block Storage), jaringan 10-Gigabit berlebihan

Tabel 3.13 Informasi Tentang Harga Menurut Memory Optimized

| Nama | RAM | vCPU | System Disk | Data Disk | Bandwidth | Raw Infrastructure (per Bulan) | | Managed Infrastructure (per bulan) |
|-------------|-------|------|-------------|-----------|------------|--------------------------------|---|------------------------------------|
| Memory1-15 | 15GB | 2 | — | — | 625Mb/s | IDR.1.834.131 | + | IDR. 392.028 |
| Memory1-30 | 30GB | 4 | — | — | 1,250Mb/s | IDR. 3.640.260 | + | IDR. 770.055 |
| Memory1-60 | 60GB | 8 | — | — | 2,500Mb/s | IDR. 7.364.526 | + | IDR. 1.540.110 |
| Memory1-120 | 120GB | 16 | — | — | 5,000Mb/s | IDR.14.701.050 | + | IDR. 3.066.219 |
| Memory1-240 | 240GB | 32 | — | — | 10,000Mb/s | IDR. 29.402.100 | + | IDR. 6.020.430 |

5. Harga Cloud Database

Tabel 3.14 Informasi Tentang Harga Cloud Database Openstack

| RAM | Logical Cores | CPU Weight | I/O Priority | Network | TPS | Harga per bulan |
|-------|---------------|------------|--------------|----------|-------|-----------------|
| 512MB | 1 | 0.5 | 1 | 20Mbit | 116* | IDR. 504.036 |
| 1GB | 1 | 1 | 2 | 100Mbit | 449* | IDR. 602.043 |
| 2GB | 2 | 2 | 3 | 200Mbit | 864* | IDR. 1.218.087 |
| 4GB | 4 | 4 | 4 | 300Mbit | 1566* | IDR. 2.450.175 |
| 8GB | 6 | 8 | 5 | 400Mbit | 2130* | IDR. 4.900.350 |
| 16GB | 8 | 16 | 6 | 500Mbit | 2651* | IDR. 9.800.700 |
| 32GB | 10 | 32 | 7 | 1000Mbit | 3372* | IDR. 19.601.400 |
| 64GB | 14 | 64 | 8 | 2000Mbit | 3785* | IDR. 28.002.000 |

Harga Penyimpanan: IDR. 10.500/ GB / bulan

Bobot CPU: Lebih tinggi lebih baik, dengan instance menerima lebih banyak waktu pada CPU berdasarkan bobotnya di bawah beban tinggi.

Jaringan: Alokasi jaringan yang dialokasikan.

TPS (Transaksi per detik): Tolok Ukur (Juni 2014) dalam transaksi per detik menggunakan 64 utas MySQL untuk semua rasa, kecuali 32 utas untuk 512MB. Jarak tempuh Anda mungkin beragam. Sebuah tolok ukur hanya merupakan pedoman dan tidak mewakili kinerja yang akan dilihat aplikasi Anda. Selalu benchmark aplikasi Anda sendiri. Cadangan Database Cloud disimpan dalam File Cloud dan karenanya tunduk pada harga File Cloud standar per GB penyimpanan yang digunakan oleh backup. Silakan lihat halaman harga File Cloud untuk detail lebih lanjut tentang harga File Cloud.

6. Harga Instance High Availability

Tabel 3.15 Informasi Tentang Harga Instance HA Openstack

| RAM | Logical Cores | CPU Weight | I/O Priority | Network | | Harga per Bulan |
|------|---------------|------------|--------------|----------|-------|-----------------|
| 1GB | 1 | 1 | 1 | 100Mbit | 449* | IDR. 812.058 |
| 2GB | 2 | 2 | 2 | 200Mbit | 864* | IDR. 1.400.100 |
| 4GB | 4 | 4 | 3 | 300Mbit | 1566* | IDR. 2.520.180 |
| 8GB | 6 | 8 | 4 | 400Mbit | 2130* | IDR. 5.208.372 |
| 16GB | 8 | 16 | 5 | 500Mbit | 2651* | IDR. 9.800.700 |
| 32GB | 10 | 32 | 6 | 1000Mbit | 3372* | IDR. 19.601.400 |
| 64GB | 14 | 64 | 7 | 2000Mbit | 3785* | IDR. 39.202.800 |

CATATAN: Master dan replika adalah mesin virtual yang terpisah, masing-masing dikenakan tarif standar di atas.

Ketersediaan: Hanya pusat data AS dan Inggris.

Harga Penyimpanan: IDR. 10.500 / GB / bulan

Bobot CPU: Lebih tinggi lebih baik, dengan instance menerima lebih banyak waktu pada CPU berdasarkan bobotnya di bawah beban tinggi.

Jaringan: Alokasi jaringan yang dialokasikan.

TPS (Transaksi per detik): Tolok Ukur (Juni 2014) dalam transaksi per detik menggunakan 64 utas MySQL untuk semua rasa, kecuali 32 utas untuk 512MB. Jarak tempuh Anda mungkin beragam. Sebuah tolok ukur hanya merupakan pedoman dan tidak mewakili kinerja yang akan dilihat aplikasi Anda. Selalu benchmark aplikasi Anda sendiri. Cadangan Database *Cloud* disimpan dalam *File Cloud* dan karenanya tunduk pada harga *File Cloud*

standar per GB penyimpanan yang digunakan oleh backup. Silakan lihat halaman harga *File Cloud* untuk detail lebih lanjut tentang harga *File Cloud*.

7. Harga *File Cloud*

Bayar lebih sedikit per GB saat pelanggan menyimpan lebih banyak file dan media. Harga berjenjang berlaku untuk total penggunaan *File Cloud*.

Tabel 3.16 Informasi Tentang File Cloud Openstack

| Pemakaian | Harga/GB/Bulan |
|-------------|----------------|
| First 1TB | IDR. 1.400 |
| Next 49TB | IDR. 1.260 |
| Next 150TB | IDR. 1.190 |
| Next 300TB | IDR. 1.120 |
| Next 524TB | IDR. 1.050 |
| Over 1024TB | IDR. 980 |

Tabel 3.17 Informasi Tentang CDN Openstack

| Pemakaian | Harga/GB |
|------------|------------|
| First 10TB | IDR. 1.680 |
| Next 40TB | IDR. 1.400 |
| Next 150TB | IDR. 980 |
| Next 300TB | IDR. 700 |
| Next 524TB | IDR. 560 |

Semakin banyak Anda menggunakan, semakin banyak Anda menghemat. (Catatan: CDN untuk File Cloud tidak terkait dengan Rackspace CDN, tawaran terpisah dengan model harganya sendiri.)

Produk-produk ini ditagih setiap bulan dan akun mungkin dikenai biaya penyimpanan minimum IDR. 70.000 / bln.

Bandwidth keluar tanpa CDN mulai dari IDR. 1.680 / GB dengan diskon tersedia untuk penggunaan yang lebih tinggi.

7. Harga CDN (*Content Delivery Network*)

Tabel 3.18 Informasi Tentang *Volume Blok Storage*

| DISK | Harga/GB/Bulan |
|----------|----------------|
| Standard | IDR. 1.680 |
| SSD | IDR. 7.000 |

Harga di atas didasarkan pada \$ 0,000164 / GB / jam untuk volume standar dan \$ 0,000684 / GB / jam untuk volume SSD. Simpan snapshot ke *File Cloud* hanya dengan IDR. 1.400 / GB / bln. Volume Penyimpanan *Blok Cloud* hanya berfungsi dengan standar generasi berikutnya dan Kinerja *Server Cloud*.

Tabel 3.19 Informasi Tentang Harga Cloud Load Balancers

| Service Level | Harga/Bulan |
|------------------------------|-------------|
| Managed Infrastructure | IDR. 1.680 |
| Managed Operation: SysOps | IDR. 7.000 |

Per instance - Ditagih pada IDR. 2.000 / jam, diukur dalam kenaikan satu menit.

Per instance dengan ssl - Ditagih pada IDR. 700 / jam, diukur dalam kenaikan satu menit.

Bandwidth mulai dari IDR. 2.000 per GB keluar. Bandwidth masuk selalu gratis. Outgoing merupakan pengeluaran bandwidth keluar untuk *Server Cloud*, *File Cloud*, dan *Cloud Load Balancers* dikumpulkan per akun di semua wilayah AS. Harga berjenjang berlaku untuk total penggunaan Anda, sehingga Anda membayar lebih sedikit per GB semakin banyak yang Anda gunakan.

- Menurut Ubuntu

Pihak Ubuntu akan memberikan Openstack dalam jangka waktu 2 minggu untuk diberikan kepada pelanggan dan langsung dapat digunakan. Layanan

cloud build menghadirkan produksi *cloud* Openstack dengan arsitektur referensi yang efisien dalam 2 minggu di lokasi. Menampilkan bidang kendali, arsitektur hyper-konvergensi opsional, operasi berbasis model dan peningkatan untuk rilis Openstack di masa depan, Openstack *cloud* adalah jalur cepat menuju kesuksesan *cloud* pribadi. Konsultasi opsional tersedia untuk menyesuaikan arsitektur dengan kebutuhan spesifik Anda.

1. Membangun *Private Cloud* di Openstack

Referensi penyebaran arsitektur pada 12+ node. Pengiriman dalam jangka waktu dua minggu Openstack yang sudah tersedia pada perangkat keras pelanggan yang bersertifikat dan di pusat data pelanggan yang memesan.

Tabel 3.20 Informasi Tentang Harga Openstack Package di Ubuntu

| Openstack Package | | | |
|------------------------------|---|---|--|
| Private Cloud | Private Cloud Plus | Cloud yang Dikelola Sepenuhnya | Enterprise Support |
| IDR. 1.050.075/Per Bulan | IDR. 2.100.150/Per Bulan | IDR. 7.000.500 /Per Bulan | IDR. 21.001.500/Per Tahun |
| Fitur Yang Tersedia | | | |
| Hardware guidance and sizing | Workload analysis | 24/7 monitoring | Dukungan telepon dan web 24 jam |
| Fixed-price deployment | VMware migration plan | Proactive management | Akses ke portal layanan pelanggan swalayan |
| Reference architecture | Customised architecture | EU and US regulatory compliance options | Akses ke basis pengetahuan Openstack |
| Open source storage | Containerised or isolated control plane | Telco NFV options | Landscape Systems Management |
| Simplified networking | Storage and SDN integration | Finance sector options | Termasuk dukungan untuk Ubuntu guest |

| | | | |
|-----------------------------|----------------------------|-------------|---|
| Hyper-converged | LDAP or Active Directory | SDN options | Includes support for Kubernetes |
| Containerised control plane | Corporate monitoring | | Termasuk driver Windows guest yang dioptimalkan |
| Log aggregation | Telco VNF onboarding | | |
| Monitoring cluster | GPGPU and FPGA passthrough | | |
| Upgrades on demand | HPC optimisation | | |
| High availability | Regulatory compliance | | |
| | High availability | | |

Strategi *multicloud* pelanggan akan bergantung pada memiliki *cloud* publik yang bersaing dan *cloud* pribadi yang hemat biaya. Ubuntu merupakan unsur penting dari setiap strategi *multicloud* yang sukses. Analisis menemukan bahwa Openstack memberikan infrastruktur paling efisien sebagai layanan. Ini, bersama dengan keahlian *cloud* publik yang netral, membuat Ubuntu yang tepat untuk pindah ke komputasi awan. Pihak Ubuntu menyediakan konsultasi, pelatihan, dukungan, dan layanan *cloud* pribadi yang dikelola sepenuhnya untuk banyak perusahaan terkemuka dunia.

Setiap bisnis mempunyai beberapa kendala yang berbeda, maka dari itu memiliki Openstack dengan arsitektur tersendiri menjadikan solusi dari masalah tersebut.

3.3.2.4 Perbandingan Performa

Perbandingan performa yang akan dilakukan yaitu mengecek *memory usage* sebelum dan sesudah di *upload instance* atau *upload vm* baru dan proses membuat *instance* dan membuat *vm* baru serta proses *delete* untuk mengetahui performanya.

Tabel 3.21 Tabel Informasi penyebaran VM pada VMware

| Jumlah VM | Penyebaran Ubuntu pada VMware | | | |
|-----------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| | <i>Usage memory-Before (Mb)</i> | <i>Usage memory-After (Mb)</i> | <i>Create time of new vm (s)</i> | <i>Deleted time of instance (s)</i> |
| 1 | 6931 | 7164 | 00:11:45 | 00:03:54 |
| 2 | 7054 | 7287 | 00:13:35 | 00:04:59 |
| 3 | 7285 | 7518 | 00:14:15 | 00:05:45 |
| 4 | 7511 | 7744 | 00:15:24 | 00:06:55 |
| 5 | 7739 | 7972 | 00:18:37 | 00:10:37 |

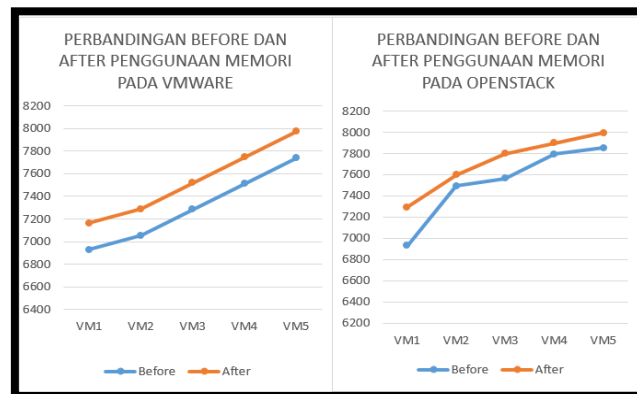
Tabel 3.22 Informasi penyebaran VM pada Openstack

| Jumlah VM | Penyebaran Ubuntu pada Openstack | | | |
|-----------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| | <i>Usage memory-Before (Mb)</i> | <i>Usage memory-After (Mb)</i> | <i>Create time of instance (s)</i> | <i>Deleted time of instance (s)</i> |
| 1 | 6931 | 7295 | 00:12:27 | 00:04:05 |
| 2 | 7492 | 7596 | 00:14:25 | 00:05:10 |
| 3 | 7563 | 7796 | 00:15:23 | 00:06:07 |
| 4 | 7795 | 7899 | 00:16:01 | 00:07:10 |
| 5 | 7853 | 7996 | 00:19:19 | 00:10:49 |

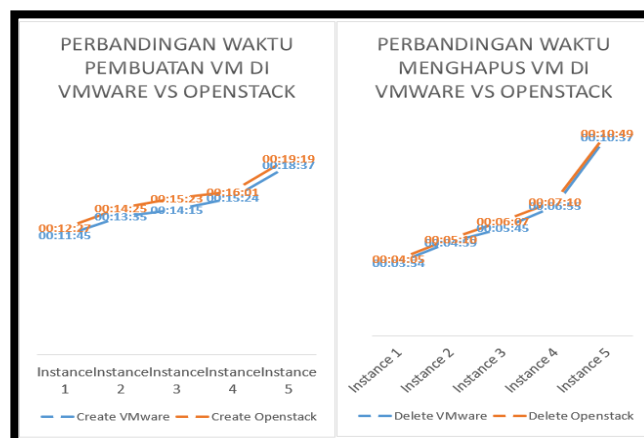
Berdasarkan data diatas, dilakukan penyebaran lima buah VM dalam VMware dan Openstack dan menggambarkan hasilnya menjadi gambar berikut (Gambar 3.6 dan Gambar 3.7). Hasil penelitian diatas berfokus pada penyebaran dan waktu pembersihan VM. Kenapa dilakukan instalasi VM baru, karena untuk menguji stabilitas pembuatan instance atau pembuatan VM baru dan penggunaan instance. Apakah mesin virtualisasi bisa meredam sejumlah gangguan atau tekanan dari luar. Dari penelitian diatas dapat dilihat bahwa setiap pertambahan *virtual machine* pada VMware dan Openstack sangat stabil. Mengenai waktu penyebaran VM di VMware tidak memerlukan waktu yang lama dan tidak mengalami peningkatan berdasarkan jumlah VM yang digunakan. Begitupun di Openstack tidak memerlukan waktu yang lama. Untuk waktu pembersihan atau proses *delete* per *virtual machine* semakin

berkurangnya VM maka waktu yang dibutuhkan untuk menghapus menjadi semakin cepat. Dari penjelasan diatas, bisa ditarik kesimpulan bahwa Openstack dapat menyaingi ke stabilan VMware.

Dari segi performa, Openstack kinerja sama baiknya dari hasil pengujian memori dengan rata-rata nilai VMware 7.537 Mb dan nilai rata-rata dari Openstack 7.716 Mb melalui dan berdasarkan waktu penyebaran *virtual machine* rata-rata VMware memperoleh waktu 00:14:43 detik sedangkan Openstack memperoleh waktu 00:15:31 detik serta penghapusan *virtual machine* VMware memperoleh rata-rata waktu 00:06:26 detik dan rata-rata waktu yang diperoleh Openstack 00:06:40 detik sehingga layak diimplementasikan di perusahaan.



Gambar 3.3 Perbandingan before dan after penggunaan memori pada VMware dan Openstack.



Gambar 3.4 Perbandingan waktu pembuatan dan menghapus 5 instances di VMware dan Openstack.

3.4 Identifikasi Kendala yang Dihadapi

Setelah melakukan Praktik Kerja Lapangan dibawah divisi IT Support pada PT. Buana Finance Tbk., pengetahuan mengenai infrastruktur jaringan semakin bertambah khususnya terkait perbandingan pada VMware dan Openstack. Dalam melaksanakan Praktik Kerja Lapangan, ditemukan beberapa kendala sebagai berikut:

3.4.1 Kendala Pelaksanaan Tugas

Kendala – kendala yang ditemukan selama melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di PT. Buana Finance Tbk. ini adalah:

1. Pada awal mula melakukan Praktik Kerja Lapangan, penulis belum memiliki wawasan yang memadai terkait mesin virtual VMware.
2. Pada awal mula melakukan Praktik Kerja Lapangan, penulis belum memiliki wawasan yang memadai terkait Openstack.
3. Saat melakukan percobaan penyebaran VM baru di Openstack, didapat kendala karena koneksi WiFi kantor yang tidak memadai dan terjadi *error* pada proses *upload*.

3.4.2 Cara Mengatasi Kendala

Untuk mengatasi kendala tersebut, maka cara mengatasi kendala adalah dengan:

1. Mencari tahu tentang mesin virtual VMware.
2. Mencari tahu tentang mesin virtual Openstack.
3. Menggunakan jaringan LAN milik divisi IT & MIS yang memiliki bandwidth lebih besar sehingga proses *upload* berjalan dengan cepat dan *troubleshooting* atas masalah yang terjadi.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis perbandingan VMware dan Openstack dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari segi produk, VMware sebagai penyedia virtualisasi yang dimiliki oleh perusahaan VMware itu sendiri, mengarahkan pengembangan produk VMware sepenuhnya ditentukan oleh perusahaan VMware, sehingga pelanggan tidak dapat mengendalikannya. Openstack bersifat *open source*, organisasi atau pun individu dapat menggunakannya secara gratis. Perkembangan Openstack ditentukan oleh penggunaannya untuk memperluas fungsi Openstack sesuai dengan kebutuhan mereka. Dari segi pengembangan produk Openstack lebih unggul dikarenakan bersifat *open source*.
2. Dari segi biaya, VMware memiliki harga untuk lisensi dan maintenance yang mahal. Berbanding lurus dengan biaya yang akan dikeluarkan jika semakin besar skala penggunaan yang digunakan oleh perusahaan. Dan dari segi teknik VMware lebih memadai dibanding Openstack. Openstack memiliki biaya awal yang rendah dibanding dengan VMware, serta tidak dikenakan biaya lisensi namun harus memiliki keahlian teknik yang mendukung.
3. Dari segi performa dan tiga parameter pengujian yaitu memori dengan perbedaan antara Openstack dan VMware sebesar 1,79%, berdasarkan waktu penyebaran didapatkan selisih 1,28%, dan untuk waktu penghapusan terdapat selisih sebesar 0,14%. Dari ketiga parameter diatas didapatkan selisih nilai kurang 2% semua sehingga dapat disimpulkan performa Openstack dan VM ware sama baiknya atau sebanding.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil dari analisis perbandingan VMware dan Openstack , maka saran yang dapat disampaikan bahwa :

1. Openstack sebagai platform IaaS dapat dikembangkan menjadi teknologi virtualisasi yang melebihi VMware dengan memperluas fungsi Openstack jika dikaji lebih dalam dalam segi *resource* karena bersifat *open source* dan bisa diatur sesuai kebutuhan.
2. Untuk segi *High Availability* (HA) di Openstack dapat mengembangkan sistem *Evacuate* yang sudah tersedia di Openstack.
3. Untuk segi keamanan Openstack dapat mengembangkan layanan yang sudah tersedia dari Openstack yaitu *FireWall as a Service* (FWaaS).

DAFTAR PUSTAKA

- Afdhal. (2013). *STUDI PERBANDINGAN LAYANAN CLOUD COMPUTING*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.[8 Oktober 2019]
- Anonim. (n.d.). *Pengertian Analisa*. (n.d.).
<http://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/analisis>. [5 Oktober 2019]
- Fatoni, A. (2013). *IMPLIKASI CLOUD COMPUTING UNTUK KEHIDUPAN DAN PENDIDIKAN*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.[10 Oktober 2019]
- Fauzan, M., Fiade, A., & Eka, F. (2017). *ANALISIS DAN PERANCANGAN INFRASTRUKTUR PRIVATE CLOUD DENGAN OPENSTACK*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.[13 Oktober 2019]
- Hidayat, D. P. (2016). *IMPLEMENTASI DAN ANALISA PERBANDINGAN KINERJA VIRTUALISASI SERVER MENGGUNAKAN VMWARE ESXI DAN MICROSOFT HYPER V*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.[14 Oktober 2019]
- Nguyen, H. S. (Sept 03, 2017). *VMware High Availability*. [ONLINE] Thailand:
<https://www.scribd.com/document/357881210/VMware-High-Availability-DS-EN-pdf>. [20 Oktober 2019]
- Openstack. (2013). *Live migrate instances*. [ONLINE]
<https://docs.openstack.org/nova/pike/admin/live-migration-usage.html>. [20 Oktober 2019]
- Openstack.org. (2019). *Compute Schedulers*. [ONLINE]
<https://docs.openstack.org/nova/queens/admin/configuration/schedulers.html>. [20 Oktober 2019]
- Rackspace. (2019). *Openstack Public Pricing*. [ONLINE]
<https://www.rackspace.com/openstack/public/pricing>. [18 Desember 2019]
- Sahasrabudhe, S. S., & Sonawani, S. S. (2014). *COMPARING OPENSTACK AND VMWARE*. India: MAEER'S MIT, Pune.[9 Oktober 2019]
- Ubuntu.(2019). *Openstack Pricing*. [ONLINE]
<https://ubuntu.com/openstack>. [18 Desember 2019]
- Ubuntu.(2019). *Openstack Enterprise Pricing*. [ONLINE]
<https://ubuntu.com/openstack#enterprise>. [18 Desember 2019]

VMware. (2019). *VMWARE PRICING*. [ONLINE]

https://www.vmware.com/reusable_content/vsphere_pricing.html. [23 Oktober 2019]

VMware. (2019). *vSphere vMotion*. [ONLINE]

<https://www.vmware.com/products/vsphere/vmotion.html>. [23 Oktober 2019]

L-1 Surat Keterangan PKL



Kantor Pusat

Tokopedia Tower
Ciputra World 2 Jakarta, Unit 38 A-F
Jl. Prof. Dr. Satrio, Kav. 11
Kel. Karet Semanggi, Kec. Setiabudi
Jakarta Selatan - 12950

SURAT KETERANGAN
No. : 193/HRD/BNF/XI/2019

P +6221 5080 6969
F +6221 5080 6996
www.buanafinance.co.id

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Rizki Amalia
Jenis kelamin : Perempuan
Universitas : Politeknik Negeri Jakarta
JL. Prof Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI Depok

Adalah benar telah melakukan program Magang (Internship) di PT. Buana Finance Tbk, di bagian **IT Infrastructure** terhitung mulai tanggal **05 Agustus 2019 sd 05 November 2019**.

Demikian kami sampaikan dan terimakasih.

Jakarta, 13 November 2019

PT. Buana Finance, Tbk


Irvan Satvawan
Kepala Divisi HRD

L-2 Rincian Tugas



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425
Telp: (021)91274097, Fax: (021)7863531, (021)7270036 Hunting
Laman: <http://www.pnj.ac.id>, e-mail: tik.pnj@gmail.com

BUKU PENGHUBUNG PEMBIMBING PKL INDUSTRI

1. Nama Perusahaan/Industri : PT. Buana Finance Tbk.
2. Alamat : Tokopedia Tower – Ciputra World 2 Lt. 38 Unit A-F Jl.
Prof. Dr. Satrio Kav 11, Jakarta Selatan
3. Judul PKL : Analisis Perbandingan Antara VMware Dan Openstack
4. Nama Pembimbing Industri : Budi Setyawan

| No | Hari/Tgl | Aktivitas yang dilakukan | Tanda tangan |
|----|--|---|--------------|
| 1 | Senin – Jumat, 5 – 9 Agustus 2019 | Penjelasan tentang departemen IT Support | <i>Budi</i> |
| 2 | Senin – Jumat, 12 – 16 Agustus 2019 | Pemasangan jaringan baru di cabang Bintaro | <i>Budi</i> |
| 3 | Senin – Jumat, 19 – 23 Agustus 2019 | Penjelasan tentang SD WAN dan Cacti. Serta pemberian hak akses menuju Cacti | <i>Budi</i> |
| 4 | Senin – Jumat, 26 – 30 Agustus 2019 | Pembelajaran tentang Pandora NMS dan Openstack dengan melakukan langsung pada Pandora NMS | <i>Budi</i> |
| 5 | Senin – Jumat, 2 – 6 September 2019 | Studi literatur tentang Openstack dan Pandora NMS dan pemilihan proyek yang akan dikerjakan | <i>Budi</i> |
| 6 | Senin – Jumat, 9 – 13 September 2019 | Studi literatur terfokus pada Openstack | <i>Budi</i> |
| 7 | Senin – Jumat, 16 – 20 September 2019 | Percobaan instalasi Openstack Pada laptop pribadi | <i>Budi</i> |




KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
 POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
 JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
 Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425
 Telp: (021)91274097, Fax: (021)7863531, (021)7270036 Hunting
 Laman: <http://www.pnj.ac.id>, e-mail: tik.pnj@gmail.com

| | | | |
|----|---|---|-------------|
| 8 | Senin – Jumat, 23 – 27 September 2019 | Instalasi Openstack langsung pada VMware ESXi lab milik perusahaan | <i>Cudi</i> |
| 9 | Senin – Jumat, 30 September – 4 Oktober 2019 | Troubleshooting dan penyelesaian instalasi Openstack sampai dashboard dapat diakses | <i>Cudi</i> |
| 10 | Senin – Jumat, 7 – 11 Oktober 2019 | Konfigurasi jaringan <i>private</i> , <i>router</i> , <i>floating IP</i> , <i>key pair</i> , dan <i>security group</i> untuk membuat <i>instance</i> | <i>Cudi</i> |
| 11 | Senin – Jumat, 14 – 19 Oktober 2019 | Pembuatan <i>image</i> dan <i>instance</i> di Openstack | <i>Cudi</i> |
| 12 | Senin – Jumat, 21 – 25 Oktober 2019 | Pengujian SSH pada <i>instance</i> dan melakukan pengujian performa terhadap VMware dan Openstack | <i>Cudi</i> |
| 13 | Senin – Jumat, 28 Oktober – 1 November 2019 | Menyelesaikan laporan PKL dan melengkapi berkas yang diperlukan | <i>Cudi</i> |
| 14 | Senin – Selasa, 4 – 5 November 2019 | Melanjutkan untuk melengkapi berkas dan perpisahan dengan pembimbing dan karyawan perusahaan | <i>Cudi</i> |

Jakarta, 5 November 2019

Pembimbing Industri,

 buana finance
KANTOR PUSAT JAKARTA

(Budi Setyawan)

NRP/NIK. 01420505

L-3 User Requirement



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425
Telp: (021)91274097, Fax: (021)7863531, (021)7270036 Hunting
Laman: <http://www.pnj.ac.id>, e-mail: tik.pnj@gmail.com

USER REQUIREMENT

(Kepentingan Pengguna/Perusahaan)

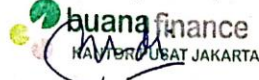
Nama Pembimbing Industri : Budi Setyawan

Bagian/Departemen : IT Support

| No | Modul/Unit yang dikerjakan | User Requirement/Spasifikasi | Paraf (Pembimbing Industri) |
|----|----------------------------|---|-----------------------------|
| 1 | VMware ESXi | Instalasi Ubuntu Server | <i>Budi</i> |
| 2 | Ubuntu Server | Instalasi Openstack | <i>Budi</i> |
| 3 | Ubuntu Server | Konfigurasi Openstack Command Line | <i>Budi</i> |
| 4 | Openstack | Konfigurasi komponen Openstack | <i>Budi</i> |
| 5 | Openstack | Pembuatan <i>Image</i> dan <i>Instance</i> | <i>Budi</i> |
| 6 | VMware ESXi | Instalasi VMware ESXi pada server kantor cabang | <i>Budi</i> |
| 7 | Windows | Pergantian domain pada setiap PC | <i>Budi</i> |
| 8 | Windows Server | Pengerjaan proyek <i>single forest</i> | <i>Budi</i> |
| 9 | VMware ESXi | Instalasi CentOS dan konfigurasi untuk osTicket | <i>Budi</i> |
| 10 | VMware ESXi dan Openstack | Pengujian untuk membandingkan Performa | <i>Budi</i> |

Jakarta, 5 November 2019

Pembimbing Industri,



(Budi Setyawan)

NIK. 01420505

*Stempel Perusahaan

L-4 Gambaran Umum Perusahaan

A. Sejarah Perkembangan PT. Buana Finance Tbk



PT Buana Finance Tbk. berawal dari pendirian Lembaga Keuangan Swasta Campuran PT BBL Leasing Indonesia (Bangkok Bank Leasing) pada tanggal 7 Juni 1982. Dengan berjalannya waktu perusahaan terus berkembang bersama kemajuan industri pembiayaan di Indonesia. Pada Tahun 2005 Perseroan berubah nama menjadi PT Buana Finance Tbk., dan semakin mengukuhkan eksistensinya di Industri Keuangan dengan dukungan Grup Pendiri dari Bank Buana Indonesia.

Sebagai salah satu anggota tertua dari Asosiasi Perusahaan Pembiayaan Indonesia (APPI) yang masih aktif, kami dalam pengembangan industri pembiayaan. Kami merupakan salah satu dari sedikit perusahaan pembiayaan Indonesia yang tercatat sebagai perusahaan publik di Bursa Efek Indonesia sejak tahun 1990 dengan fokus usaha di segmen *Leasing* (Sewa Guna Usaha) dan pembiayaan konsumen (mobil bekas).

Untuk berada pada lini terdepan di pasar, kami senantiasa mengikuti inovasi terkini dari industri, antara lain dari aspek teknologi informasi. Infrastruktur kami saat ini telah ditunjang dengan sistem komputasi dan informasi yang *online* ke seluruh cabang di Indonesia selama 24 jam. Didukung dengan sumber daya manusia yang profesional, kecepatan pelayanan kami dapat diandalkan untuk mendukung pemenuhan kebutuhan dari Nasabah.

Bermodalkan pengalaman selama hampir 3 (tiga) dasawarsa, kami memposisikan diri sebagai mitra usaha yang lebih mengerti atas kebutuhan nasabah. Nilai

tambah kami berada pada kepekaan kami menyikapi dinamika kebutuhan pelanggan dan kesungguhan kami untuk membina hubungan secara jangka panjang. Semua aspirasi usaha kami mencerminkan misi, dan nilai-nilai perusahaan yang diinternalisasi secara berkesinambungan. Berikut rekam jejak penghargaan yang diraih oleh Buana Finance :

- a) Pada tanggal 10 September 2009, Perseroan mendapat *Trophy Award* dari Majalah Infobank atas Kinerja Keuangan dengan predikat “Sangat Bagus” selama 5 (lima) tahun berturut-turut (2004-2008), untuk kelompok perusahaan pembiayaan dengan aset diatas Rp. 1 Triliyun.
- b) Pada September 2011, Perseroan kembali mendapat penghargaan dari Majalah Infobank atas Kinerja Keuangan dengan predikat “Sangat Bagus” tahun 2010, untuk kelompok perusahaan pembiayaan dengan aset diatas Rp. 1 Triliyun.
- c) Pada bulan September 2012, Perseroan kembali mendapat penghargaan yang ketujuh kalinya dari Majalah Infobank atas Kinerja Keuangan dengan predikat “Sangat Bagus” tahun 2011, untuk kelompok perusahaan pembiayaan dengan aset diatas Rp. 1 Triliyun.
- d) Pada bulan Agustus 2013, Perseroan menerima penghargaan *Multifinance Award 2013* dari Majalah Infobank dengan kategori “Kinerja Keuangan 2012 Sangat Bagus” untuk kategori perusahaan dengan aset lebih dari Rp. 1 Triliyun.
- e) Pada tanggal 7 Oktober 2014, PT Pemeringkat Efek Indonesia (Pefindo) menegaskan peringkat perusahaan “id-A-“ (*single A minus*) untuk periode 7 Oktober 2014 sampai dengan 1 Oktober 2015.
- f) Perseroan menerima penghargaan *Multifinance Award 2014* dari Majalah Infobank dengan kategori “Kinerja Keuangan 2013 Sangat Bagus” untuk kategori perusahaan dengan aset lebih dari Rp. 1 Triliyun. Penghargaan ini merupakan penghargaan dengan kategori “Sangat Bagus” yang ke-9 kalinya yang diterima Perseroan dalam 10 tahun terakhir

- g) Perseroan menerima penghargaan *Multifinance Award* 2015 dari Majalah Infobank berupa Golden Trophy 2015 atas keberhasilan mempertahankan
- h) “Kinerja Sangat Bagus” selama 5 tahun berturut-turut (2010-2014) untuk kategori Perusahaan dengan aset lebih dari Rp. 1 triliun.
- i) Perseroan menerima penghargaan *Multifinance Award* 2016 dari Majalah Infobank berupa Golden Trophy 2016 atas keberhasilan mempertahankan “Kinerja Sangat Bagus” selama 5 tahun berturut-turut (2011-2015) untuk kateori Perusahaan dengan aset lebih dari Rp. 1 triliun.
- j) Perseroan menerima penghargaan *Multifinance Award* 2017 dari Majalah Infobank berupa Golden Trophy 2017 atas leberhasilan mempertahankan “Kinerja Sangat Bagus” selama 5 tatuh berturut-turut (2011-2016) untuk kategori Perusahaan dengan aset lebih dari Rp. 1 triliun.

B. Visi dan Misi

1.2 Visi dan Misi PT. Buana Finance Tbk

Visi

Menjadi perusahaan jasa keuangan yang paling diminati untuk penyediaan layanan solusi keuangan yang inovatif, dan menjadi tolok ukur bagi industri.

Misi

Menciptakan hubungan jangka panjang yang saling menguntungkan dengan para pelanggan, pemasok, dan kreditur bereputasi baik dan terpercaya.

Menyediakan berbagai produk dan jasa keuangan yang inovatif, bersaing, dan memiliki nilai tambah tinggi, didukung oleh sistem dan teknologi terkini dan handal.

Mengoptimalkan semua sumber daya yang tersedia untuk memperkokoh bisnis kami.

Memberikan keuntungan terbaik kepada para penanam modal.

Menciptakan lingkungan kerja yang sangat baik untuk mengembangkan potensi karyawan.

Menjalankan bisnis-bisnis kami sesuai dengan Tata Kelola Perusahaan Terbaik dan Praktik Profesi Terbaik.

B. Produk dan Layanan PT. Buana Finance Tbk

1.1 Mengapa Buana Finance

- **KEHANDALAN**

Dengan pengalaman di industri pembiayaan selama hampir tiga dasawarsa, kami didukung oleh tim profesional yang berdedikasi tinggi di industri ini yang memiliki keahlian dan fokus yang dibutuhkan untuk memahami kebutuhan Anda.

- **KECEPATAN**

Mulai dari kepastian persetujuan kredit, proses pembayaran ke pihak supplier sampai dengan proses administrasi pelunasan pinjaman, kami memiliki standard kecepatan pelayanan yang tinggi untuk memastikan Anda hanya perlu menghabiskan waktu Anda yang berharga untuk mencapai cita-cita financial Anda.

- **KEMUDAHAN**

Di tengah kompleksnya kebutuhan setiap pelanggan, kami memahami pentingnya fleksibilitas dan kemampuan untuk berpikir "di luar kotak" (*"thinking outside the box"*) untuk dapat memberikan pelayanan dan solusi yang memuaskan dan tepat sasaran.

- **KENYAMANAN**

Dengan komitmen tinggi dalam menjaga etika profesi, kami melayani dengan sepenuh hati dan ketulusan untuk membina kedekatan hubungan dengan pelanggan yang terus berkesinambungan.

- **KEAMANAN**

Kami menghargai hak Anda sebagai pelanggan dengan menjaga keamanan bukti kepemilikan jaminan Anda dan juga kerahasiaan informasi sensitif menyangkut pribadi dan bisnis Anda.

1.2 Pembiayaan Multiguna

Pembiayaan untuk pengadaan barang dan/ atau jasa yang diperlukan oleh debitur untuk pemakaian/konsumsi dan bukan untuk keperluan usaha (aktivitas produktif) dalam jangka waktu yang di perjanjikan.

Produk :

1. Sewa Pembiayaan (*Financial Lease*)
2. Pembelian dengan pembayaran Secara angsuran (*Installment Financing*)

1.3 Pembiayaan Investasi

Pembiayaan untuk pengadaan barang-barang modal beserta jasa yang diperlukan untuk aktivitas usaha/investasi, rehabilitasi, modernisasi, ekspansi atau relokasi tempat usaha/investasi yang diberikan kepada debitur dalam jangka waktu lebih dari 2 (dua) tahun.

Produk :

1. Sewa Pembiayaan (*Financial Lease*)
2. Pembelian dengan Pembayaran Secara Angsuran (*Installment Financing*)
3. Jual dan Sewa Balik (SLB)
4. Anjak Piutang (*Factoring*)

1.4 Pembiayaan Modal Kerja

Pembiayaan untuk memenuhi kebutuhan pengeluaran-pengeluaran yang habis dalam satu siklus aktifitas usaha debitur dan merupakan pembiayaan dengan jangka waktu paling lama 2 (dua) tahun.

Cara Pembiayaannya :

1. Jual dan Sewa Balik (*Sale dan Leaseback*)
2. Anjak Piutang Dengan Pemberian Jaminan Dari Penjual Piutang (*Factoring With Recourse*)
3. Anjak Piutang Tanpa Pemberian Jaminan Dari Penjual Piutang (*Factoring Without Recourse*)

1.5 Deskripsi Produk

Pembiayaan yang bisa diberikan diantaranya :

- Alat Berat (Excavator, Wheel Loader, Tractor, Heavy Truck, dll.)
- Genset dan Forklift
- Mesin Cetak dan Offset
- Mesin Industri
- Mobil dan Kendaraan Niaga
- Kapal, dll
- Ibadah Haji / Umroh
- Pendidikan
- Biaya Liburan / Tour
- Pembiayaan Konsumtif lainnya

L-5 Lampiran – lampiran lainnya

