

PERBANDINGAN KINERJA JARINGAN DENGAN SERVER VIRTUAL DAN SERVER NON VIRTUAL DITINJAU DARI KUALITAS LAYANAN

Ekky Bayu Pratama¹

¹ Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Dian Nusantara, Jakarta

Corresponding author

E-mail: ekky.bayu.pratama@undira.ac.id



Diterima : 15/03/2021

Direvisi : 25/04/2021

Dipublikasi : 19/05/2021

Abstrak: Virtualisasi adalah tren teknologi yang belakangan banyak dibicarakan dan dianggap cara tepat untuk memangkas biaya server dan TI perusahaan. Salah satu contoh implementasi virtual teknologi adalah dengan menggunakan Server Virtual. Server Virtual adalah teknologi server side tentang sistem operasi dan perangkat lunak yang memungkinkan sebuah mesin dengan kapasitas besar dibagi ke beberapa virtual mesin (virtual machine). Analisis kinerja terhadap server virtual perlu dilakukan agar kinerja server yang dihasilkan cukup optimal. Pada jaringan komputer dan jaringan telekomunikasi, istilah Quality of Service (QoS) mengacu pada mekanisme kontrol reservasi sumber daya kualitas layanan yang telah dicapai. QoS mempunyai parameter-parameter seperti delay, jitter, throughput, dan paket loss. Pada penulisan penelitian ini dilakukan pengukuran kinerja jaringan server virtual dan server non virtual menggunakan parameter-parameter QoS tersebut. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa kinerja server virtual tidak jauh berbeda dengan kinerja server non virtual (fisikal).

Kata Kunci: Virtualisasi, Server, QoS

PENDAHULUAN

Dalam dunia IT, sebuah server sangatlah dibutuhkan oleh perusahaan untuk kegiatan operasional yang berkaitan dengan teknologi instalasi. Namun, harganya yang cukup tinggi dan instalasi server tersebut tidaklah mudah. Sering kali sebuah perusahaan membutuhkan banyak server sesuai dengan kebutuhan perusahaan tersebut. Tingginya inflasi dan melemahnya ekonomi dunia jadi penyebab banyak perusahaan terpaksa melakukan berbagai pemangkasan, mulai dari pengurangan jumlah karyawan hingga pengurangan biaya perjalanan bisnis, sehingga tidak mengejutkan bila para pimpinan perusahaan juga dituntut menekan pengeluaran serta memaksimalkan investasi teknologi & informasi (TI) perusahaan.

Menurut para vendor TI raksasa mulai mengalihkan bisnis mereka dari server besar ke server-server yang lebih kecil dengan mesin yang lebih efisien dan kompatibel satu dengan yang lain.

Virtualisasi adalah tren yang belakangan banyak dibicarakan yang juga merupakan cara tepat untuk memangkas biaya server dan TI perusahaan. Jika sebelumnya departemen TI mengatur server berdasarkan fungsi dan kebutuhan, misalnya ada server khusus untuk Email, Web, DNS, FTP, dokumen, akunting dan bahkan server khusus untuk printing. Dengan virtualisasi, semua fungsi tersebut dapat dilakukan antar mesin sehingga jauh lebih efisien. Karena itu, virtualisasi kini telah menjadi pilihan sebuah perusahaan atau organisasi. Salah satu contoh virtualisasi adalah dengan menggunakan Server Virtual. Server Virtual adalah teknologi server side tentang sistem operasi dan perangkat lunak yang memungkinkan sebuah mesin dengan kapasitas besar dibagi ke beberapa virtual mesin (virtual machine). Server Virtual merupakan terobosan yang menjadi suatu perubahan besar dalam dunia server. Server Virtual sangatlah berhubungan dalam bidang perangkat keras. Untuk itu diperlukan analisis yang cukup untuk membuat Server Virtual ini agar kinerja yang dihasilkan pada masing-masing komputer client berjalan optimal.

Analisis kinerja terhadap server virtual perlu dilakukan agar kinerja server yang dihasilkan cukup optimal. Dengan menganalisis kinerja server virtual bisa menentukan pengaturan hardware sendiri. Untuk menjalankan Virtual Server dibutuhkan sistem virtualisasi misalnya VMWare, Xen, Virtuozzo, VServer, OpenVZ, VirtualBox dan lain-lain. Tapi untuk implementasi Server kali ini menggunakan VMWare. Server Virtual merupakan terobosan yang menjadi suatu perubahan besar dalam dunia server. Server Virtual sangatlah berhubungan dalam bidang perangkat keras. Untuk itu diperlukan analisis yang cukup untuk membuat Server Virtual ini agar kinerja yang dihasilkan pada masing-masing komputer client berjalan optimal. Analisis kinerja terhadap server virtual perlu dilakukan agar kinerja server yang dihasilkan cukup optimal.

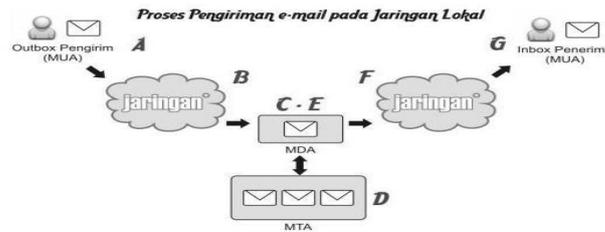
KAJIAN PUSTAKA

Web Server

Web Server adalah sebuah perangkat lunak server yang berfungsi menerima permintaan http atau https dari klien yang dikenal dengan browser web dan mengirimkan kembali hasilnya dalam bentuk halaman-halaman web yang umumnya berbentuk dokumen HTML. Server web yang terkenal diantaranya adalah Apache dan Microsoft Internet Information Service (IIS). Apache merupakan server web antar platform, sedangkan IIS hanya dapat beroperasi di sistem operasi Windows. Server web juga dapat berarti komputer yang berfungsi seperti definisi di atas. Secara garis besarnya cara kerja antar client dan web server dapat dilihat pada gambar 2.7 di atas. Client akan meminta (request) kepada web server menggunakan web browser dan web server tersebut akan membalasnya (reply) ke client berupa halaman web dengan protokol HTTP.

Mail Server

Mail server adalah suatu entitas berupa computer yang bertindak sebagai sebuah server (penyedia layanan) dalam jaringan internet atau computer., serta memiliki fungsi untuk melakukan penyimpanan (storing) dan distribusi berupa pengiriman (sending), penjaluran (routing), dan penerimaan (receiving) e-mail.



Gambar 1. Proses Pengiriman e-mail pada Jaringan local

Sumber : <http://journal.uii.ac.id/index.php/Snati/article/view/400/315>

Mail server berjalan dengan beberapa protocol pada TCP/IP, yakni SMTP (port 25), POP3 (port 110) dan IMAP (port 143). Mail server memiliki tiga komponen utama yang menyusunnya, yakni Mail Transfer Agent (MTA), Mail Delivery Agent (MDA), dan Mail User Agent (MUA). MTA bertugas mengatur pengiriman dan penerimaan e-mail, MDA bertugas mengatur pengiriman e-mail ke alamat sesuai pada jaringan local, sementara MUA bertugas untuk menjadi antarmuka yang menghubungkan user dengan mail server.

QOS (Quality of Service)

Di bidang jaringan komputer dan packet-switched jaringan telekomunikasi, lalu lintas jaringan istilah Quality of Services (QOS) mengacu pada mekanisme control reservasi resource dari pada kualitas pelayanan yang dicapai. QOS adalah kemampuan untuk memberikan prioritas yang berbeda untuk berbagai aplikasi, pengguna, atau aliran data, atau untuk menjamin tingkat kinerja tertentu ke aliran data. Sebagai contoh, laju bit diperlukan, *delay*, *jitter*, *paket loss*, *throughput*, dan *bit error rate*. Jaminan QoS penting jika kapasitas jaringan tidak cukup, terutama untuk aplikasi streaming multimedia secara real-time seperti voice over IP, game online dan IP-TV, karena sering kali ini tetap memerlukan bit rate dan tidak diperbolehkan adanya delay, dan dalam jaringan di mana kapasitas resource yang terbatas, misalnya dalam komunikasi data selular. Dalam ketiadaan jaringan, mekanisme QoS tidak diperlukan. Sebuah jaringan atau protokol yang mendukung QoS dapat menyepakati sebuah kontrak traffic dengan software aplikasi dan kapasitas cadangan di node jaringan, misalnya saat sesi fase pembentukan. Sebuah alternatif untuk mekanisme kontrol QoS adalah untuk menyediakan komunikasi berkualitas tinggi melalui jaringan best effort oleh pengadaan kapasitas yang lebih sehingga cukup untuk puncak beban trafik yang diharapkan.

Parameter –Parameter Quality of Service (QOS)

Pada jaringan packet switched, kualitas layanan dipengaruhi oleh berbagai faktor, yang dapat dibagi menjadi faktor manusia dan faktor teknis. Faktor-faktor manusia meliputi: stabilitas layanan, ketersediaan layanan, delay, dan informasi pengguna. Faktor-faktor teknis meliputi: realibility, scalability, effectiveness, maintainability, Grade of Service (GOS), dll. Terdapat banyak hal bisa terjadi pada paket ketika mereka melakukan perjalanan dari asal ke tujuan, yang mengakibatkan masalah-masalah berikut dilihat dari sudut pandang pengirim dan penerima, atau yang sering disebut sebagai parameter-parameter QoS:

➤ Throughput

Pada bagian ini akan dibahas tentang analisa *throughput* pada jaringan *mpls*. *Throughput* adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya *throughput* selalu dikaitkan dengan *bandwidth*. Karena *throughput* memang bisa disebut juga dengan *bandwidth* dalam kondisi yang sebenarnya. *Bandwidth* lebih bersifat fix sementara *throughput* sifatnya adalah dinamis tergantung trafik yang sedang terjadi.

$$\text{throughput} = \frac{\text{jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman data}}$$

➤ Packet Loss

Paket *loss* dapat disebabkan oleh sejumlah faktor, mencakup penurunan signal dalam media jaringan, paket yang *corrupt* yang menolak untuk transit, kesalahan *hardware* jaringan. Beberapa *network transport* protokol seperti TCP menyediakan pengiriman paket yang dapat dipercaya.

Dalam hal kerugian paket, penerima akan meminta *retarnmission* atau pengiriman secara otomatis *resends* walaupun segmen telah tidak diakui.

Walaupun TCP dapat memulihkan dari kerugian paket, *retransmitting* paket yang hilang menyebabkan *throughput* yang menyangkut koneksi dapat berkurang. Di dalam varian TCP, jika suatu paket dipancarkan hilang, akan jadi *re-sent* bersama dengan tiap-tiap paket yang telah dikirim setelah itu. *Retransmission* ini meyebabkan keseluruhan *throughput* menyangkut koneksi untuk menurun jauh.

$$\text{Packet loss} = \frac{(\text{pack}_{\text{transmitt}} - \text{packet}_{\text{received}})}{\text{packet}_{\text{transmitt d}}} \times 100\%$$

Tabel 1. Kategori Paket Loss

Kategori Degradasi	Paket Loss
Sangat Bagus	0
Bagus	3 %
Sedang	15%
Jelek	25 %

Tabel 2. Kategori besar Delay

Kategori Latensi	Besar Delay
<i>Excellent</i>	< 150 Ms
<i>Good</i>	150 S/D 300 Ms
<i>Poor</i>	300 S/D 450 Ms
<i>Unacceptable</i>	>450 Ms

➤ Delay

Waktu yang dibutuhkan untuk sebuah paket untuk mencapai tujuan, karena adanya antrian yang panjang, atau mengambil rute yang lain untuk menghindari kemacetan. Delay dapat di cari dengan membagi antara panjang paket (L, *packet length* (bit/s)) di bagi dengan *link bandwith* (R, *link bandwith* (bit/s)).

➤ Jitter

Perbedaan waktu kedatangan dari suatu paket ke penerima dengan waktu yang diharapkan. *Jitter* dapat menyebabkan sampling di sisi penerima menjadi tidak tepat sasaran, sehingga informasi menjadi rusak., jitter dapat dihitung dengan menggunakan persamaan seperti berikut, $J(i) = J(i-1) + (|D(i-1,i)| - J(i-1))/16$.

Tabel 3. Kategori Peak Jitter

Kategori Degradasi	Peak Jitter
Sangat Bagus	0 Ms
Bagus	0 S/D 75 Ms
Sedang	76 S/D 125 Ms
Jelek	125 S/D 225 Ms

Sumber : Setiawan, Ahmad Budi, 2010:16

Konsep QOS

Pengukuran performasi merupakan satu upaya dalam peningkatan efisiensi dan efektifitas kerja suatu jaringan guna meningkatkan produktifitas kerja pada jaringan. *Quality of Service* (QoS) didefinisikan sebagai pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat suatu layanan.

Ada tiga model QoS dalam kebutuhan lalu lintas jaringan, yaitu :

- 1) *Best-Effort*, adalah metode yang dikirim tanpa jaminan bandwidth. Traffic yang dikirim dari permintaan dan datang tanpa perbedaan antara tipe lalu lintas dan tidak ada jaminan pengiriman. Kelebihan dari Best-Effort adalah fakta bahwa semua traffic diberi layanan yang sama.
- 2) *IntServ* (Integrated Service), adalah model QoS yang menjamin tingkat pelayanan tertentu disetiap arus lalu lintas yang teridentifikasi, untuk semua jaringan dengan panjang sesi. Hal ini menggunakan Resource Reservation Protocol (RSVP). Ketika jaringan tidak dapat menyediakan bandwidth yang diperlukan, sesi ini tidak diperkenankan. RSTV bekerja untuk semua jenis lalu lintas.
- 3) *Diffserf* (Diffenrentiated Service), Mengelompokan traffic jaringan ke dalam kelas meliputi taraffic yang membutuhkan jenis perawatan QoS yang sama.



Gambar 2. Proses terjadinya jitter

Sumber : *Technical, Commercial and Regulatory Challenges of QoS: An Internet Service Model Perspective* by Xipeng Xiao (Morgan Kaufmann, 2008)

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan oleh penulis dalam penulisan ini adalah sebagai berikut: Perancangan studi literatur. Dalam penyusunan penelitian ini, metode perancangan yang akan dilakukan adalah dengan metode Instrumental Case Study yang bermaksud untuk memahami suatu kasus secara mendalam, dengan aktifitas-aktifitas sebagai berikut:

- a. Tahap Perancangan
- b. Tahap Implementasi dan Pengujian
- c. Pengolahan Data
- d. Penarikan Kesimpulan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Hipotesa (T-test) Streaming Audio

Dalam uji hipotesa akan dilakukan perhitungan *paired sample T-test streaming audio* baik secara menyeluruh untuk seluruh VM saat keadaan non aktif, saat 1 VM aktif, saat 2 VM aktif, dan saat 3 VM aktif.

Uji T Delay Streaming Audio saat VM non Aktif dan DNS server aktif

Tabel 4. Paired Samples Statistics

	Mean (Ms)	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nonaktif	120.5260	5	8.41283	3.76233
DNS	69.8020	5	1.33812	.59843

Mean delay streaming audio saat VM non aktif dibandingkan dengan saat DNS server aktif menunjukkan bahwa nilai rata-rata *mean* dari VM non aktif adalah 120,52 dengan standar deviasi sebesar 8,41. sedangkan *mean* dari DNS aktif adalah 69,80 dengan standar deviasi sebesar 1,33. Pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali.

Tabel 5. Paired Samples Test

	Mean (ms)	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Nonaktif - DNS	50.72400	8.27399	3.70024	13.708	4	.000

Dari tabel di atas diketahui bahwa selisih mean *delay streaming audio* antara VM non aktif dan DNS server aktif adalah 50,72 dengan standar deviasi sebesar 8,27. Hasil perhitungan T statistik menunjukkan nilai sebesar 13,70 dan signifikansi sebesar 0,000. Oleh karena hasil signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan antara kedua jenis server. Pada saat VM non aktif *delay* yang dihasilkan lebih baik dibandingkan saat DNS aktif. Tetapi standart kategori *delay streaming audio* pada saat VM non aktif dan DNS aktif masih dalam kategori *excellent*.

Uji T Delay Streaming Audio saat VM non Aktif dan 2 VM aktif

Tabel 6. Paired Samples Statistics

	Mean (ms)	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nonaktif	120.5260	5	8.41283	3.76233
2 VM	56.2760	5	1.74718	.78136

Mean delay streaming audio saat VM non aktif dibandingkan dengan saat 2 VM aktif menunjukkan bahwa nilai rata-rata *mean* dari VM non aktif adalah 120,52 dengan standar deviasi sebesar 8,41. sedangkan *mean* dari 2 VM aktif adalah 56,27 dengan standar deviasi sebesar 1,74. Pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali.

Tabel 7. Paired Samples Test

	Mean (ms)	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Nonaktif - 2 VM	64.25000	9.31606	4.16627	15.421	4	.000

Dari tabel di atas diketahui bahwa selisih mean *delay streaming audio* antara VM non aktif dan 2 VM aktif adalah 64,25 dengan standar deviasi sebesar 9,31. Hasil perhitungan T statistik menunjukkan nilai sebesar 15,42 dan signifikansi sebesar 0,000. Oleh karena hasil signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan antara kedua jenis server. Pada saat VM non aktif *delay* yang dihasilkan lebih baik dibandingkan saat 2 VM aktif. Tetapi standart kategori *delay streaming audio* pada saat VM non aktif dan 2 VM aktif masih dalam kategori *excellent*.

Uji T Delay Streaming Audio saat VM non Aktif dan 3 VM aktif

Tabel 8. Paired Samples Statistics

	Mean (ms)	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nonaktif	120.5260	5	8.41283	3.76233
3 VM	62.2740	5	4.66438	2.08598

Mean delay streaming audio saat VM non aktif dibandingkan dengan saat 3 VM aktif menunjukkan bahwa nilai rata-rata *mean* dari VM non aktif adalah 120,52 dengan standar deviasi sebesar 8,41. sedangkan *mean* dari 2 VM aktif adalah 62,27 dengan standar deviasi sebesar 4,66. Pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali.

Tabel 9. Paired Samples Test

	Mean (ms)	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Nonaktif - 3 VM	58.25200	6.91113	3.09075	18.847	4	.000

Dari tabel di atas diketahui bahwa selisih mean *delay streaming audio* antara VM non aktif dan 3 VM aktif adalah 58,25 dengan standar deviasi sebesar 6,91. Hasil perhitungan T statistik menunjukkan nilai sebesar 18,84 dan signifikansi sebesar 0,000. Oleh karena hasil signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan antara kedua jenis server. Pada saat VM non aktif *delay* yang dihasilkan lebih baik dibandingkan saat 3 VM aktif. Tetapi standart kategori *delay streaming audio* pada saat VM non aktif dan 3 VM aktif masih dalam kategori *excellent*.

Uji T Jitter Streaming Audio saat VM non Aktif dan DNS server Aktif

Tabel 10. Paired Samples Statistics

	Mean (ms)	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nonaktif	9.1600	5	.12629	.05648
DNS	9.2300	5	.07517	.03362

Mean jitter streaming audio saat VM non aktif dibandingkan dengan saat DNS server aktif menunjukkan bahwa nilai rata-rata *mean* dari VM non aktif adaah 9,16 dengan standar deviasi sebesar 0,12. sedangkan *mean* dari DNS server aktif adalah 9,23 dengan standar deviasi sebesar 0,07. Pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali.

Tabel 11. Paired Samples Test

	Mean (ms)	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Nonaktif - DNS	-.07000	.11269	.05040	-1.389	4	.237

Dari tabel di atas diketahui bahwa selisih mean *jitter streaming audio* antara VM non aktif dan DNS server aktif adalah -0,07 dengan standar deviasi sebesar 0,11. Hasil perhitungan T statistik menunjukkan nilai sebesar -1,389 dan signifikansi sebesar 0,237. Oleh karena hasil signifikansi sebesar $0,237 > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima. Dengan demikian dapat dikatakan tidak ada perbedaan kinerja *jitter streaming audio* pada saat DNS aktif dan saat VM non aktif.

Uji T Jitter Streaming Audio saat VM non Aktif dan 2 VM Aktif

Tabel 12. Paired Samples Statistics

	Mean (ms)	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nonaktif	9.1600	5	.12629	.05648
2 VM	9.2040	5	.04930	.02205

Mean jitter streaming audio saat VM non aktif dibandingkan dengan saat 2 VM aktif menunjukkan bahwa nilai rata-rata *mean* dari VM non aktif adaah 9,16 dengan standar deviasi sebesar 0,12. sedangkan *mean* dari 2 VM aktif adalah 9,20 dengan standar deviasi sebesar 0,49. Pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali.

Tabel 13. Paired Samples Test

	Mean (ms)	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Nonaktif - 2 VM	-.04400	.16802	.07514	-.586	4	.590

Dari tabel di atas diketahui bahwa selisih mean *jitter streaming audio* antara VM non aktif dan 2 VM aktif adalah -0,04 dengan standar deviasi sebesar 0,16. Hasil perhitungan T statistik menunjukkan nilai sebesar -0,586 dan signifikansi sebesar 0,590. Oleh karena hasil signifikansi sebesar $0,590 > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima. Dengan demikian dapat dikatakan tidak ada perbedaan kinerja *jitter streaming audio* pada saat DNS aktif dan saat 2 VM aktif.

Uji T *Jitter Streaming Audio* saat VM non Aktif dan 3 VM Aktif

Tabel 14. Paired Samples Statistics

	Mean (ms)	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nonaktif	9.1600	5	.12629	.05648
3 VM	9.4120	5	.27896	.12476

Mean jitter streaming audio saat VM non aktif dibandingkan dengan saat 3 VM aktif menunjukkan bahwa nilai rata-rata *mean* dari VM non aktif adaah 9,16 dengan standar deviasi sebesar 0,12. sedangkan *mean* dari 3 VM aktif adalah 9,41 dengan standar deviasi sebesar 0,27. Pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali.

Tabel 15. Paired Samples Test

	Mean (ms)	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Nonaktif - 3 VM	-.25200	.32958	.14739	-1.710	4	.162

Dari tabel di atas diketahui bahwa selisih mean *jitter streaming audio* antara VM non aktif dan 3 VM aktif adalah -0,25 dengan standar deviasi sebesar 0,32. Hasil perhitungan T statistik menunjukkan nilai sebesar -0,171 dan signifikansi sebesar 0,162. Oleh karena hasil signifikansi sebesar $0,162 > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima. Dengan demikian dapat dikatakan tidak ada perbedaan kinerja *jitter streaming audio* pada saat DNS aktif dan saat 3 VM aktif.

Uji T *Throughput Streaming Audio* saat VM non Aktif dan DNS Aktif

Tabel 16. Paired Samples Statistics

	Mean (ms)	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nonaktif	11.1340	5	.50792	.22715
DNS	12.8880	5	.66919	.29927

Mean throughput streaming audio saat VM non aktif dibandingkan dengan saat DNS server aktif menunjukkan bahwa nilai rata-rata *mean* dari VM non aktif adalah 11,13 dengan standar deviasi sebesar 0,50. sedangkan *mean* dari DNS server aktif adalah 12,88 dengan standar deviasi sebesar 0,66. Pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali.

Tabel 17. Paired Samples Test

	Mean (ms)	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Nonaktif - DNS	-1.75400	.99029	.44287	-3.961	4	.017

Dari tabel di atas diketahui bahwa selisih *mean throughput streaming audio* antara VM non aktif dan 2 VM aktif adalah -1,17 dengan standar deviasi sebesar 0,99. Hasil perhitungan T statistik menunjukkan nilai sebesar -3,96 dan signifikansi sebesar 0,017. Oleh karena hasil signifikansi sebesar $0,017 > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima. Dengan demikian dapat dikatakan tidak ada perbedaan kinerja *throughput streaming audio* pada saat DNS aktif dan saat VM non aktif.

Uji T *Throughput Streaming Audio* saat VM non Aktif dan 2 VM Aktif

Tabel 18. Paired Samples Statistics

	Mean (ms)	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nonaktif	11.1340	5	.50792	.22715
2 VM	13.9100	5	.74636	.33378

Mean throughput streaming audio saat VM non aktif dibandingkan dengan saat 2 VM aktif menunjukkan bahwa nilai rata-rata *mean* dari VM non aktif adalah 11,13 dengan standar deviasi sebesar 0,50. sedangkan *mean* dari 2 VM aktif adalah 13,91 dengan standar deviasi sebesar 0,74. Pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali.

Tabel 19. Paired Samples Test

	Mean (ms)	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Nonaktif - 2 VM	-2.77600	1.18133	.52830	-5.255	4	.006

Dari tabel di atas diketahui bahwa selisih *mean throughput streaming audio* antara VM non aktif dan 2 VM aktif adalah -2,77 dengan standar deviasi sebesar 1,18. Hasil perhitungan t statistik menunjukkan nilai sebesar -5,25 dan signifikansi sebesar 0,006. Oleh karena hasil signifikansi sebesar $0,006 > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima. Dengan demikian dapat dikatakan tidak ada perbedaan kinerja *throughput streaming audio* pada saat DNS aktif dan saat 2 VM aktif.

Uji T *Throughput Streaming Audio* saat VM non Aktif dan 3 VM Aktif

Tabel 20. Paired Samples Statistics

	Mean (ms)	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nonaktif	11.1340	5	.50792	.22715
3 VM	14.0900	5	1.17448	.52524

Mean throughput streaming audio saat VM non aktif dibandingkan dengan saat 3 VM aktif menunjukkan bahwa nilai rata-rata *mean* dari VM non aktif adalah 11,13 dengan standar deviasi sebesar 0,50. sedangkan *mean* dari 3 VM aktif adalah 14,09 dengan standar deviasi sebesar 1,17. Pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali.

Tabel 20. Paired Samples Test

	Mean (ms)	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
NonaktiF - 3 VM	-2.95600	1.42998	.63950	-4.622	4	.010

Dari tabel di atas diketahui bahwa selisih *mean throughput streaming audio* antara VM non aktif dan 3 VM aktif adalah -2,95 dengan standar deviasi sebesar 1,42. Hasil perhitungan T statistik menunjukkan nilai sebesar -4,62 dan signifikansi sebesar 0,010. Oleh karena hasil signifikansi sebesar $0,010 > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima. Dengan demikian dapat dikatakan tidak ada perbedaan kinerja *throughput p streaming audio* ada saat DNS aktif dan saat 3 VM aktif.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian system ini, dan dari beberapa pembahasan dan analisa bab-bab di atas sebelumnya penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan pada laporan penelitian ini :

- 1) Kinerja suatu mesin server virtual adalah sama dengan kinerja server non virtual setelah ditinjau dari kualitas layanan yang digunakan.
- 2) Rata-rata paket loss yang terjadi pada jaringan lokal adalah 0% yang sudah memenuhi standar yaitu di bawah 1 %.
- 3) Rata-rata delay yang terjadi dari semua pengujian pada saat VM non aktif sampai dengan 3 VM di aktifkan menunjukkan kategori Excellent yaitu <150 ms, sedangkan jitter yang dihasilkan dari pengujian ini masih dalam kategori Bagus yaitu 0 s/d 75 ms.
- 4) Melalui perhitungan uji statistic T-test secara umum dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang terlalu jauh antara VM non aktif sampai 3 VM aktif ditinjau dari parameter delay dan jitter, Sebaliknya, *throughput* yang dihasilkan pada saat pengujian *streaming video* disebabkan karena spesifikasi server yang belum memenuhi standart..

Saran

Adapun saran untuk meningkatkan kinerja dan kemampuan sistem pada waktu yang akan datang adalah sebagai berikut :

- 1) Pengujian seperti pengiriman paket data sebaiknya dilakukan berulang-kali. Hal ini untuk mendapatkan data yang akurat, karena ada kemungkinan paket hilang karena perangkat jaringan maupun media komunikasi data yang kurang baik.
- 2) Penelitian mengenai teknologi virtualisasi masih luas, sehingga masih dapat dilakukan penelitian lanjutan mengenai implementasi dan performa kinerja server virtual

DAFTAR RUJUKAN

- Komputer, Wahana (2009), “ Langkah mudah Administrasi Jaringan Menggunakan Linux Ubuntu 9”, Semarang : andi.
- Technical, Commercial and Regulatory Challenges of QoS: An Internet Service Model Perspective by Xipeng Xiao (Morgan Kaufmann, 2008)
http://digilib.itttelkom.ac.id/index.php?option=com_content&view=article&id=69:dasar-tcpip&catid=6:internet&Itemid=14]. Diakses 1 Februari 2020
- <http://www.vavai.biz/resource/keuntungan-teknologi-virtualisasi-cloud-computing/>, Diakses 29 Januari 2020
- haris, 2006, <http://storage.jak-stik.ac.id/students/paper/penulisan%20ilmiah/40404184/BAB%20II.pdf> diakses 25 Februari 2020
- Setiawan, Ahmad Budi, “ Rancang Bangun RTP Packet-Chunk De-Encapsulator Data AV Stream format RTP sebagai Terminal Acces Multi-Sourse streaming Server”, Proyek Akhir PENS-ITS, 2010.
- Setiono, kahar, 2010. <http://www.scribd.com/doc/50649074/> WORKSHOP-JARINGAN. Diakses 25 Februari 2020
- <http://blog.ugm.ac.id/2010/10/01/web-server-dan-dns-server-6/>. Diakses 25 Februari 2020
- <http://journal.uin.ac.id/index.php/Snati/article/view/400/315>. Diakses 25 Februari 2020
- <http://office.microsoft.com/en-us/live-meeting-help/live-meeting-support-FX010242533.aspx>. Diakses 25 Februari 2020