

# Perbandingan *Troughput* dan *Delay Server Virtual* pada *Server Konsolidasi* sebagai *Layanan Cloud Infrastructure*

I Gusti Ngurah Wikranta Arsa  
Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali  
e-mail: arsa@stikom-bali.ac.id

Diajukan: 5 Mei 2021; Direvisi: 12 Agustus 2021; Diterima: 14 Agustus 2021

## Abstrak

Layanan infrastruktur cloud atau IAAS (*Infrastructure as a Service*) adalah salah satu rekomendasi dari National Institute of Standards and Technology (NIST), salah satu teknik yang dapat menunjang layanan infrastruktur adalah server konsolidasi yang merupakan sebuah teknik menggunakan sebuah server fisik dengan sumber daya besar dan digunakan untuk menghasilkan beberapa server virtual. Dalam pengimplementasian server konsolidasi dengan teknik virtualisasi untuk layanan cloud, memiliki beberapa masalah diantaranya sejauh mana kualitas dari penyedia layanan infrastruktur dengan konsolidasi server, serta perlunya dilakukan beberapa pengujian untuk mendapatkan kualitas yang baik. Salah satu metode pengujian yang dapat digunakan adalah dengan pendekatan Quality of Service (QoS) *troughput* dan *delay* adalah dua parameter yang dapat dijadikan sebagai pengukuran QoS khususnya untuk kualitas jaringan dan kualitas dari server sebagai sebuah penyedia layanan. Hasil dari jurnal ini adalah *troughput* dan *delay* dari sepuluh server virtual yang dibuat dan dibebankan pada sebuah server fisik dengan proxmox sebagai hypervisor. Didapat rata-rata *troughput* adalah 10.8 Kb/s dan *delay* sebesar 39.2 ms dengan jumlah virtual mesin sebanyak 10 mesin, terjadi penurunan *troughput* sebesar 89% dan peningkatan *delay* sebesar 684% dari satu virtual mesin yang dibangun dibandingkan dengan 10 virtual mesin dan penurunan kinerja *troughput* dan *delay* mencapai 7 kali lipat dengan kondisi 10 server virtual yang dibangun, dari hasil penelitian direkomendasikan pembentukan 3 VM pada kondisi server pada penelitian ini.

**Kata kunci:** Virtualisasi, Konsolidasi Server, *Troughput*, *Delay*.

## Abstract

Cloud Infrastructure Services or IAAS (*Infrastructure as a service*) is one of the recommendations from the National Institute of Standards and Technology (NIST), one of the techniques that can support infrastructure services is server consolidation which is a technique of using a physical server with large resources and used to generate multiple virtual servers. In implementing a consolidated server with virtualization techniques for cloud services, it has several problems including the extent to which the quality of the infrastructure service provider with server consolidation, as well as the need for some tests to get good quality. One of the testing methods that can be used is the Quality of Service (QoS) approach. *troughput* and *delay* are two parameters that can be used as QoS measurements, especially for network quality and the quality of the server as a service provider. The results of this journal are the *troughput* and *delay* of ten virtual servers that are created and loaded on a physical server with proxmox as the hypervisor. The average *troughput* is 10.8 Kb/s and a *delay* of 39.2 ms with 10 virtual machines, a decrease in *troughput* of 89% and an increase in *delay* of 684% from one virtual machine built compared to 10 virtual machines and a decrease in *troughput* performance and *delay* reaches 7 times with 10 virtual servers built, from the results of the study it is recommended to form 3 VMs on server conditions in this study.

**Keywords:** Virtualization, Server Consolidation, *Troughput*, *Delay*.

## 1. Pendahuluan

*Cloud Computing* adalah sebuah paradigma komputasi baru yang mempengaruhi perubahan dalam berbagai area komputasi sains dan teknik komputer yang meliputi penyimpanan, arsitektur komputer, jaringan, manajemen sumber daya, penjadwalan, dan keamanan [1][2]. *Cloud Computing* menurut NIST yang merupakan satu lembaga yang merekomendasikan standar dalam *Cloud Computing* adalah suatu

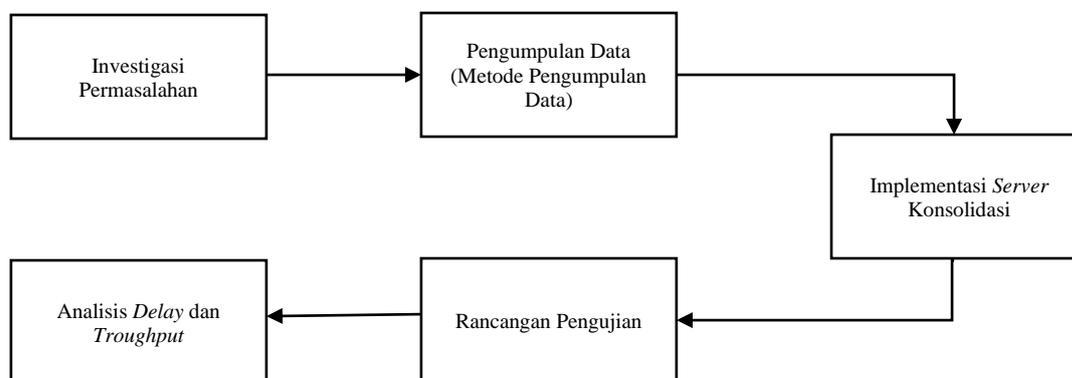
model komputasi yang memberikan kemudahan, kenyamanan, dan sesuai dengan permintaan (*on-demand access*) untuk mengakses dan mengkonfigurasi sumber daya komputasi (*network, servers, storage, applications, and service*) yang bisa dengan cepat dirilis tanpa adanya banyak interaksi dengan penyedia layanan [3]. Salah satu model layanan yang direkomendasikan oleh NIST adalah IAAS (*Infrastructure as a Service*).

Dalam beberapa penelitian salah satu teknik yang dapat menunjang layanan infrastruktur adalah *server* konsolidasi, dimana *server* konsolidasi merupakan sebuah teknik yang menggunakan sebuah *server* fisik dengan sumber daya yang besar dan digunakan untuk menghasilkan beberapa *server* virtual [4][5]. Dalam pengimplementasian *server* konsolidasi dengan teknik virtualisasi untuk layanan *cloud* memiliki beberapa masalah diantaranya adalah sejauh mana kualitas dari penyedia layanan infrastruktur dengan konsolidasi *server* dan beban kerja yang dialami oleh sebuah *server* konsolidasi [6], serta perlunya dilakukan beberapa pengujian untuk mendapatkan kualitas yang baik. Salah satu metode pengujian yang dapat digunakan adalah dengan pendekatan *Quality of Service* (QoS) *throughput* dan *delay* adalah dua parameter yang dapat dijadikan sebagai pengukuran *Quality of Service* (QoS) khususnya untuk kualitas jaringan dan kualitas dari *server* sebagai sebuah penyedia layanan [7].

*Throughput* yaitu kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dalam bps (*bit per second*). *Throughput* adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. *Delay* (*latency*) merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama [8][9]. Dalam pengambilan data digunakan tools *httperf* dimana *Httpperf* adalah program untuk mengukur kinerja atau performansi dari *Web Server* yang dibuat oleh David Mosberger dari HP Labs. *Httpperf* menyediakan fitur yang fleksibel dalam pembuatan beban kerja sesuai dengan variable yang diberikan dan *httperf* adalah salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengukur *Throughput* dan waktu respon [9][10].

## 2. Metode Penelitian

Untuk lebih jelas tahapan-tahapan yang ditempuh dalam penelitian ini nantinya dapat dilihat pada Gambar 1. Dimana dari tahapan yang dilakukan tujuan akhirnya adalah menghasilkan *delay* dan *throughput* untuk penyedia *server* infrastruktur *cloud*.



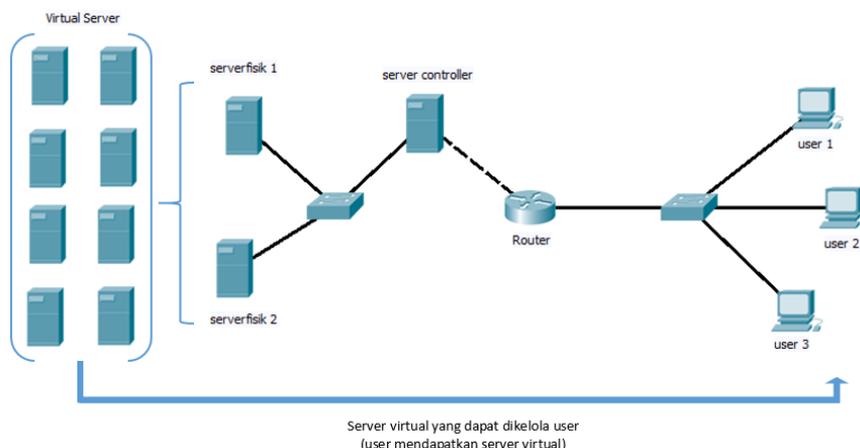
Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah investigasi masalah. Yang menjadi masalah kenapa penelitian ini dilakukan adalah sejauh mana QoS dari sistem yang dirancang yaitu Bagaimana mengukur kualitas pelayanan pada *server* konsolidasi dengan virtualisasi sebagai penyedia layanan infrastruktur *cloud*. Selain itu bagaimana menentukan QoS dengan empat parameter untuk pelayanan pada *server* konsolidasi dengan virtualisasi sebagai penyedia layanan infrastruktur *cloud*.

Tahap selanjutnya adalah pengumpulan data, pada tahap ini data yang digunakan bersumber dari data kuantitatif yang diambil dari pengujian sistem. Selain itu data penunjang lainnya diambil dengan teknik-teknik yang sudah dijelaskan pada bab lainnya.

Tahap ketiga adalah implementasi, tahap ini adalah pengimplementasian dari sistem penyedia layanan *cloud server* atau *cloud* infrastruktur berdasarkan dari arsitektur yang diusulkan. Implementasi disini akan menggunakan Proxmox VE sebagai hypervisor yang dapat menghasilkan *server* virtual. Proxmox VE berbasis linux debian yang opensource. Kemudian nantinya dibuatkan beberapa *server* virtual yang berjalan pada satu *server* fisik. Pada implementasi direncanakan menggunakan 2 *server* fisik dan 5-10

virtual mesin akan dibuat. Implementasi sistem mengikuti rancangan topologi seperti pada Gambar 2. *Server* virtual akan terbentuk pada *server* fisik. Dimana *server* fisik ini akan membentuk sebuah jaringan grid dengan memanfaatkan proxmox ve sebagai sistem operasinya atau sebagai hypervisor. Selanjutnya user akan menikmati *server* virtual yang dibuat diatas *server* fisik. Nantinya *server* virtual inilah yang akan diujikan sejauh mana *throughput* dan *delay* yang dihasilkan sebagai salah satu QoS dari layanan *cloud*.



Gambar 2. Topologi Konsolidasi *Server*

Tahap keempat adalah rancangan pengujian, pada tahap ini dirancangan skenario pengujian dan pengambilan data. Dalam tahap ini dibuatkan beberapa skenario pengujian yang dibutuhkan pada tahap analisis akhir. Tahap terakhir adalah analisis *delay* dan *throughput*, pada tahap ini dilakukan analisis dari hasil pengujian yaitu *delay* dan *throughput*.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini akan dimulai dari analisis masalah yang ditemukan yaitu mengetahui seberapa kualitas layanan *cloud computing* dengan menggunakan virtualisasi dimana proxmox ve sebagai hypervisor-nya. dari permasalahan ini dilanjutkan dengan mengimplementasikan sistem yang dirancang. Kemudian dilakukan pengukuran kualitas dari sistem yang telah diimplementasikan.

Parameter QoS yang digunakan adalah *throughput* dan *delay*. Hasil dari penelitian ini adalah rancangan topologi, skenario pengujian, dan hasil pengujian *throughput* dan *delay* dan perbandingannya 10 virtual *server* dengan 1 virtual *server* pada sebuah *server cloud* yang dirancang. Detail hasil dan pembahasan dapat dilihat berikut ini.

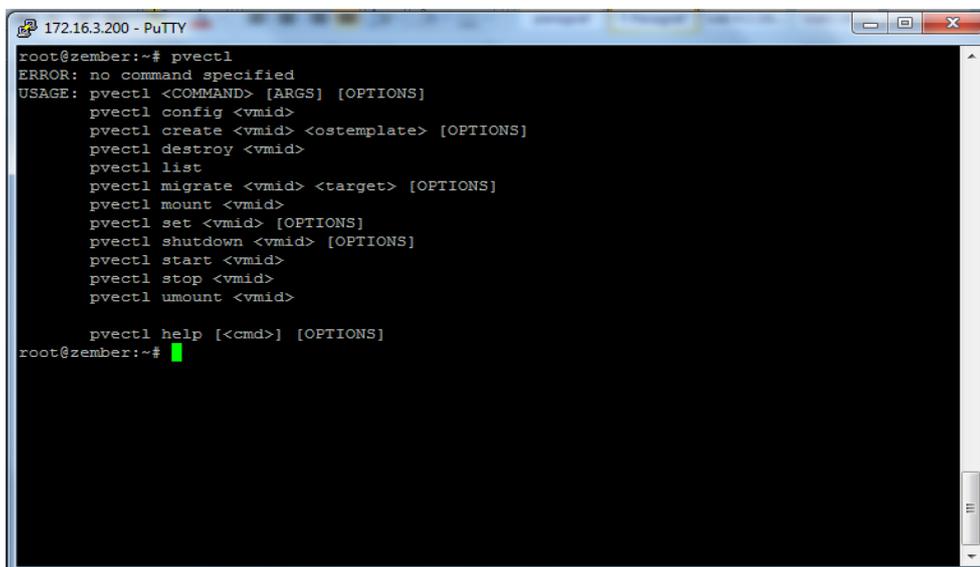
#### 3.1. Hasil

Sistem diimplementasikan dengan jaringan lokal, dimana digunakan sebuah *server* yang dibangun dengan dua *server* yang dijadikan sebagai *server* konsolidasi. Sistem ini akan diimplementasikan dengan mengkonfigurasi satu *server* sebagai *cloud controller* dan satu *server* menjadi *cloud node*. Kedua *server* ini diisi dengan sistem operasi Proxmox VE 2.3. Kemudian kedua *server* dikonfigurasi menjadi *cluster*, sehingga *cloud node* dapat dikelola dalam satu buah *server* yaitu *cloud controller*. Kemudian untuk mengakses *server* digunakan *putty* dapat dilihat pada Gambar 3. Dimana pada gambar terlihat bagaimana *server* diakses dengan beberapa perintah yang dapat digunakan untuk mengakses *server*. Kemudian dari sana dilakukan skenario pengujian *delay* dan *throughput*. Sebagai berikut:

1. Mengaplikasikan perangkat sesuai dengan topologi yang di desain topologi pada Gambar 2 dilanjutkan dengan konfigurasi agar *server* dapat saling berkomunikasi (dua *server* berkomunikasi dengan satu *server* sebagai *server controller* dan satu *server node*).
2. Membuat sepuluh *server* virtual pada proxmox melalui *server controller*.
3. Mengkonfigurasi *server* virtual sebagai *server web*, alasannya adalah untuk mempermudah *server* dalam melakukan pengujian, dimana pengujian akan dibebankan tugas untuk dikerjakan oleh *server web*.
4. Selanjutnya dilakukan pengujian dengan melakukan http request pada halaman web pada halaman web default dari kesepuluh *server* virtual. Proses ini memanfaatkan tools *Httpperf*.
5. Selanjutnya dilakukan pencatatan sesuai dengan Gambar 4.

- Selanjutnya dilakukan pembuatan satu VM saja pada *server* dan dilakukan pengujian seperti pada *point* 4. Hasil satu VM dapat dilihat pada Gambar 5.

Kesimpulan hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1. Detailnya dapat dilihat Gambar 4 dan 5, dapat dilihat bahwa perbedaan *delay* dan *troughput* virtual mesin ketika ada satu *server* yg berjalan dan meningkat dengan pembentukan 10 *server* virtual.

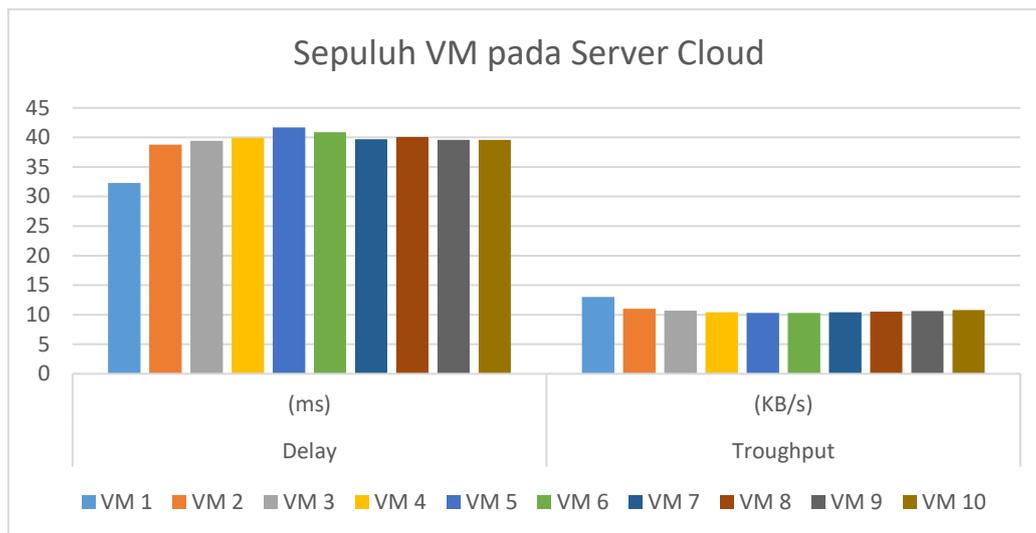


Gambar 3. Tampilan *Putty* untuk Mengkases *Server*

Tabel 1. Hasil Pengujian HTTPERF

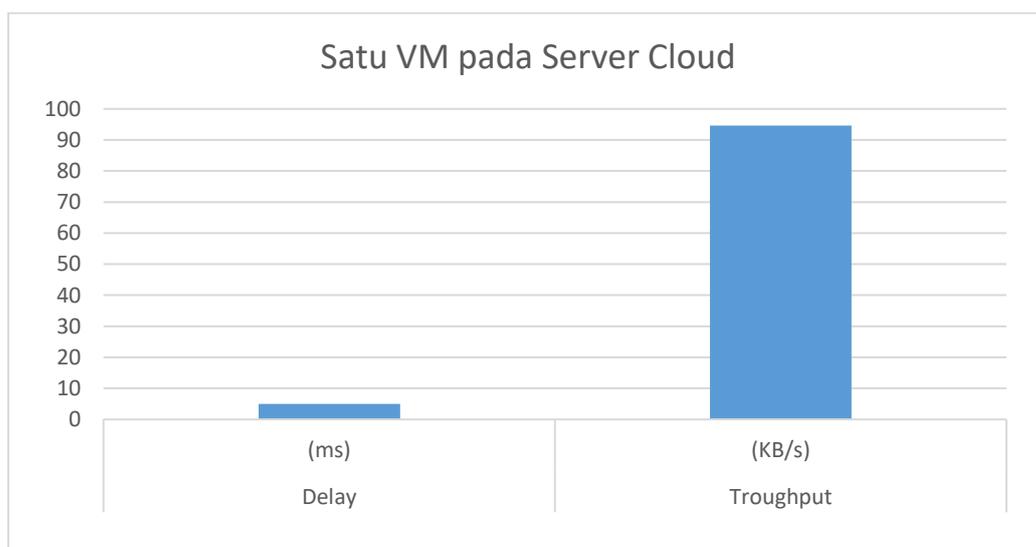
Virtual Mesin	Delay (ms)	Troughput (KB/s)
VM 1	32.3	13
VM 2	38.8	11
VM 3	39.4	10.7
VM 4	39.9	10.4
VM 5	41.7	10.3
VM 6	40.9	10.3
VM 7	39.7	10.4
VM 8	40.1	10.5
VM 9	39.6	10.6
VM 10	39.6	10.8
<b>rata-rata</b>	39.2	10.8
<b>satu VM</b>	5	94.6

Pada Tabel 1 terlihat hasil pengujian virtual mesin dari VM ke 1 sampai VM ke-10. VM ini berada pada server node dan dapat dilihat rata-rata *delay* mencapai 39,2 ms sedangkan rata-rata *trouhput* 10,8 KB/s. sedangkan nilai ketika pada satu server fisik hanya dijalankan satu VM mendapatkan *delay* sebesar 5 ms dan *troughput* sebesar 94,6 KB/s.



Gambar 4. Hasil Uji Delay dan Troughput 10 Mesin Virtual

Pada Gambar 4 terlihat hasil pengujian *delay* dan *troughput* pada 10 *server* virtual yang berjalan pada satu *server node*. Grafik memperlihatkan rata-rata kinerja *delay* dan *troughput* hampir sama, ini membuktikan kinerja *hypervisor* terhadap keseluruhan virtual *server* berjalan dengan pembagian kinerja yang merata.



Gambar 5. Hasil Uji Delay dan Troughput 1 Mesin Virtual

Pada Gambar 5 terlihat hasil *delay* dan *troughput* dari satu virtual *mesin* yang berjalan pada satu *server node* atau *server* fisik. *Server* virtual ini memperlihatkan sejauh mana kinerja maksimal *server* virtual pada sebuah *server* fisik.

### 3.2. Pembahasan

Pada hasil diperoleh rerata untuk sepuluh mesin virtual adalah rata-rata *troughput* adalah 10.8 Kb/s dan *delay* sebesar 39.2 ms. Dari hasil tersebut jika dibandingkan dengan 1 virtual *mesin* saja yang dibuatkan didapat hasil *troughput* sebesar 94,6 Kb/s dan *delay* sebesar 5 ms. Dari hasil tersebut dengan asumsi satu virtual *mesin* pada *server cloud* adalah kinerja maksimal (100%) maka dengan rumus perbandingan biasa maka diperoleh sebagai berikut:

$$\text{penurunan } \textit{troughput} = \frac{(\textit{mean } \textit{troughput } 10 \textit{ VM} - \textit{troughput } 1 \textit{ VM})}{\textit{troughput } 1 \textit{ VM}} \tag{1}$$

$$\text{penurunan throughput} = \frac{(94,6 \text{ Kb/s} - 10,8 \text{ Kb/s})}{94,6 \text{ Kb/s}} \times 100\% = 89\%$$

$$\text{peningkatan delay} = \frac{(\text{mean Delay 10VM} - \text{Delay 1VM})}{\text{Delay 1 VM}} \quad (2)$$

$$\text{peningkatan delay} = \frac{(39,2 \text{ ms} - 5 \text{ ms})}{5 \text{ ms}} \times 100\% = 684\%$$

Dari hasil perhitungan diatas didapat penurunan *throughput* jika terdapat 10 mesin virtual sebesar 89%. Sedangkan peningkatan *delay* sangat signifikan mencapai 684% atau kurang lebih 7 kali lipat peningkatan nilai *delay*. Peningkatan *delay* dan penurunan *throughput* terjadi karena adanya peningkatan jumlah virtual *mesin* yang dilakukan. Untuk mendapatkan hasil *throughput* dan *delay* yang diinginkan diperlukan beberapa peningkatan *server* disesuaikan dengan kebutuhan dari *delay* dan *throughput* yang diinginkan. Dilihat dari penurunan kinerja mencapai 7 kali lipat dengan 10 mesin virtual dapat ditarik hipotesa untuk menyamai kinerja satu virtual mesin dibuatkan 3 mesin virtual dengan kondisi *server* pada penelitian ini, hal ini tentunya diperlukan pengujian lebih lanjut.

#### 4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian ini adalah:

1. Didapat rata-rata *throughput* adalah 10.8 Kb/s dan *delay* sebesar 39.2 ms dengan jumlah virtual mesin sebanyak 10 mesin.
2. Terjadi penurunan *throughput* sebesar 89% dan peningkatan *delay* sebesar 684% dari satu virtual mesin yang dibangun dibandingkan dengan 10 virtual mesin.
3. Penurunan kinerja *throughput* dan *delay* mencapai 7 kali lipat dengan kondisi 10 *server* virtual yang dibangun.
4. Dengan sepuluh *server* virtual yang dibebankan pada *server* fisik didapati beban menjadi sangat berat sehingga untuk mendapatkan kinerja yang menyerupai satu virtual mesin direkomendasikan 3 mesin virtual dengan kondisi *server* pada penelitian ini.

#### Daftar Pustaka

- [1] D. C. Marinescu, *Cloud Computing Theory and Practice*, Second Edi. Cambridge: Morgan Kaufmann Publishers, 2018.
- [2] K. L. Jackson and S. Goessling, *Architecting Cloud Computing Solutions: Build cloud strategies that align technology and economics while effectively managing risk*. Birmingham: Packt Publishing Ltd., 2018.
- [3] P. Mell and T. Grance, "The NIST Definition of *Cloud Computing* Recommendations of the National Institute of Standards and Technology," *NIST Spec. Publ. 800-145*, 2011.
- [4] H. Qaiser, G. Shu, and A. W. Malik, "Utilization Driven Model for *Server Consolidation* in Cloud Data Centers," *IEEE Access*, vol. PP, p. 1, 2019.
- [5] I. G. N. W. Arsa, "Arsitektur Konsolidasi *Server* dengan Virtualisasi untuk Penyedia Layanan Infrastruktur Cloud," *J. Sist. dan Inform.*, vol. 14, no. 1, pp. 35–40, 2019.
- [6] A. S. Balantimuhe, S. H. Pramono, and H. Suyono, "Konsolidasi Beban Kerja Kluster Web *server* Dinamis dengan Pendekatan Backpropagation Neural Network," *J. EECCIS*, vol. 12, no. 2, pp. 72–77, 2018.
- [7] S. W. Pamungkas and E. Pramono, "Analisis Quality of Service ( QoS ) Pada Jaringan Hotspot SMA Negeri XYZ," *J. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 142–152, 2018.
- [8] A. P. Sujana and I. Hamida, "Analisis PVS Cloud pada Database *Server* Analysis of VPS *Server* on Database *Server*," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 6, no. 2, pp. 43–50, 2017.
- [9] Y. A. Pranata, I. Fibriani, and S. B. Utomo, "Analisis Optimasi Kinerja Quality Of Service Pada Layanan Komunikasi Data Menggunakan NS-2 di PT. PLN (PERSERO) Jember," *SINERGI*, vol. 20, no. 2, pp. 149–156, 2015.
- [10] A. K. Arahunashi, G. G. Vaidya, N. S, and K. V. Reddy, "Implementation of *Server Load Balancing* Techniques Using Software- Defined Networking," in *2018 3rd International Conference on Computational Systems and Information Technology for Sustainable Solutions (CSITSS)*, 2018, vol. 3, pp. 87–90.