

Pengaruh *Routing Protocol Switch Multilayer* untuk Transfer Data Pada Jaringan Komputer

Haruno Sajati¹, Sudaryanto Sudaryanto², Raden Iman Setio Nugroho³

¹²³Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto, Yogyakarta

¹harunosajati@staff.itda.ac.id, ²sudaryanto@itda.ac.id, ³raden.imansn@gmail.com

Corresponding Author: Haruno Sajati

ABSTRACT

The results of the QoS parameters based on the average total throughput on the Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer device show a value of 81.4579Mbps greater than the Cisco 2800 Router, while the average total packetloss on the Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer device shows a value of 0.0739% more smaller than the Cisco 2800 Router while the total average delay on the Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer device shows a value of 3.8090ms which is smaller than the Cisco 2800 Router. Based on the results of the Mann-Whitney comparison of 3 test variables between the Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer and Cisco 2800 Router devices at $\alpha=0.05$, it is said that there is no significant difference between the throughput, packetloss and delay values obtained.

Keywords : Router, switch multilayer, Quality of Service (QoS), Mann-Whitney Test

ABSTRAK

Membandingkan kinerja perangkat *switch multilayer* apakah memiliki kinerja yang lebih dan dapatkan perangkat ini menggantikan peran *router*. *switch multilayer* memiliki lebih banyak *port* dimana penggunaan perangkat jaringannya dapat lebih efisien. Kekurangan pada penelitian sebelumnya dimana proses pengujian dilakukan secara simulasi. Kemudian untuk penelitian ini pengujian kinerja dilakukan secara real dengan menggunakan perangkat *Cisco 2800 Router* dan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer*. Hasil parameter QoS berdasarkan total rata-rata throughput pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* menunjukkan nilai sebesar 81,4579Mbps lebih besar dibandingkan *Cisco 2800 Router*, sementara total rata-rata packetloss pada perangkat Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer menunjukkan nilai sebesar 0,0739% lebih kecil dibandingkan *Cisco 2800 Router* sedangkan total rata-rata delay pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* menunjukkan nilai sebesar 3,8090ms lebih kecil dibandingkan *Cisco 2800 Router*. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* komparasi terhadap 3 variabel hasil pengujian antara *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan perangkat *Cisco 2800 Router* pada $\alpha=0.05$ dikatakan tidak ada perbedaan yang signifikan diantara nilai *throughput*, *packetloss* dan *delay* yang didapat.

Kata Kunci : Router, switch multilayer, Quality of Service (QoS), uji Mann-Whitney.

1. Pendahuluan

Dalam rangka meningkatkan kebutuhan akan konektivitas jaringan yang efisien, konsisten dan cepat serta keamanan yang handal, kemajuan infrastruktur jaringan data dalam kehidupan era teknologi informasi telah menjadi kebiasaan yang sangat melekat pada masyarakat, sehingga jaringan komputer dianggap sebagai jaringan *backbone* dan diperlukan untuk memberikan layanan keamanan bagi pengguna dan informasi, atau untuk mengirim dan mengambil data penting dengan benar dan cepat untuk mempermudah pekerjaan manusia (Sudaryanto, 2018).

Jaringan memungkinkan orang untuk berkomunikasi, berkolaborasi, dan berinteraksi dengan berbagai cara, dimana membutuhkan perangkat penghubung, perangkat tersebut antara



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

lain adalah *router* dan *switch*. *Router* adalah antarmuka jaringan komputer yang memiliki tujuan utama untuk merutekan paket informasi antar jaringan yang berbeda (Nugroho, 2017). *Router* berjalan pada lapisan ketiga (*network*) *Open System Interconnection* dan *router* memiliki mekanisme yang disebut *routing*. Dalam jaringan komputer, *routing* merupakan mekanisme dimana *router* akan menentukan jalur terbaik agar paket data informasi dapat sampai ketujuan. Pada lapisan OSI ketiga, metode perutean berlangsung dan didasarkan pada *internet protocol* (IP) yang terdapat pada tabel *routing*. *Switch* adalah perangkat jaringan yang bekerja pada lapisan OSI kedua yaitu *data link*, *switch* menghubungkan perangkat yang memiliki alamat *network* yang sama. *Switch* memiliki perbedaan konsep jika dibandingkan dengan *router*, antara lain *switch* melihat informasi *mac address* yang berada pada tabel ARP saat melakukan pengiriman informasi sedangkan *router* menggunakan alamat IP yang ada pada tabel *routing* (Nugroho, 2017).

Selain dari perangkat *router*, terdapat perangkat jaringan lain yang dapat melakukan fungsi *routing*, yakni *switch multilayer*. Perangkat *switch multilayer* merupakan sebuah perangkat jaringan komputer dari CISCO yang memiliki fungsi utama dari *switch* lapisan kedua namun perangkat *switch multilayer* dapat dikonfigurasi agar mampu melakukan fungsi *routing* (Sudaryanto, 2018).

Secara konsep, perangkat *switch multilayer* bekerja pada *layer* OSI kedua, sedangkan perangkat *router* berada pada *layer* ketiga. Dari sudut pandang kinerja, dapat diasumsikan bahwa perangkat *switch multilayer* memberikan kinerja yang lebih besar dari pada perangkat *router*. namun, perlu ada penelitian lebih lanjut mengenai perangkat *switch multilayer*, penelitian tersebut terkait dengan parameter kinerja antar kedua perangkat yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan yang dimiliki antara perangkat *router* dan *switch multilayer* yang ada di Laboratorium Komputer ITDA.

Parameter uji kinerja yang diteliti dari kedua perangkat tersebut antara lain *throughput*, *packet loss*, dan *delay* yang muncul pada saat proses pertukaran data yang terjadi. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis mengangkat judul pembahasan “Pengaruh *Routing Protocol Switch Multilayer* Untuk Transfer Data Pada Jaringan Komputer” dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kemampuan dan tingkat kinerja dari perangkat *Cisco 2800 Router* dan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer*.

2. Bahan & Metode

2.1 Perangkat Penelitian

Pada proses penelitian ini hanya perangkat lunak dan perangkat keras yang diperlukan sebagai alat dalam proses penelitian ini.

1. Perangkat Keras

Adapun perangkat keras serta spesifikasinya yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Jenis Perangkat Keras

Nomor	Perangkat
1	PC server
2	PC Client
3	Switch Cisco Catalyst 2960
4	Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer
5	Cisco 2800 Router
6	Kabel UTP



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

7 Connector RJ45
8 Tang Crimping

2. Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Daftar Software Yang Digunakan

Nomor	Software	Keterangan
1	Sistem Operasi Windows 10 Pro-64Bit	Sistem operasi web server dan server streaming.
2	Sistem Operasi Windows 10 Pro-64Bit	Sistem operasi client.
3	Wireshark	Tool untuk meng-capture paket-paket yang ada dalam jaringan.
4	XAMPP	Sebagai web server lokal.
5	TeraTerm	Tool untuk konfigurasi switch dan router

2.2 Parameter Penelitian

Parameter yang diteliti dalam penelitian ini adalah *throughput*, *packet loss*, dan *Delay* selama proses video streaming berlangsung.

2.3 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi *throughput*, *packet loss*, dan *Delay* dalam proses video streaming berlangsung, diantaranya:

1. Data Yang Dianalisis

Data diperoleh dari literatur yang berisi materi yang berkaitan dengan subjek penelitian ini, bertujuan untuk mempelajari teori-teori dengan membaca beberapa buku dan jurnal yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas. Proses penerapan berbagai teknik dan prinsip yang bertujuan untuk mendefinisikan kinerja sebuah perangkat, satu proses dilakukan pengamatan secara langsung di laboratorium suatu instansi mengenai hal-hal yang berhubungan dengan membandingkan kinerja antar perangkat yang akan diimplementasikan yang sebelumnya dilakukan pengujian untuk mencari nilai parameter *throughput*, *packet loss*, dan *delay*.

2. Data Hasil Analisis

Data ini merupakan data dari hasil pengujian yang muncul setelah proses dan analisa mengenai tema penelitian ini selesai dilakukan dan sesuai dengan parameter-parameter yang diusung. Membandingkan kinerja perangkat yang diukur dengan alat ukur yang digunakan. Dalam hal ini peneliti mengukur kualitas jaringan yang diterapkan sebelumnya di Laboratorium Komputer ITDA berdasarkan parameter QOS (*throughput*, *packet loss*, dan *delay*) menggunakan tool wireshark untuk mendapatkan informasi yang kemudian akan di analisis kembali.

2.4 Metode Analisa

Metode yang akan digunakan mengukur kualitas layanan jaringan local yaitu QoS terdiri dari parameter *throughput*, *packet loss*, dan *Delay* dengan menggunakan software monitoring wireshark dengan sistem operasi windows untuk menentukan parameter QoS.

Pada tahap ini yang dilakukan analisis mengenai keadaan yang sedang berlangsung, yaitu analisis mengenai data streaming di Laboratorium Komputer ITDA yang menjurus dari sudut pandang kinerja.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

Adapun tahap-tahap pengujian kualitas jaringan berdasarkan variabel dari parameter QoS adalah sebagai berikut:

1. Uji Throughput

Penggunaan parameter throughput pada penelitian ini bertujuan untuk melihat seberapa optimal penggunaan bandwidth ketika menggunakan layanan internet dalam sebuah jaringan. Throughput biasa dilihat dari besarnya rata-rata terjadinya transfer data dibandingkan dengan bandwidth yang digunakan ketika melakukan transfer data tersebut. Untuk persamaannya dapat dilihat pada Rumus 1.

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman data}} \quad (1)$$

2. Uji Packet Loss

Packet loss merupakan perbandingan seluruh paket IP yang hilang dengan seluruh paket IP yang dikirimkan antara pada source dan destination. Adapun persamaan yang digunakan dapat dilihat pada Rumus 2.

$$\text{Packet Loss} = \frac{(\text{Paket data dikirim} - \text{Paket data diterima})}{\text{Paket data dikirim}} \times 100\% \quad (2)$$

3. Uji Delay

Delay pada suatu jaringan dihitung dengan waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk suatu paket dari transmitter mencapai receiver. Parameter delay merupakan parameter utama dalam pengujian QoS karena dengan delay kita melihat waktu yang dibutuhkan oleh paket data ketujuan. Untuk persamaannya dapat dilihat pada Rumus 3.

$$\text{Rata - rata Delay} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Yang diterima}} \quad (3)$$

2.5 Metode Pengujian Hipotesis

Untuk keperluan analisa data penelitian maka alat analisa yang digunakan berbentuk uji Mann Whitney-U Test, yakni alat uji atau alat analisa yang bertujuan untuk mengukur dan mengetahui ada tidak perbedaan perspesi kinerja perangkat Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer dan Cisco 2800 Router saat perangkat melakukan proses video streaming berlangsung. Uji Mann Whitney-U merupakan bagian dari statistik non parametrik sehingga saat melakukan uji ini, data tidak diwajibkan normal dan homogen. Dengan kata lain, jika pada saat akan melakukan uji independent sample t-test didahului dengan uji normalitas yang mana datanya tidak normal, maka alternatifnya bisa memakai Uji Mann Whitney-U (Artaya, 2019). Bentuk hipotesa dalam pengambilan keputusan untuk uji Mann Whitney-U dapat disajikan sebagai berikut:

1. Ho: tidak ada perbedaan yang signifikan antara kinerja Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer dan Cisco 2800 Router berdasarkan parameter throughput, Packet loss, dan Delay.
2. Ha: ada perbedaan yang signifikan antara kinerja Cisco Catalyst 3750 SwitchMultilayer dan Cisco 2800 Router berdasarkan parameter throughput, Packet loss, dan Delay.

Dasar Pengambilan Keputusan Untuk dapat memutuskan apakah menerima atau menolak H_0 atau H_a maka kaidah keputusan yang digunakan menurut (Artaya, 2019). sebagai berikut:

1. H_0 diterima jika nilai asymp Sig. (2-tailed) $> 0,05$
2. H_a diterima jika nilai asymp Sig. (2-tailed) $< 0,05$

2.6 Metode Diskusi

Dalam penelitian ini, segala permasalahan atau proses pencarian solusi terkait penyelesaian penelitian ini dilakukan melalui diskusi dengan dosen pembimbing atau pihak yang memahami topik penelitian yang diusung.

3. Hasil

3.1 Pengujian Dengan 5 Client

3.1.1 Pengujian Pada Perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer*

Pengujian ini dilakukan menggunakan 30 sampel data video dengan *size* yang berbeda dengan menggunakan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dengan 5 *client*. Pada pengujian ini dilakukan untuk mencari nilai *throughput*, *packetloss* dan *delay*, dimana hasil dari pengujian 30 sampel data video tersebut dapat kita lihat di table 4.7 dengan perhitungan rata-rata nilai *throughput* 27.6007 Mbps, *packet loss* 0.0179 % dan *delay* 0.6014 ms.

Tabel 3. Pengujian *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* Dengan 5 Client

Nomor	Video	Size	Throughput Mbps	Packet Loss %	Delay ms
1	1	85.1 MB	2.3808	0.0448	3.5914
2	2	90.9 MB	1.6093	0.0176	3.1899
3	3	99.2 MB	17.6027	0.0168	0.4152
4	4	101 MB	4.1475	0.0366	1.4663
5	5	102 MB	4.2143	0.0284	1.5234
6	6	112 MB	2.3124	0.0267	2.5462
7	7	152 MB	44.9045	0.0115	0.1561
8	8	190 MB	28.6978	0.0001	0.2258
9	9	202 MB	15.5409	0.0225	0.3802
10	10	282 MB	17.3419	0.0297	0.4232
11	11	327 MB	38.5093	0.0081	0.1290
12	12	357 MB	16.4619	0.0186	0.3785
13	13	372 MB	41.4503	0.0129	0.1472
14	14	394 MB	17.2096	0.0136	0.3779
15	15	425 MB	41.0162	0.0164	0.1459
16	16	485 MB	38.7656	0.0159	0.1709
17	17	491 MB	21.6275	0.0155	0.1336
18	18	515 MB	32.9079	0.0089	0.1401
19	19	578 MB	43.2669	0.0203	0.1727
20	20	608 MB	17.4760	0.0186	0.4431



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

21	21	654 MB	30.8527	0.0164	0.1695
22	22	714 MB	42.3690	0.0218	0.1793
23	23	776 MB	43.7735	0.0321	0.2100
24	24	777 MB	16.3027	0.0092	0.3896
25	25	819 MB	46.5109	0.0098	0.1479
26	26	919 MB	45.0589	0.0177	0.1989
27	27	944 MB	37.8231	0.0129	0.1559
28	28	1.12 GB	37.1558	0.0124	0.1454
29	29	1.30 GB	34.6884	0.0098	0.1478
30	30	2.08 GB	46.0414	0.0107	0.1396
Rata-Rata			27.6007	0.0179	0.6014

3.1.2 Pengujian Pada Perangkat *Cisco 2800 Router*

Pengujian ini menggunakan perangkat *Cisco 2800 Router* dengan 30 sampel data video pada 5 *client*. Pada pengujian ini dilakukan untuk mencari nilai *throughput*, *packetloss* dan *delay*, dimana hasil dari pengujian 30 sampel data video dengan *Cisco 2800 Router* tersebut dapat kita lihat di table 4.8 dengan perhitungan rata-rata nilai *throuhtput* 26.9467 Mbps, *packet loss* 0.0216 % dan *delay* 0.6225 ms.

Tabel 4. Pengujian *Cisco 2800 Router* 5 Client

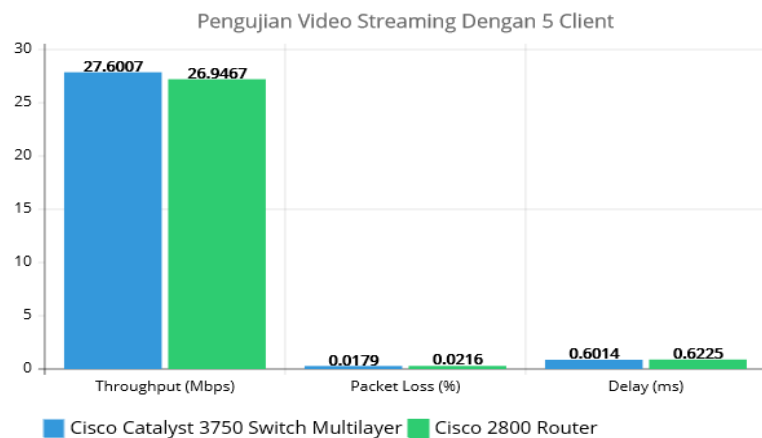
Nomor	Video	Size	Throughput Mbps	Packet Loss %	Delay ms
1	1	85.1 MB	1.9306	0.1088	3.1546
2	2	90.9 MB	2.3382	0.0150	3.5315
3	3	99.2 MB	15.3613	0.0139	0.3883
4	4	101 MB	5.0864	0.0251	1.6065
5	5	102 MB	4.7604	0.0379	1.5746
6	6	112 MB	2.7832	0.0825	2.6767
7	7	152 MB	37.4234	0.0059	0.1510
8	8	190 MB	28.4072	0.0002	0.2468
9	9	202 MB	16.7455	0.0216	0.4303
10	10	282 MB	15.2389	0.0090	0.4086
11	11	327 MB	43.3687	0.0200	0.1642
12	12	357 MB	17.7119	0.0215	0.4233
13	13	372 MB	39.7344	0.0160	0.1598
14	14	394 MB	18.3767	0.0188	0.4081
15	15	425 MB	42.8075	0.0175	0.1632
16	16	485 MB	33.9499	0.0189	0.1720
17	17	491 MB	46.5190	0.0205	0.2541
18	18	515 MB	46.5756	0.0169	0.1927
19	19	578 MB	32.9290	0.0206	0.1602
20	20	608 MB	13.8030	0.0154	0.4066
21	21	654 MB	34.5132	0.0157	0.2193
22	22	714 MB	29.4768	0.0164	0.1620



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

23	23	776 MB	23.5571	0.0149	0.1613
24	24	777 MB	17.6165	0.0230	0.4343
25	25	819 MB	41.1702	0.0075	0.1594
26	26	919 MB	28.5484	0.0098	0.1588
27	27	944 MB	39.0288	0.0166	0.1743
28	28	1.12 GB	41.9204	0.0125	0.1827
29	29	1.30 GB	42.5372	0.0194	0.1906
30	30	2.08 GB	44.1812	0.0073	0.1584
Rata-Rata			26.9467	0.0216	0.6225



Gambar 1. Grafik Pengujian Video Streaming Dengan 5 Client

Pada Grafik 1 di atas dalam membandingkan uji coba kinerja antara *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dengan *Cisco 2800 Router* pada 5 client dapat kita lihat bahwa nilai *throughput* yang dihasilkan dari perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih tinggi dengan nilai 27.6007 Mbps dari hasil *Cisco 2800 Router* dengan nilai 26.9467 Mbps maka keunggulan *throughput* berada pada *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer*, sementara pada *packet loss* menghasilkan nilai 0.0179 % untuk perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan nilai 0.0216 % untuk perangkat *Cisco 2800 Router* maka *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih sedikit menghasilkan *packet loss* dibandingkan dengan *Cisco 2800 Router*, kemudian untuk *delay* pada *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* menghasilkan nilai 0.6014 ms sedangkan untuk *Cisco 2800 Router* menghasilkan nilai 0.6225 ms maka *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih unggul dalam penanganan *delay*. Untuk hasil uji coba dari 5 client di atas maka *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* lebih unggul daripada *Cisco 2800 Router* dalam hal *throughput*, *packet loss* dan *delay*.

4. Pembahasan

4.1 Analisis Data Penelitian

Sebelum melakukan uji hipotesis. Langkah pertama yang harus dipenuhi yaitu melakukan uji asumsi dan prasyarat.

4.2 Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan untuk menentukan apakah data yang digunakan berupa data yang berdistribusi normal atau tidak. untuk melakukan uji normalitas dengan menggunakan *software* SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) v.26 for windows dengan kriteria data akan dianggap normal jika nilai signifikansi (sig) pada *Shapiro-Wilk* > taraf signifikansi yaitu sebesar $\alpha = 0.05$. Hasil uji normalitas disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Pada Pengujian 5 Client
Tests of Normality

Perangkat		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Throughput	Cisco Catalyst 3750	.888	30	.004
	Switch Multilayer			
	Cisco 2800 Router	.911	30	.015
Packet_Loss	Cisco Catalyst 3750	.930	30	.048
	Switch Multilayer			
	Cisco 2800 Router	.576	30	.000
Delay	Cisco Catalyst 3750	.555	30	.000
	Switch Multilayer			
	Cisco 2800 Router	.556	30	.000

Pada Tabel 5, Berdasarkan hasil uji normalitas pada pengujian 5 client di atas, diperoleh nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* data nilai *Throughput* pada *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* sebesar 0,004 dan *Cisco 2800 Router* Sebesar 0,015, kemudian data nilai *Packet Loss* pada *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* sebesar 0.048 dan *Cisco 2800 Router* Sebesar 0,000, dan untuk data nilai *Delay* pada *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* sebesar 0,000 dan *Cisco 2800 Router* Sebesar 0,000 angka sig. *Shapiro-Wilk* tersebut lebih kecil dibandingkan dengan taraf signifikansi 5% (0,05) atas sig. < 0,05. Hal tersebut memberikan gambaran bahwa data berdistribusi tidak normal.

4.3 Uji Homogenitas

Tabel 6. Uji Homogenitas Pada Pengujian 5 Client
Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic			Sig.
		Statistic	df1	df2	
Throughput	Based on Mean	.137	1	58	.713
Packet_Loss	Based on Mean	1.549	1	58	.218
Delay	Based on Mean	.002	1	58	.963

Hasil pada tabel 6, menunjukan hasil uji homogenitas metode *Levene Test*. Penggunaan uji *Levene Test* dilakukan karena untuk menguji homogenitas varians pada data perbedaan kinerja antara *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan *Cisco 2800 Router* ditinjau dari *throughput*, *packet loss*, dan *delay* yang tidak berdistribusi normal. Uji *Levene Test* ditunjukan pada kolom nilai *based on mean* Pada Pengujian 5 Client dapat dilihat pada nilai data *throughput* disignifikansi lebih besar dari 0,05 yaitu 0,713 > 0,05 dan untuk nilai data *packet loss* dan *delay* juga memiliki nilai lebih besar dari 0,05. Maka dapat disimpulkan bahwa varians ketiga kelompok sama atau disebut dengan homogen, sehingga homogenitas terpenuhi.

Setelah dilakukan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas data dan uji homogenitas data, selanjutnya peneliti melakukan uji hipotesis untuk membuktikan hipotesis penelitian. Apabila data berdistribusi normal dan homogen, maka analisis data menggunakan



statistik parametrik dengan menggunakan uji t dengan bantuan SPSS v.26 *for windows*. Apa bila data berdistribusi tidak normal dan tidak homogen maka analisis data menggunakan statistik non parametrik. Hal ini menunjukkan bahwa 3 variabel data belum memenuhi uji prasyarat parametrik, yaitu data tidak terbukti terdistribusi normal. Selanjutnya data telah siap dianalisis lebih lanjut dengan uji statistika nonparametrik guna membuktikan hipotesis penelitian yang telah diajukan.

4.4 Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas maka dilakukan analisis data untuk menguji hipotesis yang telah diajukan, uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara kinerja *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan *Cisco 2800 Router*. Dasar pengambilan keputusan mann whitney jika nilai asymp Sig. (2-tailed) < 0,05, maka H_a diterima dan jika nilai asymp Sig. (2-tailed) > 0,05, maka H_o diterima. Hasil dari uji *Mann-Whitney Test* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Mann-Whitney Test Statistics Pengujian 5 Client

<i>Test Statistics^a</i>			
	<i>t</i>	<i>Packet_Loss</i>	<i>Delay</i>
<i>Mann-Whitney U</i>	440.000	430.000	369.000
<i>Z</i>	-.148	-.296	-1.198
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	.882	.767	.231
<i>a. Grouping Variable: Perangkat</i>			

Dapat dilihat pada tabel 7 menunjukkan bahwa pada *Throughput* dinilai *Mann-Whitney U (U)* sebesar 440,000. Nilai tersebut apabila dikonversikan ke nilai (*Z*) maka sebesar -,148. pada *Packet loss* dinilai *Mann-Whitney U (U)* sebesar 430,000. Nilai tersebut apabila dikonversikan ke nilai (*Z*) maka sebesar -,296. Dan pada *delay* dinilai *Mann-Whitney U (U)* sebesar 369,000. Nilai tersebut apabila dikonversikan ke nilai (*Z*) maka sebesar -1,198. Berdasarkan output “*Test Statistics*” dari hasil uji t sampel bebas (*Mann-Whitney Test*) pada pengujian 5 client menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($0,882 > 0,05$) nilai *throughput* antara pengujian dengan menggunakan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan dengan pengujian menggunakan perangkat *Cisco 2800 Router*. Berdasarkan nilai asymp Sig. (2-tailed) pada *throughput* $0,882 > 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa “ H_o diterima”. nilai asymp Sig. (2-tailed) pada *packet loss* antara kelompok *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan *Cisco 2800 Router* dengan $0,767 > 0,05$ menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan. demikian pula halnya untuk nilai asymp Sig. (2-tailed) pada *delay* memiliki nilai $0,231 > 0,05$, sehingga tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil pengujian dengan perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan perangkat *Cisco 2800 Router*.

5. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil parameter *Quality of service (QoS)* berdasarkan total rata-rata *throughput* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* menunjukkan nilai sebesar 81,4579 Mbps lebih besar dibandingkan *Cisco 2800 Router*, sementara total rata-rata *packetloss* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* menunjukkan nilai sebesar 0,0739 % lebih kecil dibandingkan *Cisco 2800 Router*, sedangkan total rata-rata *delay* pada perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* menunjukkan nilai sebesar



3,8090 ms lebih kecil dibandingkan *Cisco 2800 Router* untuk pengujian video streaming dengan pengalamatan IP menggunakan IPv4 di perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan perangkat *Cisco 2800 Router*.

2. Berdasarkan hasil uji Mann-Whitney Test komparasi terhadap 3 variabel hasil pengujian antara *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan perangkat *Cisco 2800 Router* pada $\alpha=0.05$ maka perangkat *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* direkomendasikan dapat digunakan sebagai alternatif pengganti *router* dari sisi *routing rip*, dikatakan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kinerja *Cisco Catalyst 3750 Switch Multilayer* dan *Cisco 2800 Router* berdasarkan parameter nilai *throughput*, *packet loss* dan *delay* yang didapat.

REFERENSI

- [1] Artaya, I. P., Baktiono, R. A., & Kamisutara (2019, Februari), M. Mengukur Perbedaan Tingkat Kepuasan Pengguna Perangkat Seluler Dan Non Seluler Menggunakan Pendekatan Uji Mann Whitney-U.
- [2] Janius, D. H. (2013). *Analisis Qos Video Streaming Pada Jaringan Wireless Menggunakan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket)* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- [3] Nafi'atul, H. A. S. A. N. A. H. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Video Pembelajaran Terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas Vii Pada Mata Pelajaran Fiqih Di Mts Darul Huda Wonodadi Biltar Tahun 2018/2019.
- [4] Nugroho, Kukuh. (2017, April). *Switch & Multilayer Switch Cisco*. Informatika Bandung. Bandung.
- [5] Pamungkas, S. W., Kusriani, K., & Pramono, E. (2018). Analisis Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Hotspot SMA Negeri XYZ. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 7(2), 142-152.
- [6] Pratama, I Putu Agus Eka. (2014, Oktober). *Handbook Jaringan Komputer*. Informatika Bandung. Bandung.
- [7] Sofana, Iwan (2015, September). *Membangun Jaringan Komputer: Mudah Membuat Jaringan Komputer (Wire & Wireless) Untuk Pengguna Windows Dan Linux*. Informatika Bandung. Bandung.
- [8] Sofana, Iwan. (2014, November). *Cisco CCNA & Jaringan Komputer*. Edisi Revisi. Informatika Bandung. Bandung.
- [9] Sudaryanto. (2018, November). The Effect Of MultiLayer Switch For Speed Data Transfer On Computer Network. In *Compiler STT Adisutjipto Yogyakarta*. (Vol. 7, pp. 85-90).
- [10] Sukaridhoto, Stritrustra, (Ed.). (2016). *Jaringan Komputer*. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS). Surabaya.
- [11] Sulaiman, O. K. (2016). Analisis Sistem Keamanan Jaringan Dengan Menggunakan Switch Port Security. *CESS (Journal Of Computer Engineering, System And Science)*, 1(1), 9-14.
- [12] Wulandari, R. (2016). Analisis Qos (Quality Of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus: Upt Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon - LIPI). *Jurnal teknik informatika dan sistem informasi*, 2(2).



