

IMPLEMENTASI DAN ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI VOIP SERVER PADA VPS BERBASIS OPENVZ DAN CLOUD COMPUTING

*Implementation and Performance Comparison Analysis of VoIP Server on VPS (Virtual Private Server)
based on OpenVZ and Cloud Computing*

Bahtiar Widayanto¹, Dr. Rendy Munadi, Ir., M.T.², Ratna Mayasari, S.T., M.T.³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹widaya.bahtiar@gmail.com, ²rendymunadi@telkomuniversity.ac.id, ³ratnamayasari@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Virtualisasi adalah sebuah teknologi yang memungkinkan kita tidak melihat secara nyata spesifikasi yang ada didalamnya seperti sistem operasi, *storage data*, memori dan bahkan *bandwidth*. Virtualisasi menjadi teknologi yang dapat mendasari munculnya teknologi baru. Teknologi tersebut adalah teknologi *cloud computing* dan VPS. *Cloud computing* menjadi *trend* teknologi masa kini sehingga banyak perusahaan yang memanfaatkan teknologi ini dengan menawarkan layanan dimana sumber daya komputasi yang meliputi *software*, infrastruktur, maupun *platform* divirtualisasikan dan dapat diakses sebagai wujud layanan di internet. Dalam konteks yang sama, teknologi virtualisasi VPS juga menawarkan fleksibilitas yang akan mendukung pula mobilitas pengguna.

Dengan menggunakan Proxmox VE sebagai mesin virtualisasi, dalam tugas akhir ini diimplementasikan dan dianalisis performansi VoIP server dengan teknologi *cloud computing* dan VPS berbasis openVZ. Dalam hal ini penulis menggunakan asterisk 11 sebagai VoIP server yang akan diimplementasikan untuk membangun layanan VoIP kepada pelanggan.

Berdasar hasil pengukuran performansi *cloud computing*, menunjukkan bahwa CPU *usage* dari *master slave* hanya mencapai 0.55 % dan saat idle kondisi Node mencapai 15-16 %. Pada pengukuran QoS diperoleh bahwa *delay* pada *instance cloud computing* menunjukkan 58.57 ms sedangkan pada *delay* pada VPS 57.67 ms. Sedangkan performansi MIPS berpengaruh pada kehandalan server dalam menangani jumlah panggilan simultan. Dalam hal ini MIPS VPS lebih kecil dari *cloud* dan *dedicated*. Jumlah panggilan sukses tertinggi berada pada *dedicated server*.

Kata Kunci : *VPS, OpenVZ, cloud computing, VoIP, Asterisk*

Abstract

Virtualization is a technology that allows us not see the real specifications therein such as operating systems, data storage, memory and even bandwidth. Virtualization technology can be underlies the emergence of new technologies. The technology is cloud computing technology and VPS. Cloud computing is becoming the trend of today's technology so many companies that utilize this technology by offering services where computing resources include software, infrastructure, or virtualized platforms, and can be accessed as services on the internet form. In the same context, VPS virtualization technology also offers the flexibility to support user mobility as well.

By using Proxmox VE as virtualization engine, in this final project will be implemented and analyzed the performance of VoIP server with cloud computing technology and VPS based OpenVZ. In this case i use the asterisk as a VoIP server 11 that will be implemented to build a VoIP service to customers.

Based on the results of measurements of cloud computing performance, shows that the CPU usage of the master slave only reached 0.55% and at idle condition Node reaches 15-16%. In the QoS measurements showed that delay in cloud computing instance showed 58.57 ms whereas the delay in the VPS 57.67 ms. While the MIPS performance servers effect on reliability to handle the number of simultaneous calls. In this case smaller than the MIPS VPS cloud and dedicated. The highest number of successful calls are on a dedicated server.

Keywords: *VPS, OpenVZ, cloud computing, VoIP, Asterisk*

1. Pendahuluan

Membawa konsep NGN (*Next Generation Network*), berbagai macam data seperti suara, gambar, audio maupun video dilewatkan melalui jaringan IP. Konsep ini seakan mendasari pemikiran bahwa hampir semua jenis data bisa dikirimkan melalui jaringan IP. Disisi lain tidak bisa dipungkiri bahwa permintaan akan komunikasi suara VoIP semakin meningkat setiap periodenya. Besar kemungkinan karena VoIP sudah sangat dikenal oleh khalayak telekomunikasi, maupun oleh perusahaan (instansi).

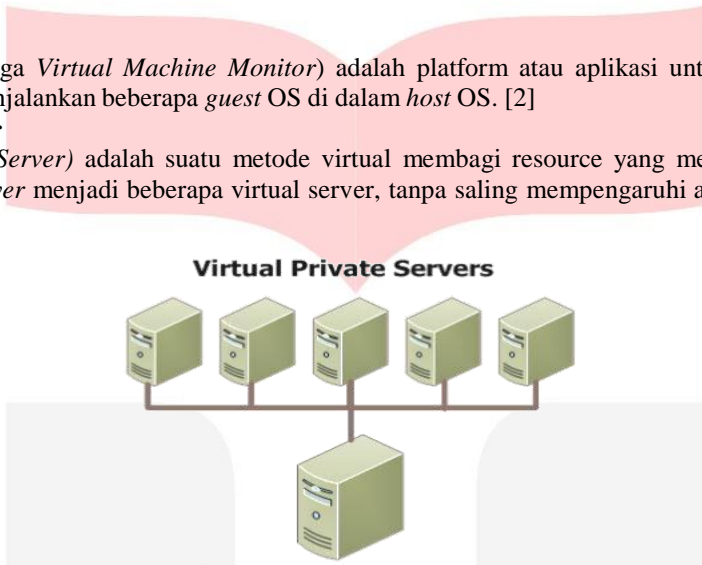
2. Dasar Teori

2.1 Hypervisor

Hypervisor (disebut juga *Virtual Machine Monitor*) adalah platform atau aplikasi untuk menjalankan teknik virtualisasi, yang dapat menjalankan beberapa *guest OS* di dalam *host OS*. [2]

2.2 Virtual Private Server

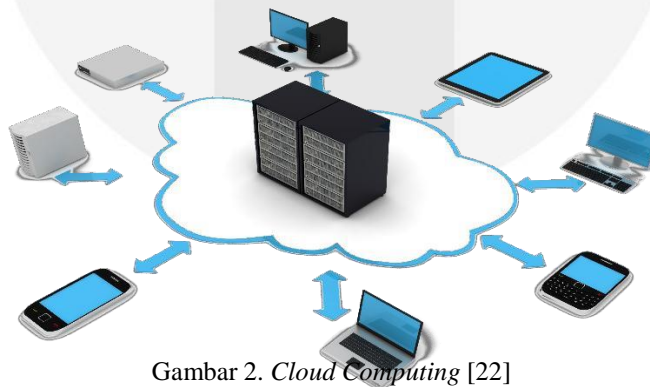
VPS (*Virtual Private Server*) adalah suatu metode virtual membagi resource yang meliputi CPU, RAM dan *storage*. pada *physical server* menjadi beberapa virtual server, tanpa saling mempengaruhi antara satu dengan yang lain. [3]



Gambar 1. ~~Virtual Host~~ Virtual Private Server [21]

2.3 Cloud Computing

Cloud Computing merupakan suatu teknologi komputasi dimana semua *resource* dan sumber daya komputer baik itu memori, aplikasi, *processor*, *network*, *operating system*, yang digunakan secara virtual dengan pola akses remote sehingga bisa mengakses layanan tersebut kapanpun, dimanapun selama terhubung dengan jaringan internet. [8]



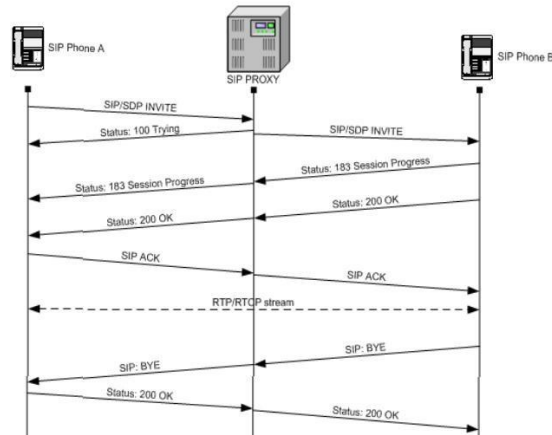
Gambar 2. Cloud Computing [22]

2.4 VoIP

Voice over IP (VoIP) adalah teknologi yang memungkinkan komunikasi suara, video dan data menggunakan jaringan berbasis IP untuk dijalankan diatas infrastruktur *packet network*. [11]

2.5 SIP

Session Initiation Protocol (SIP) merupakan salah satu protocol sesi multimedia. SIP berbasis teks seperti HTTP dan SMTP. SIP adalah protokol untuk pensinyalan, bekerja pada *application layer*, yang mampu membuat, memodifikasi dan mengakhiri sesi multimedia. Contohnya seperti *internet telephony*. [19]



Gambar 3. SIP Signaling [20]

2.6 Quality of Service [12]

QoS adalah parameter yang menunjukkan kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan pada berbagai platform teknologi. Parameter-parameter QoS yang digunakan yaitu :

1. End-to-end delay

Delay didefinisikan sebagai selisih waktu keberangkatan sampai waktu sampai di penerima.

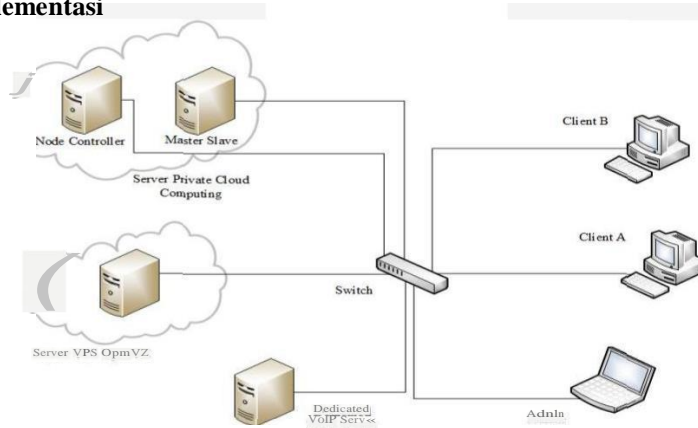
2. Jitter

Jitter dapat didefinisikan sebagai variasi dari delay yang diakibatkan oleh panjang antrian dalam suatu pengolahan data dan *reassemble* paket-paket data di akhir pengiriman akibat kegagalan sebelumnya.

3. Throughput

Throughput adalah tingkat rata-rata penerimaan pesan sukses melalui saluran komunikasi..

3. Perancangan dan Implementasi



Gambar 4. Topologi Perancangan Sistem

Dalam mempermudah pengujian sistem, beberapa skenario dilakukan pada implementasi VoIP Server yang akan dibangun diatas infrastruktur VPS (*Virtual Private Server*), *cloud computing* dan *dedicated server*.

Skenario yang dilakukan adalah pengukuran performansi platform, pengukuran performansi *instance*, pengukuran *quality of service*, dan pengukuran panggilan simultan

4. Pengujian dan Analisis

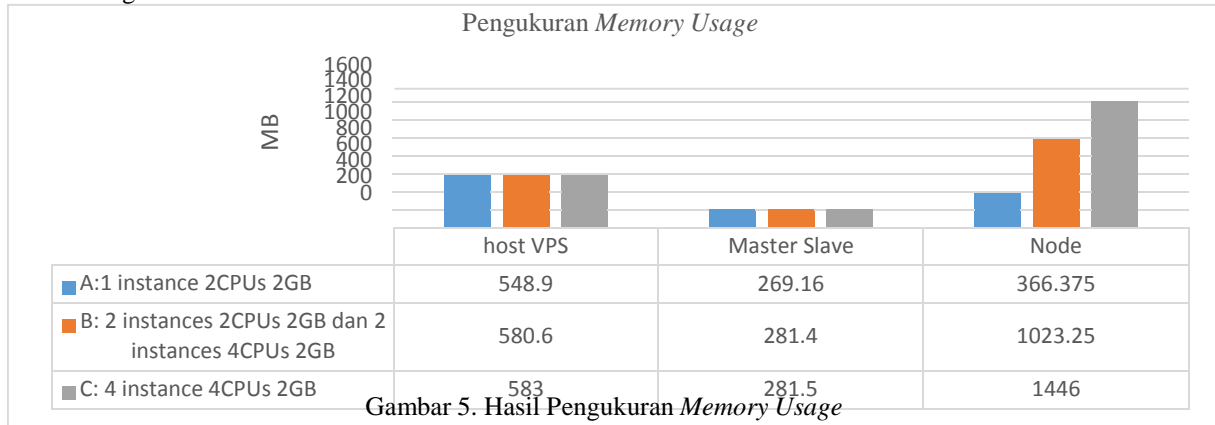
Pada bab ini akan membahas mengenai hasil implementasi yang dilakukan pada tiga platform berbeda untuk menghitung QoS, MIPS, CPU *usage*, *memory usage*, dan jumlah panggilan. Aplikasi yang digunakan meliputi *htop* untuk melihat performansi server secara *real time*, *wireshark* sebagai perangkat *packet capture*, *p7-zip* untuk menganalisis infrastruktur *instance*, dan *bitvise* untuk mengontrol via *ssh* dengan *instance*.

4.1 Pengukuran Memory Usage

a. Tujuan Pengukuran

Tujuan pengukuran adalah untuk melihat berapa besar penggunaan memori dari *host* yang diperlukan dalam menjalankan *instance*. Pengukuran *memory usage* sangat diperhitungkan, karena sumber daya yang digunakan oleh user lain dalam satu *host* tidak bisa diprediksi.

b. Hasil Pengukuran



Gambar 5. Hasil Pengukuran *Memory Usage*

c. Analisis Hasil Pengukuran

Memory yang digunakan host VPS cenderung lebih tinggi jika ditinjau dari awal (*booting*). Selanjutnya host VPS hanya naik sekitar 1-2% dengan spesifikasi *instance* yang lebih bagus. Ini wajar jika semakin banyak *instance* yang berjalan maka sumber daya yang digunakan akan semakin tinggi mengingat VPS hanya terdiri dari satu server dedicated yang menangani sumber daya pada *container*. Dari awal *booting* hingga server dimatikan, penggunaan memori cenderung pada angka 500 MB. Ini dikarenakan host VPS sebagai tumpuan untuk *instance* yang akan dibuat dan tidak ada pembagian sumber daya.

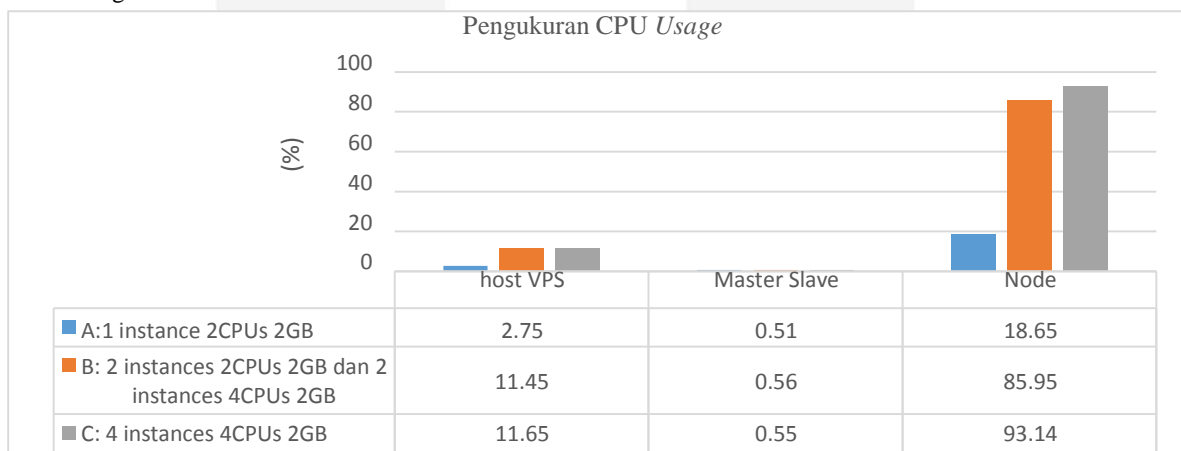
Berbeda dengan infrastruktur *cloud (IAAS)* Proxmox, dimana terjadi perbedaan sumber daya yang digunakan. Terlihat bahwa *memory usage* pada *cloud* terjadi kinerja yang terdistribusi dari *master slave* dengan *node*. *Memory usage* tertinggi diperoleh pada sisi Node, karena Node yang memberikan *resource* pada *instance*. Selanjutnya spesifikasi dan jumlah *instance* akan mempengaruhi kondisi *node*. Sedangkan pada sisi *master slave*, cenderung konstan karena hanya berperan sebagai *cluster controller* dan penyedia web GUI ke admin serta menjaga komunikasi *cluster* dengan *node*.

4.2 Pengukuran CPU usage

a. Tujuan Pengukuran

Tujuan pengukuran adalah untuk melihat beban pada parameter CPU *average*. CPU *Average* menunjukkan berapa presentase yang dibutuhkan dalam proses yang dilakukan pada percobaan.

b. Hasil Pengukuran



Gambar 6. Hasil Pengukuran CPU Usage

c. Analisis Hasil Pengukuran CPU usage

Berdasarkan data dari percobaan, CPU *usage* pada *host VPS* hanya 2.75 %. karena pada sistem VPS menggunakan *container* sebagai sistem operasi yang akan difungsikan sebagai VPS. Dalam hal ini, kinerja *host VPS* tidak membutuhkan CPU *usage* yang besar, baik dalam proses instalasi maupun operasional VPS. Perubahan terjadi ketika penggunaan sumber daya *host* digunakan pada skenario dua, maka kenaikan CPU *usage* pada skenario berikutnya cenderung stabil saat *instance* dalam keadaan *idle*. Proses ini berpengaruh pada performansi *host* jika terjadi lebih banyak *instance* yang dijalankan. Namun, kenaikan pada perubahan jumlah *instance* yang dijalankan harus dilihat juga pada jenis dan spesifikasi *instance* yang akan dibuat seperti memori dan jumlah CPU.

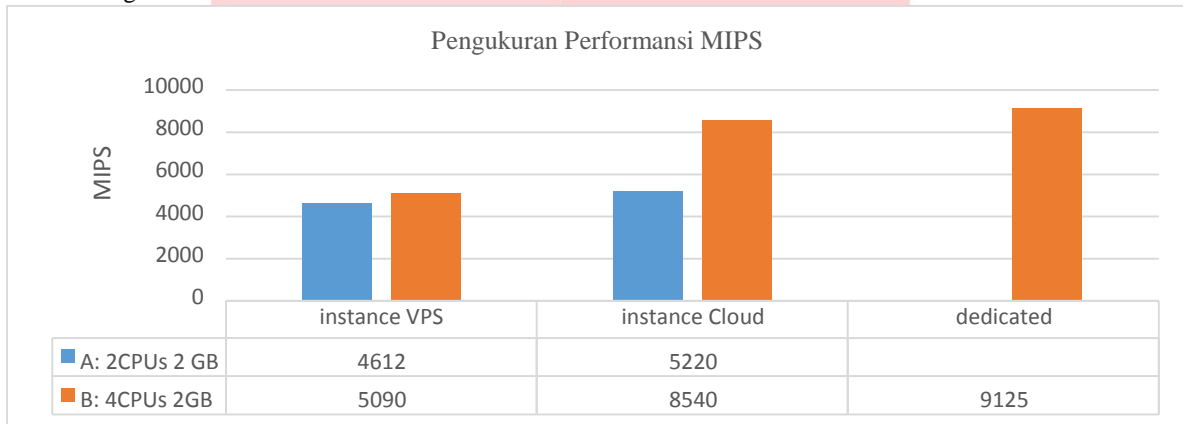
Bila dibandingkan dengan IAAS, maka nilai CPU usage cenderung naik pada sisi Node. Pada sisi master slave akan cenderung stabil dikarenakan tugas master slave hanya menjaga hubungan antara cluster dan node. Dan sesekali jika Node berada pada titik maksimum, maka bisa dialihkan beberapa instance ke master slave. Ketika node bekerja dengan baik bersama master slave, maka kinerjanya akan terdistribusi dengan baik. Pada data yang diambil, node memiliki kenaikan CPU usage yang signifikan, karena menangani sumber daya untuk instance. Perubahan dari 18.65 % menuju 85.95 %, dan 85% menuju 93.14% menunjukkan bahwa kinerja cloud computing berjalan dengan baik. Node akan menggunakan sumber daya yang dimiliki untuk proses instalasi sampai konfigurasi instance.

4.3 Pengukuran dan Analisis Performansi MIPS Instance Cloud Computing , VPS, dan Dedicated

a. Tujuan Pengukuran

Pada skenario ini, dilakukan perbandingan dari instance yang sudah diuji pada skenario sebelumnya dengan spesifikasi server menggunakan 4CPUs 2GB yang sama dengan dedicated server. Data diambil dengan aplikasi p7-zip baik dari instance maupun dedicated sever.

b. Hasil Pengukuran



Gambar 7. Hasil Pengukuran Performansi MIPS

c. Analisis Hasil Pengukuran

Data menunjukkan instance VPS dengan spesifikasi 4 core mencapai angka maksimum 5093 MIPS. Berbeda dengan instance cloud yang mencapai 8540 MIPS. Berdasarkan data yang diperoleh, instance VPS memiliki nilai MIPS yang lebih kecil dibandingkan dengan MIPS cloud.

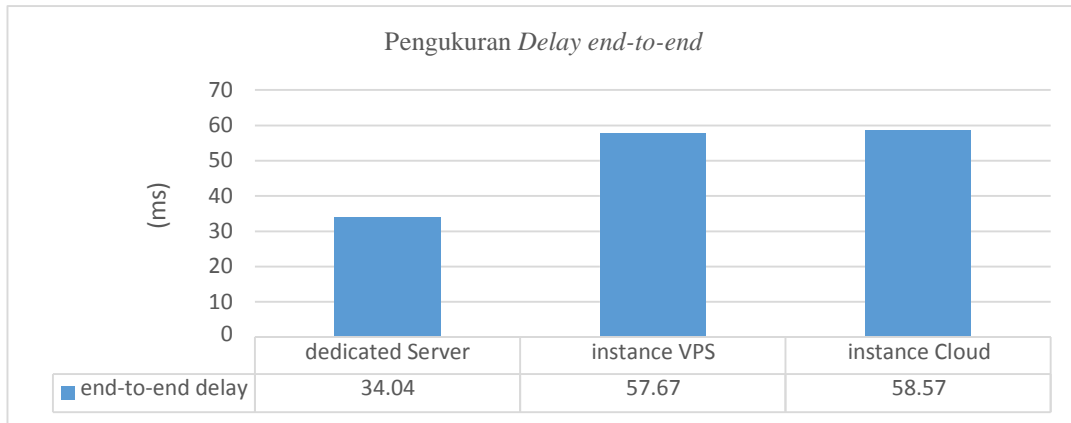
Dengan hasil instance cloud yang mencapai angka 8540 MIPS, maka instance cloud sangat bagus dari segi performansi MIPS karena mendekati MIPS pada dedicated server. Konsep bahwa sebaik-baiknya mesin virtual, pasti tidak akan sebaik performansi dedicated server terbukti. Perbedaan hanya sekitar 6-7 % dari dedicated dan cloud. Namun, instance cloud menunjukkan bahwa dengan selisih tersebut bisa diperhitungkan, dan dapat dijadikan acuan performansinya. Dalam hal ini, dedicated menjadi tolak ukur dari performansi instance.

4.4 Pengukuran dan Analisis Quality of Service Layanan VoIP

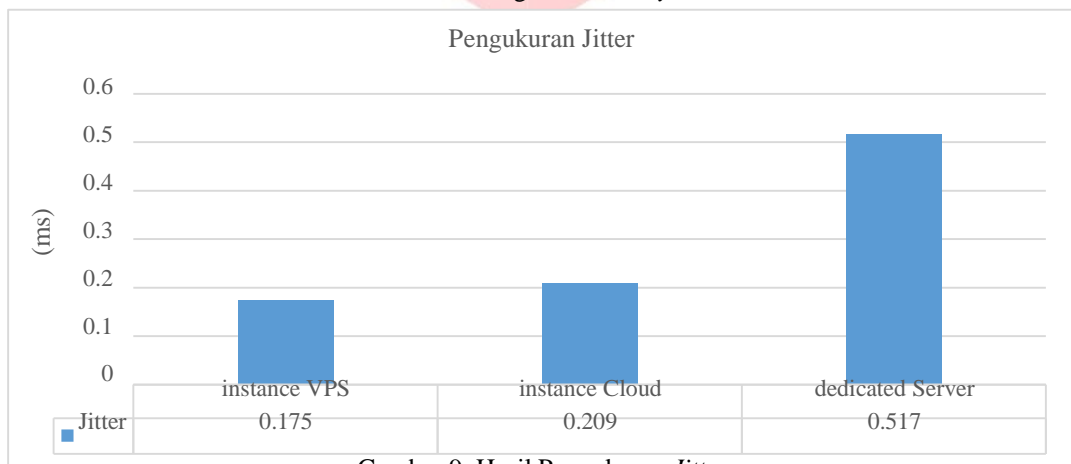
a. Tujuan Pengukuran

Pada skenario ini akan dilakukan analisis QoS VoIP server yang sudah dikonfigurasi baik di instance VPS, cloud dan dedicated. Spesifikasi server menggunakan 4CPUs 2GB. Parameter QoS yang diuji meliputi delay, jitter, dan throughput.

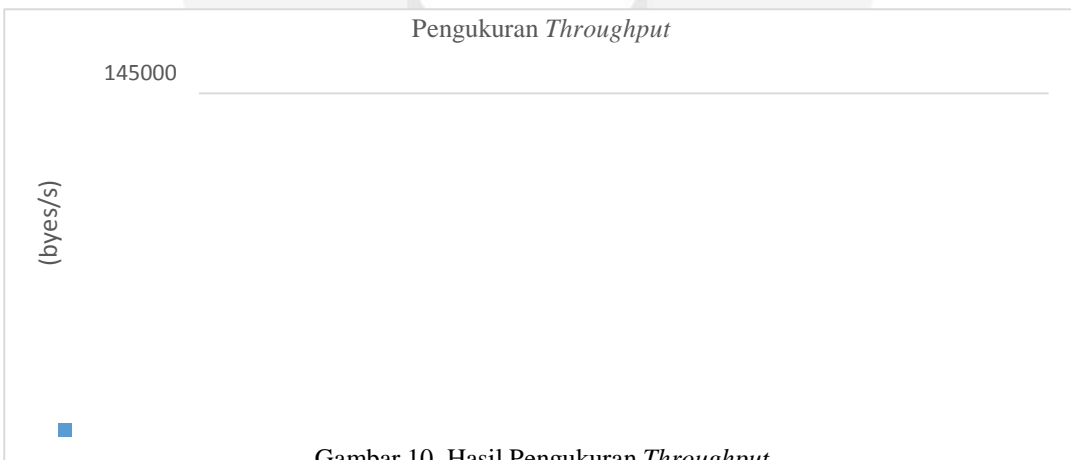
b. Hasil Pengukuran QoS



Gambar 8. Hasil Pengukuran *Delay end-to-end*



Gambar 9. Hasil Pengukuran *Jitter*



Gambar 10. Hasil Pengukuran *Throughput*

C. Analisis Hasil Pengukuran *Quality of Service* layanan VoIP

Pada data delay *end-to-end* yang didapat delay tertinggi terjadi pada *instance cloud*. Ini terjadi dikarenakan pada *cloud computing* terjadi pengelompokkan sumber daya yang menyebabkan komunikasi antara *node* dengan *master*. Pada kondisi tersebut, *cloud computing* bekerja lebih keras ketika terjadi aktifitas pada *instance cloud computing*. Kondisi tersebut berbeda dengan VPS OpenVZ, yang memiliki delay yaitu 57.67 ms. Delay yang lebih kecil dari *cloud computing* dikarenakan pada VPS OpenVZ terjadi kontak langsung dengan host VPS.

Pada *dedicated server*, delay yang didapat lebih baik yaitu 34.04 ms. Ini menunjukkan nilai delay yang terbaik dalam penelitian kali ini. Hal tersebut dikarenakan *dedicated server* tidak melewati *hypervisor* untuk melakukan komunikasi apapun. Kondisi sepenuhnya hanya ditangani oleh *dedicated server*, baik dari memori maupun prosesor. Kondisi berbeda terjadi pada virtualisasi yang menyebabkan adanya *shared memory* dari *host* ke *instance*.

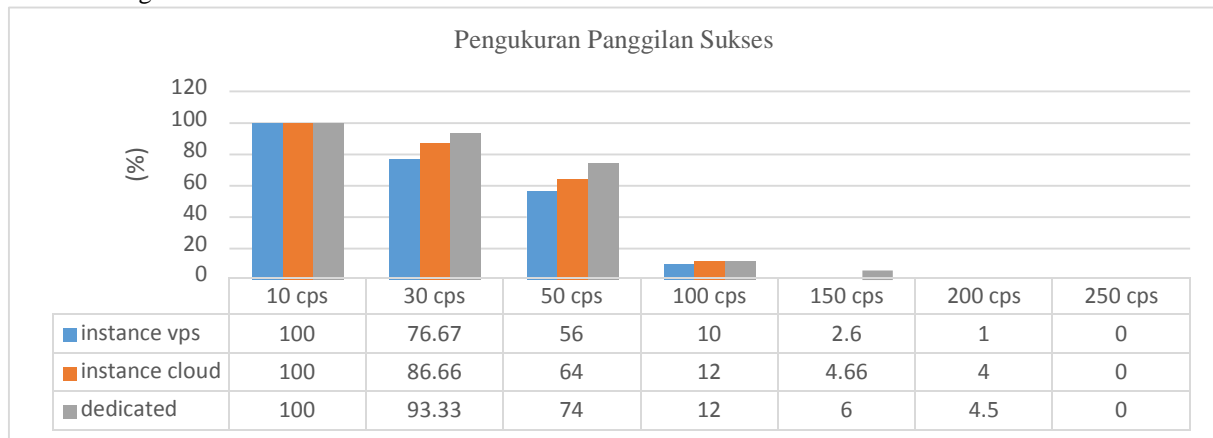
Adapun nilai jitter dari ketiga server menunjukkan bahwa kondisi jaringan LAN dalam keadaan yang cukup baik. Jitter menunjukkan nilai tertinggi hanya pada *dedicated server* 0.5 ms. Jaringan lan yang cukup stabil membuat nilai jitter tidak terlalu bervariasi (sangat jauh). Menurut standar ITU-T, jitter < 1 ms, dan ini menunjukkan bahwa layanan VoIP masih dalam kondisi bagus.

4.5 Pengukuran dan Analisis Panggilan Simultan pada Server VoIP

a. Tujuan Pengukuran

Pada skenario ini akan dilakukan simulasi panggilan simultan ke server VoIP yang sudah dikonfigurasi baik di *instance VPS*, *cloud* dan *dedicated*. Spesifikasi server menggunakan 4CPUs 2GB. Simulasi dilakukan mulai dari 10 *cps*, 30 *cps*, 50 *cps*, 100 *cps*, 150 *cps*, 200 *cps*, hingga 250 *cps*.

b. Hasil Pengukuran



Gambar 4.7 Hasil Pengukuran Presentase Panggilan Simultan

c. Analisis Pengukuran Presentase Panggilan Simultan

Pada saat terjadi kenaikan panggilan simultan menjadi 30 *cps*, terjadi penurunan presentase yaitu pada VPS 76.67 %, *cloud* 86.66 % dan nilai tertinggi 93.33 % pada *dedicated server*. Pada skenario berikutnya, terjadi perbedaan presentase panggilan sukses, namun kondisi terbaik masih berada pada *dedicated server*. Kondisi terburuk pada server VoIP terjadi ketika dilakukan skenario panggilan 250 *cps* yaitu tidak terdapat panggilan sukses.

Kehandalan server VPS tidak lebih baik dari *cloud* maupun *dedicated*. Hal ini terjadi jika dilihat dari nilai MIPS yang didapat pada server VPS, *cloud*, dan *dedicated*, diperoleh data bahwa MIPS pada VPS lebih kecil dibanding *cloud* dan *dedicated* dengan spesifikasi yang sama yaitu 4CPUs memori 2GB. Nilai MIPS pada VPS sangat mempengaruhi kehandalan server dalam menerima instruksi yang akan dijalankan. Terlihat bahwa panggilan sukses yang dapat ditangani VPS lebih sedikit dibanding dengan server VoIP yang berada pada *cloud* dan *dedicated*. Hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi MIPS maka semakin banyak panggilan simultan yang dapat ditangani oleh server. Di sisi lain, MIPS tidak bisa dibandingkan dengan *clock* pada CPU *dedicated* karena parameter MIPS hanya berbicara fokus pada berapa banyak perintah yang dapat ditangani server.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil proses implementasi, pengujian, dan analisis maka dapat ditarik kesimpulan berikut.

1. Pengambilan sumberdaya awal pada *host* VPS lebih tinggi dibandingkan dengan sistem *cloud computing* karena digunakan untuk proses virtualisasi pada *container* VPS termasuk terjadinya *shared memory* dan penggunaan prosesor. Hal ini terjadi karena VPS ditangani oleh satu *host*.
2. Pada sistem *cloud computing* semakin banyak *instance* yang dijalankan maka CPU *usage node* dan *memory usage node* akan semakin naik. Hal ini menunjukkan bahwa pada *cloud computing* terjadi *resource pooling* yang menyebabkan kinerja dari kedua *host* menghasilkan
3. Performansi QoS pada *server* VPS, *cloud* dan *dedicated* cenderung bagus untuk layanan VoIP. Secara keseluruhan baik dari *instance cloud* maupun VPS masih sangat layak untuk diimplementasikan dikarenakan masih jauh dari batas (standar) yang ada.
4. Performansi MIPS berpengaruh pada kehandalan server dalam menangani jumlah panggilan simultan. Dalam hal ini MIPS VPS lebih kecil dari *cloud* dan *dedicated*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. P. M. T. Hasan Fayyad-Kazan, "Benchmarking the Performance of Microsoft Hyper-V server, VMware ESXi and Xen Hypervisors," *Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences*, vol. 4 no 12, pp. 922-933, 2013.
- [2] R. O. P. S. B. P. Ankita Desai, "Hypervisor: A Survey on Concepts and Taxonomy," *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, vol. 2, no. 3, pp. 222-225, February 2013.
- [3] oktawave, "VPS or cloud server instance," 2014, oktawave.
- [4] "CLOUD INDONESIA," [Online]. Available: <http://cloudindonesia.com/apa-bedanya-cloud-server-vps-dan-web-hosting/>. [Accessed 9 June 2015].
- [5] internode, "Virtual Private Servers Application Guide v1.0," internode.
- [6] C. S. Y. Y. W. L. Jianhua Che, "A Synthetical Performance Evaluation of OpenVZ, Xen and KVM," *IEEE Asia-Pacific Services Computing Conference*, 2010.
- [7] SWSOft, "OpenVZ Users's Guide Version 2.7.0-8," 2005.
- [8] P. M. a. T. Grance, "The NIST Definition of Cloud," *Special Publication 800-145*, 2011.
- [9] L. Schubert, The Future of Cloud Computing Public Version 1.0, Expert Group Report European Commission International Society and Media.
- [10] H.-F. T. C.-M. C. Bao Rong Chang, "Empirical Analysis of Server Consolidation and Desktop Virtualization in Cloud Computing," Hindawi Publishing Corporation, 2013.
- [11] R. Munadi, "Teknik Switching," Bandung, INFORMATIKA, 2009.
- [12] I. Cisco Systems, "Quality of Service Overview," 2007-2009.
- [13] D. L. Lunsford, "Virtualization Technologies in Information Systems," *Journal of Information Systems Education*, vol. 20, no. 3, pp. 339-348, 2009.
- [14] M. M. A. a. F. A. Muhammad Yeasir Arafat, "SIP-Based QoS in IPTelephony," *JOURNAL OF NETWORKS*, vol. 9, pp. 3415-3426, 2014.
- [15] C. Spectator, "CLOUD PERFORMANCE AND STABILITY REPORT : AMAZON EC2," Boston, 2012.
- [16] P. Theron, Criteria for the Evaluation of Private Cloud, 2013.
- [17] L. Schubert, THE FUTURE OF CLOUD COMPUTING, Expert Group Report European Commission International Society and Media.
- [18] R. G. M. E. P. G. C. F. D. J. W. K. E. G. Kangseok Kim, "SQMD: Architecture for Scalable, Distributed Database System built on Virtual Private Servers," *IEEE Fourth International Conference*, 2008.
- [19] A. Raharja, "Session Initiation Protocol," VoIP Rakyat, Jakarta, 2006
- [20] [Online]. Available: http://www.packetizer.com/ipmc/sip/papers/understanding_sip_voip/. [Accessed 29 June 2015].
- [21] [Online]. Available: <http://www.problogdesign.com/>. [Accessed 30 June 2015].
- [22] [Online]. Available: <http://www.technexttechnosoft.com/img/Cloud.png>. [Accessed 30 June 2015].