

# Analisis Performansi Quality of service (QoS) Network Function Virtualization dengan Docker Container

Dimas wiryatari <sup>1)</sup>, Suwanto raharjo <sup>2)</sup>, Eko pramono <sup>3)</sup>

[Dimas.wiryatari@students.amikom.ac.id](mailto:Dimas.wiryatari@students.amikom.ac.id) <sup>1)</sup>, [wa2n@akprind.ac.id](mailto:wa2n@akprind.ac.id) <sup>2)</sup>, [eko.p@amikom.ac.id](mailto:eko.p@amikom.ac.id) <sup>3)</sup>

Master of Informatics Engineering University of AMIKOM Yogyakarta

## Abstrak :

Perkembangan layanan *internet* harus didukung oleh infrastruktur jaringan yang memadai. Infrastruktur jaringan sekarang sudah sangat canggih contohnya seperti *server* yang dapat menyediakan layanan lebih dari satu. Hal tersebut dapat diwujudkan dengan adanya teknologi virtualisasi seperti *hypervisor* dan *container*. Akan tetapi semakin banyak layanan yang di berikan maka akan mempengaruhi performa dari *server* tersebut.

*Containers* pada perkembangannya menjadi salah satu teknologi yang memiliki performansi yang baik dalam mengisolasi dan menjalankan aplikasi serta memiliki *delay latency* yang rendah. Sehingga dapat mereduksi waktu pengimplementasian dan pengoperasian aplikasi. *Containers* juga dapat di implemetasikan pada *NFV* yang dapat membangun lingkungan virtual untuk menjalankan fungsi layanan *networking*.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian yang menghasilkan analisis suatu *containers* dengan menggunakan *platform Docker* yang akan menjalankan *VNF* berupa layanan *web server* dan juga akan menjalankan lebih dari 4 *VNF* tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performansi *Docker* ketika menjalankan layanan *web server* menggunakan parameter *delay, packet loss, throughput*.

Dari hasil pengujian dan analisis, dapat disimpulkan bahwa layanan *web server* berjalan dengan baik pada jaringan *NFV* pada *Docker Container* dan juga dapat berjalan dengan baik ketika membuat layanan lebih dari satu. Berdasarkan pengujian, dapat dibuktikan bahwa jaringan yang dibangun memiliki performansi yang baik, hal ini dapat dibuktikan pada hasil pengukuran dimana pada pengujian menggunakan layanan *web server* memenuhi kriteria standarisasi *ITU-T G.1010*.

Kata Kunci : *Containers, Docker, Network Function Virtualization, QoS*

## Pendahuluan

Solusi *Container*, seperti *Docker*, sekarang menjadi bagian integral komputasi awan. Dibandingkan dengan mesin virtual (VM) dan *hypervisor*, teknologi kontainer memberikan alternatif yang ringan untuk Virtualisasi[1]. Jaringan kontainer menyediakan akses jaringan untuk *container* dengan menghubungkan antarmuka jaringan virtual dan fisik [2]. Selain menyediakan manajemen dan fitur virtualisasi tingkat lanjut, solusi jaringan harus memberikan kinerja yang baik seperti *throughput* tinggi dan *latensi* rendah[3].

Kinerja jaringan kontainer memiliki beberapa dependensi, dan setiap faktor dapat secara signifikan mempengaruhi kinerja. Saat memilih NIC, misalnya, veth dan MACVLAN. Ada pilihan jembatan yang berbeda, misalnya, jembatan *Linux* dan *OVS*. Ada berbagai

*topologi* komunikasi, misalnya, di dalam inang yang sama, di dalam VM yang sama, di dalam *host* yang sama tetapi berada pada VM, dan di *host* yang berbeda [2]. Ada berbagai pola komunikasi, misalnya, *TCP* dan *UDP*, aliran tunggal dan beberapa aliran dan lain sebagainya. Selanjutnya, jaringan *Container* di *Windows* sangat berbeda dari *Linux*.

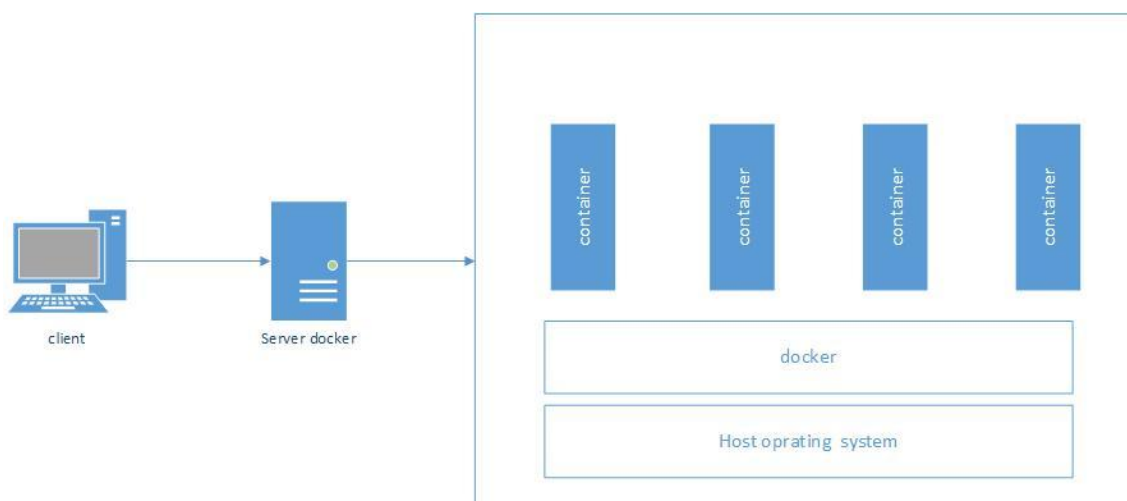
Performa virtual mesin juga dapat dipengaruhi oleh jumlah layanan atau *VNF* yang berjalan[4], oleh karena hal tersebut maka pada penelitian ini akan dilakukan pengujian kontainer dengan menjalankan layanan *server* secara berskala hingga 4 layanan *server*.

Pada Bagian 2, kami menyajikan metodologi penelitian yang akan dilakukan dan penjelasan yang terkait dengan penelitian teknologi jaringan kontainer yang akan dilakukan. Pada Bagian 3, akan disajikan hasil dari penelitian yang dilakukan dan membuat pembahasannya. Bagian 4 membuat kesimpulan dari hasil penelitian.

### Metodelogi

Penelitian sebelumnya yang terkait dengan topik ini adalah *Performance Evaluation on Virtualization Technologies for NFV Deployment in 5G Networks*[5], *A performance comparison of linux containers and virtual machines using Docker and KVM*[4], Analisis *Throughput* dan Skalabilitas *Virtualized Network Function VyOS* Pada *Hypervisor VMware ESXi, XEN, dan KVM*[6], Analisis Performansi *Network Function Virtualization* Pada *Containers Menggunakan Docker*[7], *Performance Evaluation of a Virtualized HTTP Proxy in KVM and Docker*[8], *Empirical Experience and Experimental Evaluation of Open 5G Core over Hypervisor and Container*. Fokus penelitian ini adalah menguji *system* virtualisasi *container* menggunakan *NFV* yang terinstall pada *docker*. Dan standarisasi yang di gunakan ialah standarisasi *ITU-T G.1010*.

Skema jaringan yang digunakan adalah sebagai berikut :



Gambar 1 *Topologi Jaringan*

*Scenario* yang akan dilakukan adalah dengan melakukan penginstalan *VNF* pada *docker* dengan skalabilitas hingga menjalankan 4 *VNF* atau layanan *web server* sekaligus.

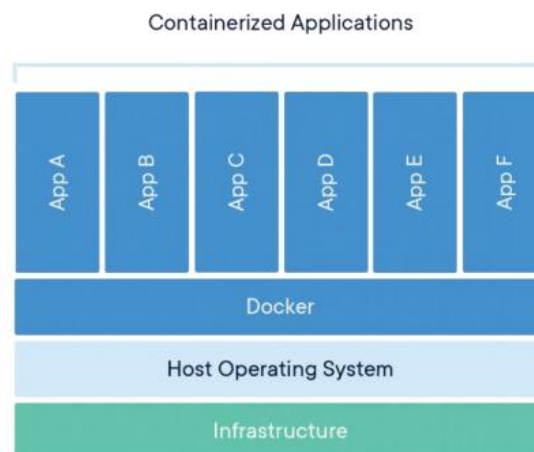
Layanan *web server* tersebut akan diuji menggunakan *K6 tool* dengan menjalankan *script* pengujian *request* hingga mencapai 200 *virtual user*. Setelah itu akan di hitung *QoS* dari *docker* tersebut. Dan layanan *VNF* yang digunakan adalah layanan *web server* dengan komponennya yaitu *wordpress*, *php*, *nginx* dan *mariadb*. Alat yang digunakan adalah *laptop lenovo g40* sebagai *server* dengan spesifikasi *cpu amd8*, *RAM 8GB* dan *ssd 120GB*.

## VIRTUALISASI

Virtualisasi merupakan teknologi yang menjadi dasar penting bagi perkembangan *NFV*. Teknologi ini membuat sebuah *hardware* seperti *server* dan komputer dapat menjalankan berbagai macam sistem operasi dalam bentuk sumber daya maya (virtual) [9].

## CONTAINER

Konsep dasar dari *container* adalah sebuah sistem yang memungkinkan untuk membuat layanan dan sumber daya yang berbeda dengan cara berbagi di dalam sebuah *operating system* dan berjalan menggunakan *libraries*, *drivers* dan *binaries* yang berbeda. Konsep ini mengurangi jumlah sumber daya yang terbuang selama komputasi dikarenakan *container* hanya menjalankan dan menyediakan kebutuhan *binary* atau *library* yang sesuai dengan aplikasi atau layanan yang dijalankan [10].



Gambar 2 Struktur *Container*

Sumber : <https://www.docker.com/resources/what-container>

## NFV

*Network Function Virtualization (NFV)* adalah cara untuk memvirtualisasikan layanan jaringan, seperti *router*, *firewall*, dan *load balancers*, yang secara tradisional telah dijalankan pada perangkat keras berpemilik. Layanan ini dikemas sebagai mesin virtual (VMs) pada perangkat keras komoditas, yang memungkinkan penyedia layanan untuk menjalankan jaringan mereka pada *server* standar alih-alih yang eksklusif [11].

## VNF

*VNF* merupakan fungsi jaringan yang tervirtualisasi atau versi perangkat jaringan yang berbentuk software. Pemisahan software dari hardware memungkinkan mempermudah pengembangan dari setiap network function tersebut[9].

### ITU-T G10.10

ITU-T G.1010 merupakan standarisasi yang di buat oleh *International Telecommunication Union* untuk *End-user multimedia QoS categories* dan telah disetujui berdasarkan prosedur Resolusi 1 WTSA pada tanggal 29 November 2001 [12]. Standarisasi tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 standarisasi ITU-T G.1010

<i>Medium</i>	<i>application</i>	<i>Typical data rates</i>	<i>One-way delay</i>	<i>Information loss</i>
<i>Data</i>	<i>Web-browsing – HTML</i>	<i>~10 KB</i>	<i>Preferred &lt; 2 s /page</i> <i>Acceptable &lt; 4 s /page</i>	<i>zero</i>

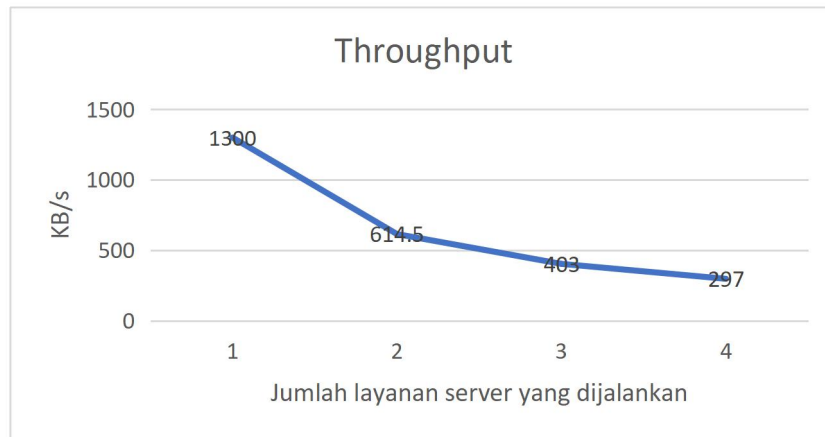
## Hasil dan pembahasan

Pada bab ini akan dibahas tentang pengujian dan analisis hasil dari pengujian yang telah dilakukan. Pengujian dan analisis bertujuan untuk mengetahui performansi dari *container docker* yang di uji dengan *scenario* yang telah dijelaskan. *Docker* akan di uji dengan menjalankan layanan *web server* hingga 4 layanan sekaligus dan diberi *request* hingga 200 *virtual user* menggunakan *tool K6*.

Pengujian yang dilakukan berdasarkan *scenario* yang telah dijelaskan. Hasil pengujian tersebut mendapatkan hasil seperti berikut :

Tabel 2 *Throghput* Pengujian *Docker*

No	Jumlah Layanan	<i>Throughput (KB/s)</i>
1	1	1300
2	2	614,5
3	3	403
4	4	297

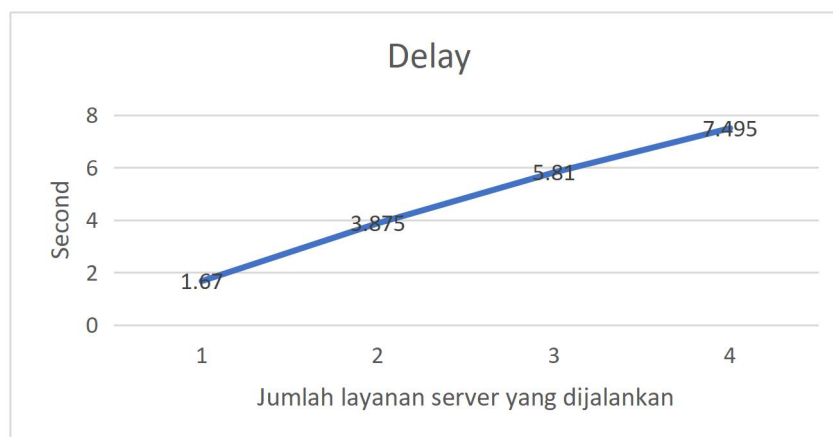


Gambar 3 Grafik *Throughput*

Dari data pada tabel 1 dan gambar 3 menunjukkan nilai *throughput* cenderung menurun seiring dengan penambahan jumlah layanan server atau *VNF* secara bertahap. Nilai *throughput* yang didapatkan ketika menjalankan 1 layanan *web server* adalah sebesar 1300KB/s. Namun ketika dijalankan 2 layanan *web server* *throughput* yang didapat yaitu sebesar 614,5KB/s. Lalu saat menjalankan 3 layanan *web server* pada *docker container* mendapatkan hasil *throughput* sebesar 403KB/s. Dan ketika yang terakhir yaitu menjalankan 4 layanan *web server* sekaligus mendapatkan hasil *throughput* sebesar 297KB/s. Sehingga semakin banyak layanan yang dijalankan maka semakin berkurang *throughput* yang didapatkan yang menyebabkan pengiriman data akan menurun kecepatannya, akan tetapi dari penurunan tersebut masih memenuhi sandarisasi ITU-T G.1010.

Tabel 3 *Delay* Pengujian *Docker*

No	Jumlah Layanan	Delay (second)
1	1	1,67
2	2	3,875
3	3	5,81
4	4	7,495

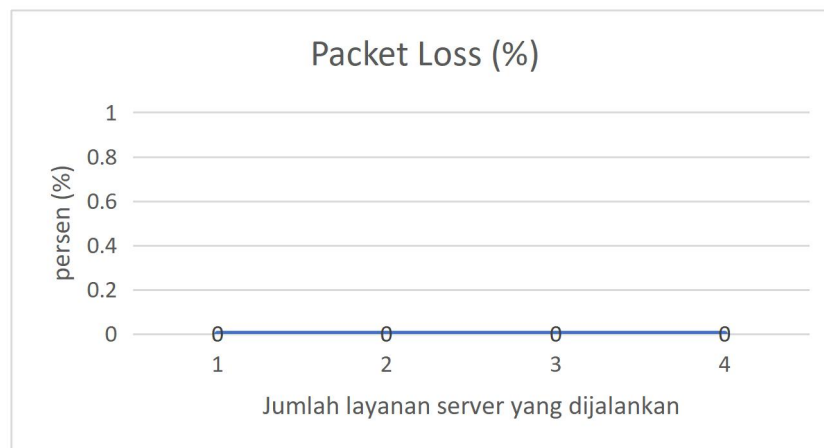


Gambar 4 Grafik *Delay*

Dari data dan grafik pada tabel 3 dan gambar 4 diatas terlihat bahwa waktu *delay* mengalami peningkatan seiring dengan penambahan layanan yang berjalan pada *docker*. Semakin banyak layanan yang dijalankan maka semakin besar juga peningkatan *delay* yang terjadi sehingga penambahan jumlah layanan yang berjalan maka waktu *delay* atau lama waktu yang dibutuhkan paket untuk sampai ke *client* juga meningkat. Nilai *delay* ketika menjalankan 1 dan 2 layanan *server* telah memenuhi standarisasi ITU-T G.1010. Akan tetapi dalam menjalankan 3 dan 4 layanan *server* belum memenuhi standar ITU-T G.1010. Hal tersebut terjadi akibat dari perangkat keras yang digunakan sebagai server tersebut.

Tabel 4 *Packet Loss* pengujian *Docker*

No	Jumlah Layanan	Packet Loss (%)
1	1	0
2	2	0
3	3	0
4	4	0

Gambar 5 Grafik *Packet Loss*

Dari data pada tabel 4 dan gambar 5 diatas menunjukkan nilai *packet loss* pada layanan *server* yang dijalankan menunjukkan *packet loss* sebesar 0%. Hal tersebut menunjukkan layanan *server* yang dijalankan pada jaringan yang dibangun pada penelitian ini memenuhi standarisasi ITU-T G.1010 yang mensyaratkan nilai *packet loss* sebesar 0%.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan yang di bangun pada *docker container* dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Layanan *web server* dapat berjalan pada jaringan *NFV* yang dibangun di dalam *Docker Container*.
2. Layanan *web server* dapat dijalankan dengan baik pada jaringan *NFV Docker Container* yang memenuhi standar ITU-T G.1010 yaitu *Delay Preferred* kurang dari 2 *second* dan *acceptable* kurang dari 4 *second*. *packet loss* sebesar 0% dan jumlah *throughput* sebesar 10KB. Dengan *delay* sebesar 1,67 *second*, *packet loss* sebesar 0%

dan nilai *throughput* sebesar 1300KB/s maka layanan *web server* pada *docker* penelitian ini memenuhi standarisasi.

3. Docker mampu menjalankan banyak *server* sekaligus dengan baik dan hanya mempengaruhi layanan *server* tidak terlalu banyak. Untuk menjalankan 3 sampai 4 layanan *server* sekaligus belum memenuhi standarisasi ITU-T G.1010. Hal tersebut terjadi akibat perangkat keras yang digunakan sebagai *server*.

### Daftar Pustaka

- [1] M. Falkner, A. Leivadreas, I. Lambadaris, and G. Kesidis, "Performance Analysis of Virtualized
- [2] Linuxcontainer. URL <https://linuxcontainers.org/lxc/introduction>
- [3] Anderson, J., Agarwal, U., Li, H., & Software, D. (2016). Performance Considerations of Network Functions Virtualization using Containers, 1–25
- [4] Chae, Min Su, Hwa Min Lee, and Kiyeol Lee. 2019. "A Performance Comparison of Linux Containers and Virtual Machines Using Docker and KVM.
- [5] Behraves, Rasoul, Estefania Coronado, and Roberto Riggio. 2019. "Performance Evaluation on Virtualization Technologies for NFV Deployment in 5G Networks.
- [6] Chang, Hung-cheng, Bo-jun Qiu, Jyh-cheng Chen, Tze-jie Tan, Ping-fan Ho, Chen-hao Chiu, and Bao-shuh Paul Lin. 2018. "Empirical Experience and Experimental Evaluation of Open5GCore over Hypervisor and Container.
- [7] Djomi, Manzila Izniardi, Ir Rendy Munadi, and Ridha Muldina Negara. 2018. "Analisis Performansi Network Function Virtualization Pada Containers Menggunakan Docker Performance Analysis of Network Function Virtualization on Containers Using Docker.
- [8] Eiras, Rodrigo S. V., Rodrigo S. Couto, and Marcelo G. Rubinstein. 2017. "Performance Evaluation of a Virtualized HTTP Proxy in KVM and Docker.
- [9] Azzam, Ahmad Thoriq, Rendy Munadi, and Ratna Mayasari. 2019. "Analisis Throughput Dan High Availability Firewall Sebagai Virtualized Network Function Pada VMware ESXI.
- [10] Fiddin, Chrisna, Ratna Mayasari, Fakultas Teknik Elektro, and Universitas Telkom. 2018. "Analisis Performansi Virtualisasi Container Menggunakan Docker Dibawah Serangan Networked Denial Of Service Performance Analysis Of Container Virtualization Using Docker Under Networked Denial Of Service Attacks.
- [11] SDX Central. 2015. "What Is NFV MANO?"
- [12] ITU-T. 2001. "G.1010: End-User Multimedia QoS Categories." International Telecommunications Union 1010.