

IMPLEMENTASI SISTEM KOMPUTASI AWAN PRIVATE BERBASIS OPENNEBULA BERKEMAMPUAN LIVE MIGRATION

¹Sinung Sukanto, ²Adrian Reza, ³Herry Imanta Sitepu

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika

^{1,2}Institut Teknologi Harapan Bangsa, ²Sekolah Tinggi Teknologi Nusa Putra

^{1,3}Dipati Ukur No.80, Dago, Kecamatan Coblong, Kota Bandung,

²Jl.Raya Cibolang Kaler No.21 Kab.Sukabumi

e-mail : ¹sinung.sukanto@gmail.com, ²adrian.reza@nusaputra.ac.id, ³hery.is@gmail.com

Korespondensi : ²adrian.reza@nusaputra.ac.id

ABSTRAK

Cloud computing menyediakan kemudahan dalam teknologi informasi dan komunikasi seperti layanan infrastruktur, bisnis, dan aplikasi yang dapat diakses oleh pengguna sebagai sebuah layanan di manapun dan kapanpun kita memerlukannya melalui internet. *OpenNebula* adalah *open-source toolkit* untuk membangun semua jenis *cloud somputing platform: private, public, dan hybrid cloud*. Isu *availability* pada *data center* adalah salah satu tantangan yang dapat diselesaikan dengan solusi *live migration*. Solusi yang mampu memindahkan mesin virtual dari mesin fisik yang gagal ke mesin fisik yang masih menyala tanpa mematikan klien dan aplikasinya ketika terjadi gangguan atau *error* pada mesin fisik yang menampung virtualisasi. Penelitian dibuat dengan topologi *private cloud* yang menggunakan *controller Open Nebula* pada *front- node*, virtualisasi *Kernel-based Virtual Machine (KVM)* pada *worker-node*, dan terkonfigurasi *shared storage* dengan NFS. Hasilnya berupa server *private cloud computing* yang memiliki kemampuan *live migration* sehingga dapat digunakan untuk skenario perawatan perangkat dengan perhitungan waktu *live migration* menggunakan asumsi *image ttylinux* yang kecil.

Kata Kunci: *Cloud Computing, Open Nebula, Private Cloud, Live Migration*

ABSTRACT

Cloud computing provides convenience in information and communication technology such as infrastructure services, businesses, and applications that can be accessed by users as a service wherever and whenever we need it over the internet. OpenNebula is an open-source toolkit for building all types of cloud somputing platforms: private, public, and hybrid cloud. Availability issues in data centers are one of the challenges that can be solved with live migration solutions. A solution capable of moving a virtual machine from a failed physical machine to a physical machine that is still on without turning off its clients and applications when a glitch occurs in the physical machine that houses virtualization. The research was created with a private cloud topology that uses an OpenNebula controller on front-nodes, Kernel-based Virtual Machine (KVM) virtualization on worker-node, and configured shared storage with NFS. The result is a private cloud computing server that has live migration capabilities so that it can be used for device maintenance scenarios with live migration time calculations using the assumption of a small ttylinux image.

Keywords: *Cloud Computing, Open Nebula, Private Cloud, Live Migration*

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang signifikan sering dibuat selama periode krisis dan perubahan. Jadi, tidak mengherankan saat ini para profesional di bidang teknologi informasi selalu dihadapkan dengan tantangan yang luar biasa – tagihan biaya energi, pusat data yang kurang dimanfaatkan, dan percepatan pertumbuhan data.

Cloud Computing adalah sebuah model client-server, di mana resources seperti server, storage, network dan software dapat dipandang sebagai layanan yang dapat diakses oleh pengguna secara remote dan setiap saat [1]. *Cloud Computing* atau komputasi awan adalah gabungan pemanfaatan teknologi komputer ('komputasi') dan pengembangan berbasis Internet ('awan'). Awan (cloud) adalah metafora dari internet, sebagaimana awan yang sering digambarkan pada diagram jaringan computer [2]. Konsep *cloud computing* yang muncul tahun 2005 telah memicu antusiasme para pelaku bisnis dalam meningkatkan performa perusahaannya dengan mengandalkan solusi teknologi informasi yang lebih praktis dan ekonomis. [3]. Cloud computing merupakan teknologi yang memungkinkan resource IT digunakan untuk beragam platform, kode program, dan aplikasi yang berbeda, agar dapat terintegrasi dalam sebuah atau beberapa layanan [4].

Cloud computing hadir sebagai salah satu model pemecahan dari tantangan tersebut. Pada awalnya *cloud computing* diusulkan sebagai model komputasi utilitas publik, komputasi awan *on-premise* atau *private* yang muncul sebagai teknologi baru untuk pusat data yang dikelola IT.

Seiring berkembangnya teknologi *open source* maka bermunculan toolkit yang memungkinkan seseorang atau organisasi untuk membangun *cloud computing platform*. *Open Nebula* adalah contoh *open source cloud computing toolkit* yang populer saat ini. Dengan *Open Nebula* dapat diimplementasikan server *private cloud computing* secara virtualisasi dengan memanfaatkan *Kernel-based Virtual Machine* (KVM) dari sistem operasi berbasis Linux yang dapat mengontrol langsung manajemen infrastruktur virtualisasi *cloud computing*.

Sedangkan isu *availability* yang dihadapi oleh pusat data yang menggunakan teknologi virtualisasi merupakan isu yang sangat penting. Bagaimana pusat data menyediakan isu *availability* yang baik seperti fungsi *failover backup* terhadap sistemnya. Sebab sebuah server tidak lepas dari kemungkinan terjadinya kegagalan. Dengan *fault-tolerance* yang sudah ditetapkan jika diduga akan terjadi suatu kegagalan ataupun bencana pada server dan mesin virtual masih aktif digunakan oleh pengguna maka harus segera dipikirkan bagaimana membuat *backup* tanpa mengganggu pengguna.

Begitu juga saat dilakukannya pemeliharaan perangkat pada server maka perlu diusulkan bagaimana cara mengatasinya agar mesin virtual tidak perlu mati dan mengganggu para pengguna yang masih aktif menggunakannya. Salah satu teknologi yang dapat membantu administrator pusat data untuk menjawabnya adalah kemampuan *live migration*.

Dengan menggabungkan *Open Nebula* dan virtualisasi menggunakan KVM maka didapat satu keuntungan berupa kemampuan *live migration*. *Live migration* bertujuan untuk memindahkan mesin virtual yang sedang beroperasi pada satu mesin fisik ke mesin fisik lain ketika terjadi gangguan pada salah satu mesin fisik. Dengan begitu mesin virtual, pengguna, dan aplikasididalamnya tidak perlu dimatikan saat ada gangguan dan dapat terus berjalan meski proses *live migration* sedang berlangsung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Cloud Computing*

Cloud computing merupakan kumpulan dari sumber daya komputasi, jaringan, solusi manajemen penyimpanan, dan aplikasi berbasis virtual dimana yang ketersediannya sesuai kebutuhan, dengan mempertimbangkan aspek ekonomi. Peranan utama cloud computing karena kemampuan untuk membangun infrastruktur IT yang dinamis, garansi kualitas layanan yang di jamin, dan layanan aplikasi yang dikonfigurasi [5].

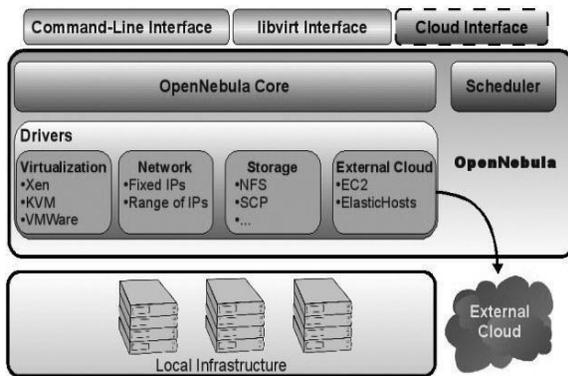
Jadi pada intinya, *cloud computing* adalah sebuah mekanisme yang memungkinkan pengguna “menyewa” sumber daya teknologi informasi (software, processing power, storage, dan lainnya) melalui internet dan memanfaatkan sesuai kebutuhan

pengguna dan membayar sesuai yang digunakan.

2.2 Open Nebula

Open Nebula adalah sepenuhnya *open-source toolkit* untuk membangun semua jenis IaaS: *private*, *public*, dan *hybrid*. Teknologi *Open Nebula* adalah hasil dari bertahun-tahun penelitian dan pengembangan dalam manajemen yang efisien dan skalabilitas virtualisasi pada skala besar pada infrastruktur terdistribusi [6].

Open Nebula memadukan penyimpanan, jaringan, virtualisasi, pemantauan, dan teknologi keamanan untuk memungkinkan penempatan dinamis dari layanan *multi-tier* (kelompok mesin virtual yang saling berhubungan) di infrastruktur terdistribusi, menggabungkan kedua sumber daya pusat data dan sumber daya *cloud computing* secara *remote*, sesuai dengan kebijakan alokasi yang terilustrasi pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Arsitektur Open Nebula

2.3 Migration

Model bisnisnya mirip dengan penyedia pusat data yang menyewakan ruangan untuk *co-location*, tapi ini lebih ke level mikronya. Penyewa tidak perlu tahu, dengan mesin apa dan bagaimana caranya penyedia layanan menyediakan layanan IaaS. Yang penting, permintaan mereka atas sumber daya dasar teknologi informasi itu dapat dipenuhi.

Model *deployment* yang bisa digunakan untuk membangun teknologi *cloud computing* adalah sebagai berikut:

1. Private cloud

Di mana sebuah infrastruktur layanan cloud, dioperasikan hanya untuk sebuah organisasi tertentu. Infrastruktur cloud itu bisa saja dikelola

oleh si organisasi itu atau oleh pihak ketiga. Lokasinya pun bisa on-site ataupun off-site. Biasanya organisasi dengan skala besar saja yang mampu memiliki/mengelola private cloud ini.

2. Community cloud.

Dalam model ini, sebuah infrastruktur cloud digunakan bersama-sama oleh beberapa organisasi yang memiliki kesamaan kepentingan, misalnya dari sisi misinya, atau tingkat keamanan yang dibutuhkan, dan lainnya. Jadi, community cloud ini merupakan “pengembangan terbatas” dari private cloud. Sama juga dengan private cloud, infrastruktur cloud yang ada bisa Istilah migration yang dimaksud dalam virtualisasi adalah migrasi sistem operasi dari satu host fisik/worker-node yang berbeda dan merupakan alat yang berguna untuk administrator dari pusat data center. Hal ini memungkinkan pemisahan yang bersih antara hardware dan software, dan memfasilitasi manajemen kesalahan, load balancing, dan pemeliharaan dari low-level sistem.

2.4 Perancangan Private Cloud

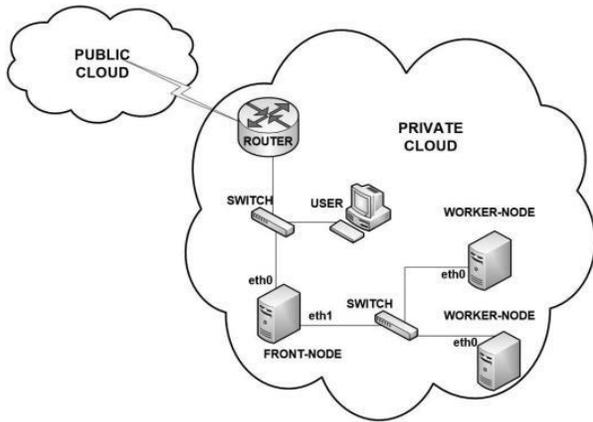
Tabel 1. Perancangan privat cloud

	OpenNebula	Eucalyptus	Nimbus
Kemampuan Virtualisasi	√	√	√
Kemampuan N-Mesin Pemrosesan	√	√	√
Kemampuan skalabilitas	√	√	√
Kemampuan live migration	√	N/A	N/A
Teknologi open source	√	√	√
Mendukung kemampuan Private Cloud	√	√	√
Kemampuan untuk mengisolasi bagian cloud	√	√	√
Kemampuan Multiple cloud	√	√	√

Model yang dipilih dalam pembangunan server *cloud computing* adalah model *private cloud* menggunakan Open Nebula berdasarkan perbandingan yang didapat dari Tabel 1 diatas. Hal yang menjadi pertimbangan utama adalah kemampuan *Open Nebula* untuk menggunakan fitur *live migration* pada teknologi virtualisasinya.

1. Topologi Private Cloud

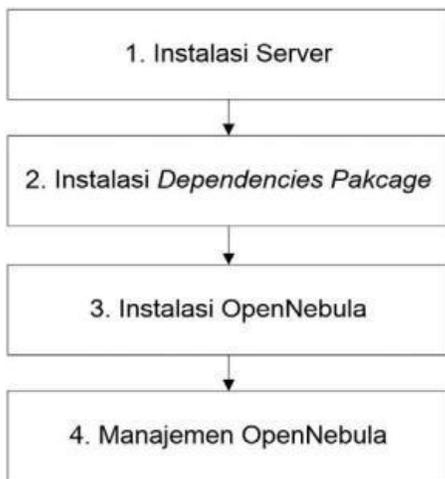
Untuk membangun *private cloud OpenNebula* digunakan sebagai *virtual infrastructure manager*-nya. Sesuai dengandokumentasi dari *OpenNebula*, *OpenNebula* mengasumsikan bahwa infrastruktur fisik yang akan dibangun mengadopsi arsitektur *cluster* klasik dengan sebuah *front-end*, dan satu set *worker node cluster* seperti terilustrasi pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Topologi Private Cloud

III. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan penelitian, hal ini agar setiap langkah yang ada tersusun secara terinci dengan benar. Berikut ini langkah penelitian dapat diperlihatkan pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Tahapan penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari uji *live migration* akan menunjukkan bahwa mesin virtual *ttlinux* pada *worker-node cluster 02* dapat dipindahkan ke *worker-node cluster 01*. Asumsinya adalah *cluster 02* adalah *worker* yang akan mendapat pemeliharaan dan *cluster 01* adalah *worker-node* yang berfungsi sebagai *maintenance-node* yang akan menampung sementara migrasi mesin virtual selama proses pemeliharaan.

Tabel 2. Proses clusterisasi *live migration*

Nama Mesin Virtual	Hostname Awal	Hostname setelah Migrasi
Tty linux	Cluster 02	Cluster 01

```

oneadmin@front:~$ sudo /etc/init.d/nfs-kernel-server start
* Exporting directories for NFS kernel daemon... [ OK ]
* Starting NFS kernel daemon [ OK ]
root@front:~# su - oneadmin
oneadmin@front:~$ onehost sync
oneadmin@front:~$ onevm list
ID USER NAME STAT CPU MEM HOSTNAME TIME
2 oneadmin Ubuntu S runn 0 1024M cluster01 15 13:42:11
11 oneadmin ttlinux runn 2 64M cluster01 01 14:32:47
oneadmin@front:~$ onehost list
ID NAME CLUSTER RVM TCPU FCPU ACPU TMEM FMEM STAT
0 cluster01 default 2 200 194 50 3.9G 3.5G on
2 cluster02 default 0 200 195 200 2G 1.8G on
oneadmin@front:~$ onevm livemigrate 11 2
oneadmin@front:~$ onehost list
ID NAME CLUSTER RVM TCPU FCPU ACPU TMEM FMEM STAT
0 cluster01 default 1 200 185 100 3.9G 3.5G on
2 cluster02 default 1 200 183 150 2G 1.8G on
oneadmin@front:~$ onevm list
ID USER NAME STAT CPU MEM HOSTNAME TIME
2 oneadmin Ubuntu S runn 0 1024M cluster01 15 13:43:11
11 oneadmin ttlinux runn 2 64M cluster02 01 14:33:47
oneadmin@front:~$
    
```

Gambar 4. Diagram proses implementasi private cloud.

```

root@cluster02:~# ping 116.0.0.102
PING 116.0.0.102 (116.0.0.102): 64 data bytes
64 bytes from 116.0.0.102: seq=0 ttl=63 time=206.860 ms
64 bytes from 116.0.0.102: seq=1 ttl=63 time=82.146 ms
64 bytes from 116.0.0.102: seq=2 ttl=63 time=173.587 ms
64 bytes from 116.0.0.102: seq=3 ttl=63 time=147.994 ms
64 bytes from 116.0.0.102: seq=4 ttl=63 time=169.481 ms
64 bytes from 116.0.0.102: seq=5 ttl=63 time=123.807 ms
64 bytes from 116.0.0.102: seq=6 ttl=63 time=89.205 ms
64 bytes from 116.0.0.102: seq=7 ttl=63 time=153.355 ms
64 bytes from 116.0.0.102: seq=8 ttl=63 time=136.123 ms
64 bytes from 116.0.0.102: seq=9 ttl=63 time=210.190 ms
64 bytes from 116.0.0.102: seq=10 ttl=63 time=82.613 ms
64 bytes from 116.0.0.102: seq=11 ttl=63 time=166.196 ms
64 bytes from 116.0.0.102: seq=12 ttl=63 time=99.473 ms
64 bytes from 116.0.0.102: seq=13 ttl=63 time=130.103 ms
64 bytes from 116.0.0.102: seq=14 ttl=63 time=166.498 ms
64 bytes from 116.0.0.102: seq=15 ttl=63 time=51.578 ms
64 bytes from 116.0.0.102: seq=16 ttl=63 time=180.703 ms
64 bytes from 116.0.0.102: seq=17 ttl=63 time=89.155 ms
64 bytes from 116.0.0.102: seq=18 ttl=63 time=87.133 ms
64 bytes from 116.0.0.102: seq=19 ttl=63 time=103.236 ms
    
```

Gambar 5. Hasil ping test

Pada gambar 5 diatas nampak bahwa perintah untuk memperlihatkan daftar mesin virtual yang ada, dimana mesin fisik yang beroperasi, dan operasi *live migration* untuk memindahkan mesin virtual dari satu *host* ke *host* lain.

Sedangkan hasil *ping test* dari dalam sistem operasi *tylinux* melalui *secure shell* SSH menunjukkan tidak terdapatnya *downtime* selama proses *live migration* terjadi. Artinya selama proses *live migration* berlangsung pengguna tidak akan mengalami *downtime* sehingga tetap dapat menggunakan mesin virtual yang sedang dipindahkan.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dengan menggunakan *OpenNebula* bisa diimplementasikan server *private cloud computing* dengan virtualisasi sehingga membuat mesin virtualisasi server pada *worker-node*. Dengan menggunakan *Open Nebula* proses pengelolaan *image* dan dan *pen-deploy-an* mesin virtual dapat diatur dengan mudah dari *front-node* baik dengan *command line interface* maupun dari *sunstone webinterface*. Dengan kemampuan *live migration* tentunya dapat dimanfaatkan untuk mengelola mesin virtual yang ada dalam mesin fisik dengan efisien. Contoh kasus ketika ingin melakukan perbaikan atau *upgrade* pada satu mesin fisik yang di dalamnya masih terdapat mesin virtual yang sedang menyala. Jadi keuntungan yang didapat oleh pengguna adalah tidak akan mengalami gangguan terhadap layanan yang mereka gunakan saat proses migrasi dilakukan

5.2 Saran

Kedepan hendaknya dilakukan dengan beberapa metode agar diperoleh nilai keakuratan dari proses clusterisasi yang dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Sofana. "Cloud Computing Teori dan Praktik (OpenNebula, Vmware dan Amazon AWS)", Bandung: Informatika, 2012.
- [2] D.I. S. Saputra, E. Utami, A. Sunyoto.

- "PENERAPAN MOBILE AUGMENTED REALITY BERBASIS CLOUD COMPUTING PADA HARIAN UMUM RADAR BANYUMAS", Seminar Nasional Informatika 2013, (SemnasIF 2013), UPN "Veteran" Yogyakarta, 18 Mei 2013.
- [3] A. Fardani, K. Surendro. "Strategi adopsi teknologi informasi berbasis cloud computing untuk usaha kecil dan menengah di Indonesia", Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2011 (SNATI 2011), Yogyakarta, 17 – 18 Juni 2011.
- [4] R. A. Firmansyah. "DESAIN INTEGRASI ZIMBRA EMAIL AND COLLABORATION CLOUD SERVER UNTUK PENINGKATAN EFEKTIFITAS DAN EFISIENSI KOMUNIKASI DAN KOLABORASI", Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2014, STMIK AMIKOM Yogyakarta, 8 Februari 2014.
- [5] A. Kovari and P. Dukan, "KVM OpenVZ virtualization based IaaS open source cloud virtualization platforms: OpenNode, Proxmox VE," in 2012 IEEE 10th Jubilee International Symposium on Intelligent Systems and Informatics, 2012, pp. 335–339.
- [6] Open Nebula.org. *Open Nebula Documentation*, 2010.