

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

*Cloud computing* telah berdampak besar dalam konsep komputasi selama satu dekade terakhir. Paradigma mengenai virtualisasi komputasi telah dikembangkan sekitar tahun 1990, menjelaskan sebuah server fisik dapat menampung banyak *Virtual Machine* (VM) serta menampung *Operating System* (OS). Amazon Web Services (AWS) melihat peluang tersebut untuk mengembangkan sumber daya (*resources*) komputasi dengan metode "*pay-per-use*" dan telah mengembangkan produk yang disebut dengan *Elastic Compute*. Layanan *cloud* telah dikembangkan dalam Infrastruktur, Platform, dan Software sebagai layanan (Denieffe, Kavanagh, Denieffe, Kavanagh, & Okello, 2017).

*Service Provider* (SP) atau penyedia layanan tradisional telah berperan sebagai penyedia pengiriman *bitstream*, sementara *Application Service Provider* (ASP) mengembangkan layanan yang bersifat *Over the Top* (OTT) secara terpusat pada jaringan SP. SP mengetahui bahwa mereka tidak dapat bersaing dengan ASP yang berskala global dengan aplikasi yang mereka tawarkan. Melihat dampak dari *cloud computing*, ASP seperti WhatsApp dan Skype menjual layanan OTT yang secara langsung bersaing dengan layanan suara atau telepon dan pesan singkat atau *Short Message Service* (SMS) yang umumnya disediakan oleh SP. Akibatnya, SP mengalami penurunan besar dalam layanan *roaming* internasional mereka yang sangat menguntungkan (Heinrich, 2014). Setiap SP telah banyak berinvestasi dalam infrastruktur jaringan mereka, memasang jaringan berbasis *fiber*, sementara ASP berhasil memanfaatkan *cloud computing* tanpa perlu biaya untuk berinvestasi pada infrastruktur jaringan. SP tidak dapat terus menerus membeli perangkat jaringan, sementara ASP mendapat keuntungan dari *Elastic Compute*. Sejumlah SP (AT&T, BT, Deutsche Telekom, Orange, Telecom Italia, Telefonica, dan Verizon) yang terpilih oleh European Telecommunications

Standards Institute (ETSI) membentuk inisiatif untuk mengembangkan *Network Functions Virtualization* (NFV) (Denieffe et al., 2017).

NFV bertujuan untuk mentransformasikan cara suatu penyedia layanan jaringan dengan mengembangkan teknologi virtualisasi untuk menggabungkan berbagai tipe perangkat jaringan ke dalam server, *switch*, dan *storage*, yang dapat ditemukan pada *Data Center*, *node* jaringan, dan perangkat yang berada pada sisi pelanggan. Hal tersebut melibatkan implementasi fungsi-fungsi jaringan dalam bentuk perangkat lunak (*software*) yang dapat dijalankan pada perangkat *server*, tanpa memerlukan instalasi perangkat baru (Chiosi et al., 2012). Ide utama NFV adalah mengembangkan *Elastic Network* dan melakukan migrasi dari perangkat keras dengan cara yang serupa seperti pada *Data Center* yang menggunakan *Software Defined Networking* (SDN) (Denieffe et al., 2017).

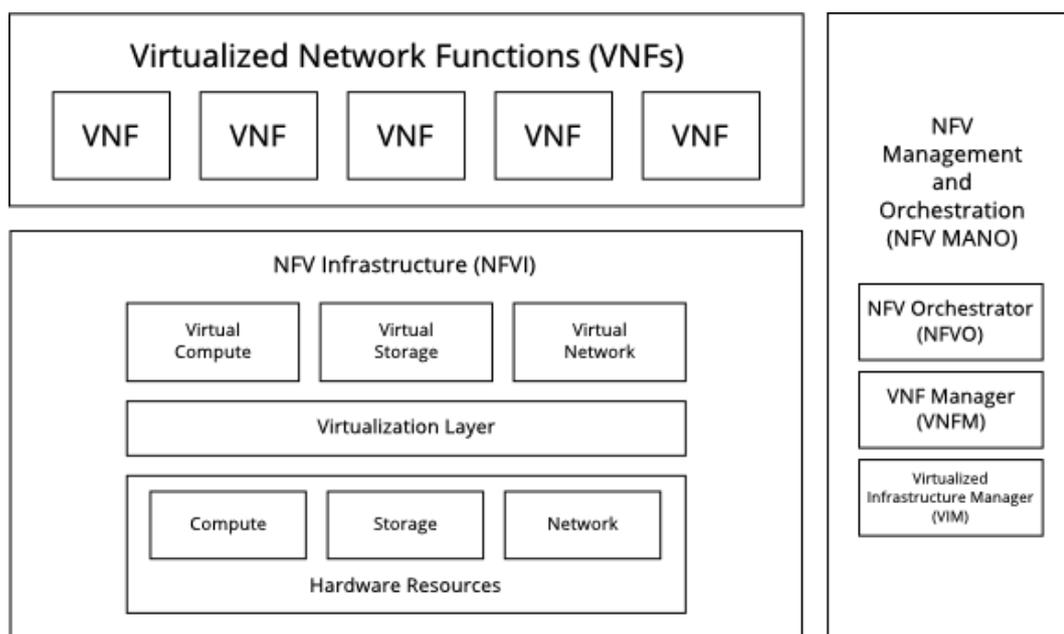
Konsep NFV berawal dari penyedia layanan atau perusahaan telekomunikasi yang mencari solusi untuk mempercepat implementasi layanan baru untuk mendukung strategi bisnis dan pertumbuhan pendapatan mereka. Salah satu hambatan signifikan yang mereka rasakan adalah ketergantungan terhadap perangkat keras. Dengan konsep tersebut, sebuah layanan dapat didistribusikan ke SP sebagai *software* (Mulyana, 2014).

Penyediaan layanan jaringan umumnya menggunakan perangkat-perangkat fisik dan peralatan lainnya dari setiap fungsi pada jaringan yang menjadi bagian dari layanan hingga dapat tersedia untuk pelanggan. Namun, kebutuhan pelanggan untuk beragam layanan-layanan baru dengan penggunaan yang tinggi terus meningkat. Oleh karena itu, para penyedia layanan harus terus membeli, menyimpan dan mengoperasikan perangkat keras baru (Mijumbi et al., 2016).

Dengan permintaan dan jumlah pelanggan yang terus bertambah, meningkatnya biaya modal dan biaya operasional tidak dapat diwujudkan dalam biaya berlangganan yang lebih tinggi. Menaikkan tarif berlangganan akan membuat pelanggan mulai mempertimbangkan untuk meninggalkan penyedia layanan jaringan tersebut. Oleh karena itu, SP mencari cara untuk membangun jaringan yang lebih dinamis dengan tujuan mengurangi siklus produk,

pengoperasian dan pengeluaran modal serta meningkatkan kecepatan layanan (Wu, Zhang, Hong, & Wen, 2015).

Ada tiga proyek yang terkait dengan NFV: Open NFV (OPNFV), digagas oleh Linux Foundation yang menggunakan OpenStack sebagai Virtual Infrastructure Manager (VIM). Dua proyek lainnya diluncurkan pada tahun 2016, yang pertama berasal dari laboratorium Telefonica di Spanyol bersama dengan ETSI yaitu Open Source MANO (OSM), dan yang kedua diinisiasi oleh perusahaan dari Tiongkok, China Mobile dan Huawei, digagas bersama dengan Linux Foundation yang awalnya diberi nama Open Orchestrator Project (OPEN-O) namun baru saja bergabung dengan proyek AT&T yaitu Enhanced Control, Orchestration, Management and Policy (ECOMP) pada tanggal 23 Februari 2017 untuk membuat Open Network Automation Platform (ONAP) (Denieffe et al., 2017).



**Gambar 1.1 NFV High-Level Framework (ETSI GS NFV 002)**

OpenStack menyediakan dasar untuk arsitektur NFV dalam bentuk *Infrastructure-as-a-Service* (IaaS), yang secara esensial dapat digunakan untuk melakukan *deploy*, orkestrasi (*orchestration*), dan mengelola *Virtual Network Functions* (VNF). OpenStack bersifat terbuka (*open*), modular, dan interoperabilitasnya memudahkan SP untuk merancang sistem NFV yang sesuai

dengan keinginan mereka. OpenStack dapat diimplementasikan untuk merealisasikan NFV berdasarkan standar ETSI NFV sebagai *NFV Infrastructure* (NFVI) seperti pada Gambar 1.1, dengan melakukan virtualisasi *resources* berupa *compute*, *storage*, dan *networking* pada perangkat *server*, melalui *virtualization layer* berupa Operating System dan Hypervisor (OpenStack, 2016).

Pada bulan April 2016, OpenStack memperkenalkan layanan (*service*) baru yang berfungsi sebagai *NFV Orchestration*, yaitu Tacker. Tacker memungkinkan para pengembang dapat mengimplementasikan NFVI, membangun *VNF Manager* (VNFM) dan *NFV Orchestrator* (NFVO) untuk menyediakan elemen *Management & Orchestration* (MANO) agar dapat menerapkan dan mengoperasikan layanan-layanan jaringan dan VNF pada infrastruktur OpenStack. Selain itu, Tacker juga memiliki dukungan *Application Programming Interface* (API) dan menyediakan *endpoint* yang berdasar pada ETSI NFV MANO yang memungkinkan pengembang dapat membuat perangkat lunak untuk pengelolaan NFV pada OpenStack. NFV MANO terdiri atas tiga bagian: *Virtualized Infrastructure Manager* (VIM) berfungsi untuk mengelola *resource* pada NFVI, *Virtual Network Function Manager* (VNFM) berfungsi untuk mengelola VNF, dan *NFV Orchestrator* (NFVO) berfungsi untuk mengelola keseluruhan orkestrasi pada NFV (OpenStack, 2016).

Saat ini, perangkat lunak untuk pengelolaan NFV yang tersedia bersifat *proprietary*, dan hanya digunakan oleh internal SP. Selain itu, belum ada perangkat lunak pengelolaan NFV maupun *NFV Orchestration* yang tersedia dengan dukungan pada *platform* OpenStack. Dengan memanfaatkan API OpenStack Tacker, dapat dibuat sebuah perangkat lunak pengelolaan NFV yang dapat diimplementasikan pada *platform* OpenStack, dengan *service* Tacker.

Penelitian ini akan merancang dan mengimplementasikan NFV pada OpenStack sebagai *platform* utama *cloud computing* untuk mensimulasikan NFV pada sebuah perangkat *server*, mengembangkan perangkat lunak pengelolaan VNF berbasis web, serta melakukan simulasi layanan VNF pada *platform* OpenStack ketika implementasi NFV dilakukan, dan kinerja VNF OpenWRT berdasarkan parameter *Quality of Service* (QoS) berupa *throughput packet*.

## 1.2. Rumusan Masalah

Sesuai latar belakang masalah yang telah diuraikan pada sub bab sebelumnya, maka munculah rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan *platform* OpenStack sebagai infrastruktur NFV (NFVI)?
2. Bagaimana membuat *template* VNF Descriptor dan melakukan pra-konfigurasi VNF pada OpenStack Tacker?
3. Bagaimana mengimplementasikan layanan pada VNF dengan OpenStack Tacker?
4. Bagaimana kinerja VNF pada infrastruktur *cloud computing* berbasis OpenStack?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Setelah diketahui rumusan masalahnya, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan OpenStack sebagai infrastruktur NFV (NFVI).
2. Membuat *template* VNF Descriptor dan pra-konfigurasi untuk mendefinisikan VNF pada OpenStack Tacker.
3. Mengimplementasikan VNF dengan fungsi layanan *Virtual Router* (vRouter) dan *Virtual Firewall* (vFW) dengan OpenWRT sebagai VNF pada OpenStack Tacker.
4. Melakukan analisa terkait kinerja VNF pada OpenStack berdasarkan parameter *Quality of Service (QoS) throughput packet* dan utilisasi CPU (*CPU Utilization*).

## 1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitiannya adalah sebagai berikut:

1. Mempermudah para peneliti di bidang *Cloud Computing* untuk menganalisa performa NFV pada OpenStack.

2. Mengurangi biaya pembelian dan pemeliharaan perangkat keras, serta mengurangi waktu instalasi untuk kebutuhan penyediaan layanan jaringan dengan menggunakan konsep NFV.
3. Memberikan pengetahuan tentang *Cloud Computing* dan Virtualisasi, khususnya tentang NFV.

### **1.5. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. *Platform* yang digunakan dalam membangun infrastruktur NFV adalah OpenStack RDO Newton.
2. Komponen untuk menyediakan elemen NFV MANO pada infrastruktur NFV OpenStack adalah Tacker.
3. Sistem operasi VNF yang digunakan di dalam OpenStack adalah OpenWRT.
4. Tidak menganalisis keamanan pada jaringan.
5. Perangkat keras yang digunakan adalah perangkat *server* dan *Laptop*.
6. Perangkat lunak dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP, dengan CodeIgniter dan php-opencloud SDK.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Pada bagian sistematika penulisan ini akan diuraikan mengenai penjelasan tiap bab.

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengapa dan bagaimana penelitian akan dilakukan. Diawali dengan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

## BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang teori pendamping atau pendukung untuk melakukan penelitian. Teori yang dijelaskan dalam bab ini yaitu mengenai *Cloud Computing*, Virtualisasi, NFV, dan OpenStack.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dimulai dari desain penelitian, fokus penelitian, alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian dan yang terakhir adalah metode penelitian.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjabarkan hasil penelitian dan eksperimen yang telah dilakukan. Semua pertanyaan mengenai masalah yang diangkat dalam tema skripsi dibahas pada bab ini. Beberapa hal di antaranya adalah tentang proses pengumpulan data, pengembangan model, implementasi sistem, studi kasus, desain eksperimen, dan analisa.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran bagi peneliti selanjutnya dari hasil penelitian yang telah dilakukan.