

## DESAIN JARINGAN MENGGUNAKAN MODEL *VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK (VLAN)* DI KAMPUS II INSTITUT SAINS & TEKNOLOGI AKPRIND YOGYAKARTA

Surianti<sup>1</sup>, Prita Haryani<sup>2</sup>, Rr.Y. Rachmawati Kusumaningsih<sup>3</sup>

Program Studi Informatika, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta  
Email: <sup>1</sup>surianti1018@gmail.com, <sup>2</sup>pridaharyani@akprind.ac.id, <sup>3</sup>yuliana@akprind.ac.id

### Abstract

*The AKPRIND Institute of Science & Technology is a private tertiary institution located in the city of Yogyakarta located at Jl. Kalisahak No.28, Kompleks Balapan, Yogyakarta, in addition to the central campus, campus II IST AKPRIND Yogyakarta is also an IST AKPRIND laboratory located at Jln. I Dewa Nyoman Oka No. 32, Kotabaru, Yogyakarta. Campus II IST AKPRIND Yogyakarta in general there is no VLAN network, so there is a need for a computer network design on the campus, to support the needs of the campus and others. Network design simulation created using Cisco packet tracer version 7.0. The method used in this study uses PPDIIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate and Optimize). The results of this virtual local area network (VLAN) network design simulation obtained the highest average value of round trip time of 19.16 ms. Then for the average value of packet loss in this simulation is 0%, the result of 0% Packet Loss is included in the (Very Good) category. Furthermore, the average value of time to leave is 126.5 ms, so from the test results or the results of this simulation that the design of a virtual local area network (VLAN) network is feasible to implement.*

**Keywords:** VLAN design, Cisco packet tracer, PPDIIOO, RTT, packet loss, TTL

### Abstrak

Institut sains & Teknologi AKPRIND adalah perguruan tinggi swasta yang terletak di kota Yogyakarta beralamat di Jl. Kalisahak No.28, Kompleks Balapan, Yogyakarta, selain kampus pusat, kampus II IST AKPRIND Yogyakarta juga merupakan laboratorium IST AKPRIND yang beralamat di Jln. I Dewa Nyoman Oka No. 32, Kotabaru, Yogyakarta. Kampus II IST AKPRIND Yogyakarta pada umumnya belum adanya jaringan VLAN, Sehingga perlu adanya sebuah desain jaringan komputer pada kampus tersebut, untuk mendukung keperluan bagi kampus dan yang lainnya. Simulasi perancangan jaringan dibuat menggunakan cisco packet tracer versi 7.0. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan PPDIIOO (*Prepare, Plan, Design, Implement, Operate and Optimize*). Hasil dari simulasi perancangan desain jaringan virtual local area network (VLAN) ini didapatkan nilai rata-rata tertinggi dari round trip time sebesar 19,16 ms. Kemudian untuk nilai rata-rata packet loss dalam simulasi ini 0 %, maka hasil dari Packet Loss 0 % masuk kedalam kategori (Sangat Baik). Selanjutnya nilai rata-rata dari time to leave sebesar 126,5 ms, sehingga dari hasil pengujian atau hasil simulasi ini bahwa perancangan desain jaringan virtual local area network (VLAN) ini layak untuk diimplementasikan.

**Kata kunci:** Perancangan VLAN, Cisco packet tracer, PPDIIOO, RTT, Packet loss, TTL.

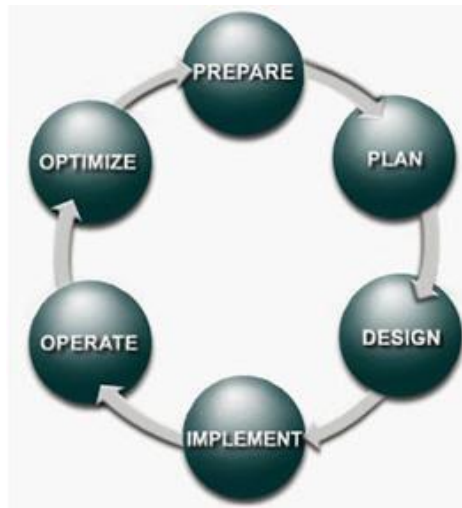
## Pendahuluan

Pemanfaatan teknologi jaringan komputer sebagai media komunikasi data hingga saat ini semakin meningkat. Kebutuhan atas penggunaan bersama *resources* yang ada dalam jaringan baik *software* maupun *hardware* telah mengakibatkan timbulnya berbagai pengembangan teknologi jaringan itu sendiri. Seiring dengan semakin tingginya tingkat kebutuhan dan semakin banyaknya pengguna jaringan yang menginginkan suatu bentuk jaringan yang dapat memberikan hasil maksimal baik dari segi efisiensi maupun peningkatan keamanan jaringan itu sendiri.

Institut sains & Teknologi AKPRIND (IST AKPRIND) adalah perguruan tinggi swasta yang terletak di kota Yogyakarta beralamat di Jl. Kalisahak No.28, Kompleks Balapan, Yogyakarta, selain kampus pusat, kampus II IST AKPRIND Yogyakarta juga merupakan laboratorium IST AKPRIND yang beralamat di Jln. I Dewa Nyoman Oka No. 32 ,Kotabaru, Yogyakarta, Kampus II IST AKPRIND Yogyakarta pada umumnya belum adanya jaringan VLAN, Sehingga perlu adanya sebuah desain jaringan komputer pada kampus tersebut, untuk mendukung keperluan bagi kampus dan yang lainnya. Karena jaringan komputer merupakan salah satu kebutuhan, saat ini hampir seluruh perguruan tinggi menggunakan media jaringan komputer dalam komunikasi datanya. Karena melalui jaringan komputer diizinkan pengaksesan atau komunikasi data secara bersamaan baik dari dalam kampus maupun dari luar kampus.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah Bagaimana merancang jaringan VLAN menggunakan *software Cisco packet tracer* di kampus II IST AKPRIND Yogyakarta, Bagaimana mensimulasikan jaringan *virtual local area network* (VLAN) dengan menggunakan tiga parameter *round trip time* (RTT), *time to leave* (TTL) dan *packet loss*, Berapa estimasi biaya yang dibutuhkan untuk perancangan jaringan VLAN pada kampus II IST AKPRIND Yogyakarta. Tujuan dari penelitian perancangan jaringan *virtual local area network* ini adalah untuk membuat rancangan jaringan VLAN dengan *software Cisco packet tracer* pada kampus II IST AKPRIND Yogyakarta dengan metode PPDIOO dan untuk menguji koneksi jaringan pada simulasi jaringan VLAN ini digunakan tiga parameter yaitu *round trip time* (RTT), *packet loss*, dan *time to leave* (TTL).

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian menggunakan metode PPDIOO. Dimana metode PPDIOO adalah metode yang dikembangkan oleh CISCO, metode ini mampu memberikan langkah-langkah kunci dalam keberhasilan perencanaan jaringan, baik itu dalam tahapan desain, implementasi dan operasional. Fase-fase yang ada dalam metode PPDIOO ini adalah *Plan, Prepare, Design, Implement, Operate, Optimize* (Yoga, 2016).



Gambar 1. Tahapan PPDIOO

### Tinjauan Pustaka

Penelitian ini dikembangkan dari beberapa literatur dan pustaka sebagai referensi desain jaringan menggunakan model VLAN pada kampus II Yogyakarta.

Penelitian dengan judul Perancangan Jaringan *Virtual Local Area Network* (VLAN) di Gedung Baru Kampus III Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta Perancangan jaringan *virtual local area network* (VLAN) ini menunjukkan bahwa pengelolaan jaringan di gedung baru kampus III IST AKPRIND Yogyakarta menjadi lebih mudah hal tersebut didukung pula dengan adanya rancangan *redundancy* router, sehingga koneksi jaringan dari gedung baru ke gedung lama lebih dapat diandalkan (*reliable*). Hasil dari simulasi perancangan jaringan *virtual local area network* (VLAN) ini didapatkan nilai rata-rata tertinggi dari *round trip time* sebesar 19,6 ms. Kemudian untuk nilai rata-rata *packet loss* dalam simulasi ini 0 %, sedangkan untuk nilai rata-rata *time to leave* sebesar 126,6 ms (Nurharyanto, 2019).

Berikutnya tentang VLAN dilakukan Oleh Novrianda Damen Rahmat pada tahun 2019 dengan judul rancang bangun VLAN (*Virtual Local Area Network*) pada jaringan komputer yang ada di Kantor RRI Palembang. Dari hasil simulasi serta pengujian koneksi atas VLAN yang telah dibangun menggunakan simulasi *Cisco Packet Tracer* dapat diketahui bahwa keseluruhan komputer (user) yang ada di Kantor RRI Palembang telah terhubung satu dengan yang lain sehingga setiap user dapat berbagi data dengan lebih cepat serta lebih aman. Apabila hasil penelitian ini dapat diimplementasikan oleh peneliti selanjutnya pada Kantor RRI Palembang, maka dapat meningkatkan kualitas kinerja dan sistem kerja yang sedang berlangsung (Rahmat, 2019).

Penelitian dengan judul Analisis dan Perancangan *Virtual Local Area Network* (VLAN) Pada Rumah sakit Sintanala. Setelah dilakukannya analisis perancangan dan implementasikan maka hasil yang didapatkan bahwa model jaringan VLAN ini sesuai dengan kebutuhan rumah sakit sintanala. VLAN memiliki kemampuan untuk kontrol administrasi secara terpusat, artinya aplikasi dari manajemen VLAN dapat dikonfigurasi, diatur dan diawasi secara terpusat. Selain itu pengendalian *broadcast* jaringan, rencana perpindahan,

penambahan, perubahan dan pengaturan akses. VLAN memberikan kemudahan, fleksibilitas, serta sedikitnya biaya yang dikeluarkan untuk membangun jaringan komputer (Juman, 2016).

(Ahmad, 2019) dengan judul penerapan Static VLAN dan *Access List* untuk meningkatkan keamanan jaringan studi kasus di PT. Dimensi Mandiri Teknologi telah mampu membatasi komunikasi antar divisi pada jaringan, sehingga mengurangi akses data pada suatu divisi oleh divisi lain yang tidak berkepentingan. Pemanfaatan *Access List* juga dapat digunakan untuk melakukan pemblokiran terhadap situs-situs internet yang tidak boleh diakses melalui jaringan kantor. *Static* VLAN menjadi alternatif solusi yang dapat diimplementasikan agar penggunaan jaringan untuk setiap divisi memiliki pembagian akses yang jelas. Komputer dengan alokasi *Static* VLAN yang berbeda, akan diatur oleh *Access List* untuk hak akses source dan destination nya, sehingga keamanan data setiap divisi dan *server* menjadi lebih baik untuk menghindari akses dari pihak yang tidak berkepentingan komputer dengan *Static* VLAN yang diizinkan oleh *Access List*, dapat saling terkoneksi sehingga pekerjaan bisa dilakukan bersama-sama .

Parameter yang digunakan untuk pengujian atau simulasi jaringan VLAN ini adalah

1. Packet Loss

*Packet loss* merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collosion* dan *congestion* pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena retransmisi akan mengurangi efesiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah bandwidth cukup tersedia untuk aplikasi-aplikasi tersebut (TIPHON, 1999)

Tabel 1. Kategori Packet loss (TIPHON, 1999)

Kategori	Packet Loss (%)	Indeks
Sangat Bagus	0%	4
Bagus	3%	3
Sedang	15%	2
Jelek	25%	1

Rumus *Packet Loss* (TIPHON, 1999):

$$Packet\ loss = \frac{paket\ data\ yang\ dikirim - paket\ data\ yang\ diterima}{paket\ data\ yang\ dikirim} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

2. Round Trip Time (RTT)

*Round trip time* (RTT) disebut juga dengan *round trip delay* adalah waktu yang dibutuhkan oleh *client* dalam mengirim suatu paket data menuju server dan kemudian dikembalikan oleh server ke client. Delay dalam sebuah proses transmisi paket dalam sebuah jaringan komputer disebabkan karena adanya antrian yang panjang, atau mengambil rute lain untuk menghindari kemacetan pada routing, untuk mencari delay pada paket yang ditransmisikan dengan membagi antara panjang paket (satunya bit) dibagi dengan link bandwidth (satunya bit/s) (Fahmi, 2018).

Dalam penelitian ini parameter RTT hanya digunakan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan paket data sehingga sampai ke tujuan pengiriman.

3. Time To Life (TTL)

*Time To Life* adalah nilai waktu termasuk dalam paket yang dikirim melalui TCP / IP berbasis jaringan yang memberitahu penerima berapa lama waktu untuk terus atau menggunakan paket atau data yang dimasukkan sebelum waktunya habis dan membuang paket atau data (Ali, 2013).

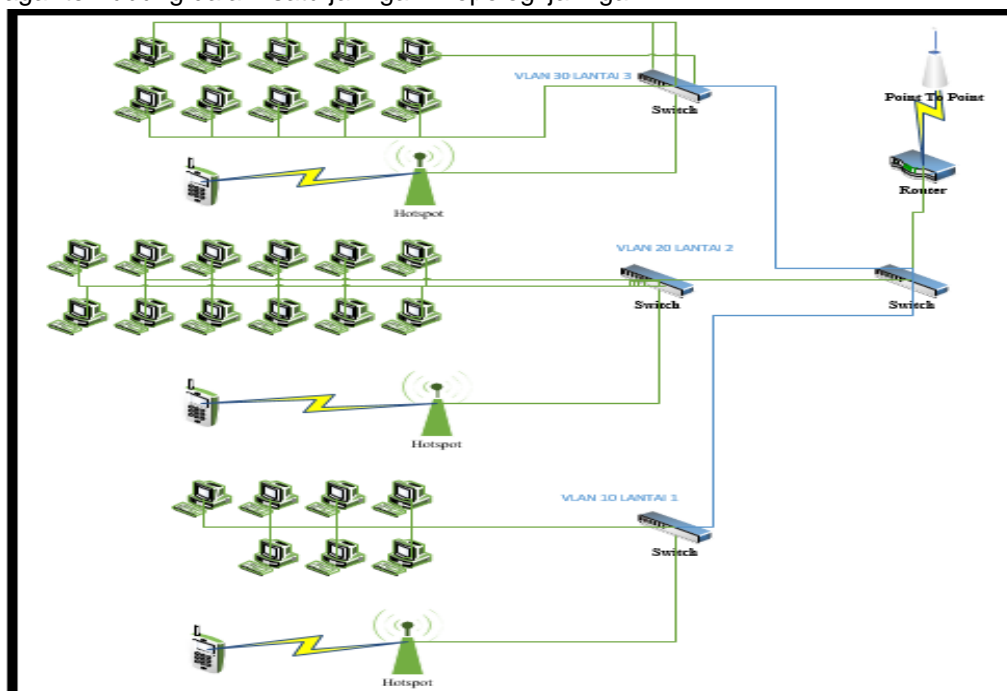
Parameter TTL ini hanya digunakan untuk mengetahui berapa lama paket data yang dikirim itu sampai ke tujuan kemudian sampai waktu pengiriman paket itu habis.

**Hasil Dan Pembahasan**

1. Desain Logic

a. Arsitektur Jaringan Logic

topologi jaringan pada kampus II IST AKPRIND yang dibuat dengan menggunakan *Microsoft Office Visio 2016*. Sistem rancangan topologi jaringan VLAN kabel fiber optic yang menghubungkan Antara *router* Internet Service Provider (ISP) ke router yang ada pada kampus II IST AKPRIND, sedangkan yang menghubungkan Antara router ke switch setiap lantai menggunakan kabel *Unshielded Twisted Pair (UTP)*. Kemudian *switch* yang ada di setiap lantai 1, 2 dan 3 menghubungkan ke perangkat komputer dibagian-bagian unit kerjanya agar terhubung dalam satu jaringan. Topologi jaringan VLAN



Gambar 2. Topologi Jaringan Logic

b. Alokasi IP Address

Berikut ini merupakan pembagian alamat IP *Address* pada setiap jaringan VLAN di setiap lantai pada kampus II IST AKPRIND dapat dilihat pada tabel III.2.

Tabel 2. Pembagian IP address pada jaringan VLAN

Perangkat	Port	IP Adress	Network	Gateway
Switch	VLAN 30-Lantai 3	192.168.30.1/24	192.168.30.0	192.168.30.1
	VLAN 20-Lantai 2	192.168.20.1/24	192.168.20.0	192.168.20.1
	VLAN 10-Lantai 1	192.168.10.1/24	192.168.10.0	192.168.10.1
	FastEthernet0/3	VLAN 30	192.168.30.0	192.168.30.1
	FastEthernet0/2	VLAN 20	192.168.20.0	192.168.20.1
	FastEthernet0/1	VLAN 10	192.168.10.0	192.168.10.1
Wireless 1	Internet	192.168.30.100/24	192.168.30.0	192.168.30.1
Wireless 2	Internet	192.168.20.100/24	192.168.20.0	192.168.20.1
Wireless 3	Internet	192.168.10.100/24	192.168.10.0	192.168.10.1

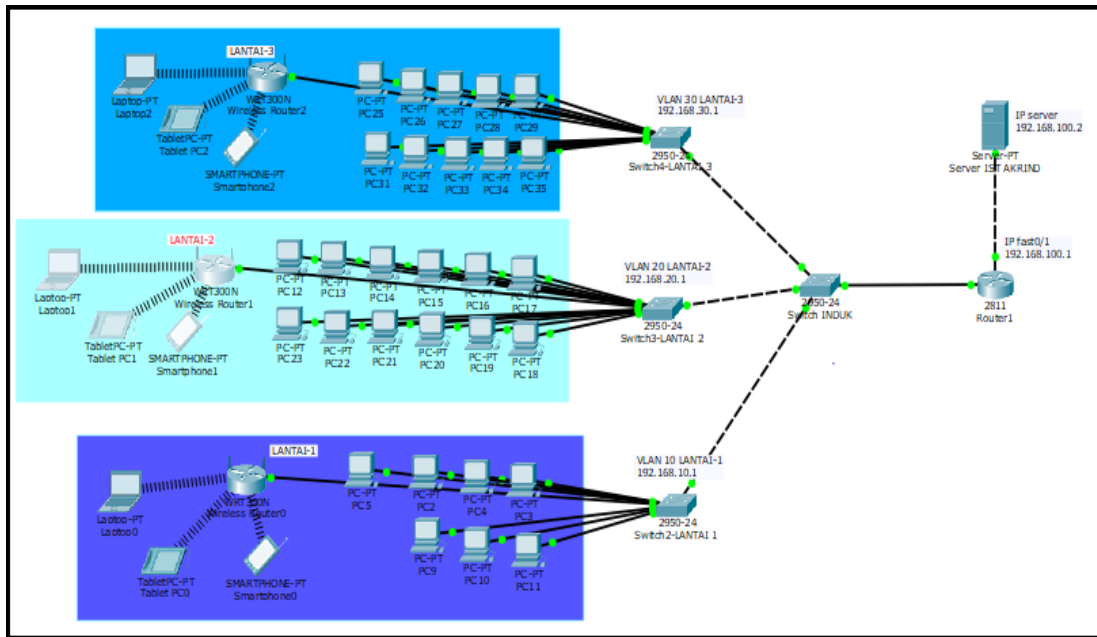
c. Keamanan Jaringan

Administrator jaringan memiliki kewenangan untuk mengatur atau memberikan alamat IP *Address* kepada *client* yang akan terhubung ke internet serta menangani troubleshooting jaringan. Setiap *client* yang terhubung ke jaringan akan mendapatkan IP *Address* secara otomatis dari *DHCP Server*. Untuk bisa terhubung ke internet, administrator jaringan akan mendapatkan *MAC Address Clinet* yang bersangkutan sekaligus memberikan alamat IP *Address* kepada *clinet* sehingga meminimalisir terjadinya IP *conflict*. Tidak hanya segmentasi jaringan pada setiap devisi memungkinkan data-data dari semua devisi yang di sharing akan terbesar secara *broadcast* ke jaringan, sehingga semua *client* dari semua devisi bisa mengakses data yang di *broadcast* dalam jaringan tersebut, termasuk data yang bukan menjadi haknya. Oleh karena itu dengan menciptakan VLAN maka akan membantu memberikan solusi pada jaringan kampus II IST AKPRIND sehingga dapat meningkatkan efisiensi kerja tenaga bidang IT dan efisiensi *resource* jaringan.

2. Desain Fisik dan peralatan

a. Rancangan Jaringan Fisik

Rancangan topologi jaringan pada kampus II IST AKPRIND topologi tersebut di desain untuk keperluan pemilihan perangkat infrastruktur jaringan sebagai sarana untuk memabangun jaringan. Meningkatkan keamanan pada setiap perangkat jaringan seperti *Router*, *Switch*, dan *Access Point* dengan memberikan *username* dan *password* pada setiap perangkat yang digunakan. Penambahan server bertujuan untuk menyimpan dokumen yang penting. Ditingkatkannya spesifikasi perangkat infrastruktur jaringan seperti *Router*, *Switch*, *Wireless*, PC, dan kabel yang menyambungkan setiap perangkat jaringan.



Gambar 3. Desain Jaringan Fisik

b. Peralatan Jaringan

Kebutuhan perangkat jaringan yang digunakan dalam perancangan jaringan VLAN pada kampus II IST AKPRIND dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. perangkat jaringan VLAN

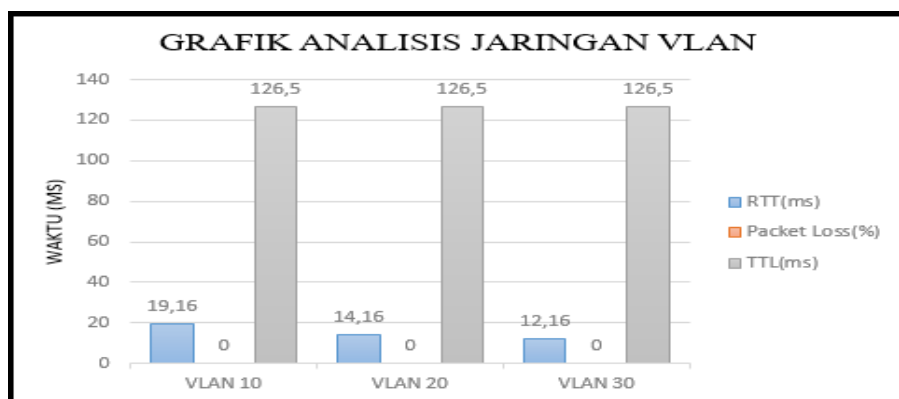
No	Perangkat Jaringan	Type	Jumlah
1	Router	Work	1 Unit
2	Switch	Work	4 Unit
3	Server	Work	1 Unit
4	Wireless	Work	3 Unit
5	PC	Work	29 Unit

c. Analisis Koneksi Jaringan

Analisis *Round Trip Time* (RTT), *Packet Loss*, dan *Time To Leave* (TTL) perancangan jaringan VLAN pada kampus II IST AKPRIND akan di analisis koneksi jaringan VLAN-nya untuk membuktikan dan mencari *Round Trip Time*, *Time To Leave*, dan *packet loss*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Analisa koneksi jaringan

Jaringan VLAN	Asal	Tujuan	Rata-rata		
			RTT (ms)	Packet Loss (%)	TTL (ms)
VLAN 10- Lantai 1	PC 1-10, Laptop, Handphone, Tablet	Server Akademik	19,16	0	126,5
VLAN 20- Lantai 2	PC 12-15, Laptop, Handphone, Tablet	Server Akademik	14,16	0	126,5
VLAN 30- Lantai 3	PC 24-26, Laptop, Handphone, Tablet	Server Akademik	12,16	0	126,5



Gambar 4. Grafik Analisis Jaringan VLAN

Penjelasan dari tabel 4 bahwa percobaan ping dalam simulasi ini dilakukan sebanyak 5 kali dari setiap VLAN yang berbeda terhadap server akademik yang dituju, dari hasil ping tersebut didapatkan nilai rata-rata *round trip time* (RTT) yang paling besar adalah 19,16 ms. Untuk nilai rata-rata *packet loss* atau paket yang hilang 0% hal ini disebabkan karena jaringan ini hanya simulasi, lain halnya jika dilakukan pada jaringan nyata maka besar kemungkinan nilai *packet loss*-nya ada. Menurut versi (TIPHON, 1999) *packet loss* berada pada kategori 0 % itu berarti jaringan sangat bagus. Sedangkan nilai rata-rata dari *Time To Leave* pada saat dilakukan pengujian dalam perancangan jaringan VLAN ini sebesar 126.6 ms. Untuk penjelasan dari gambar IV.25 adalah sumbu X merupakan waktu, sedangkan untuk sumbu Y merupakan nama VLAN. Oleh karena itu dari hasil ini dapat dikatakan bahwa simulasi jaringan VLAN ini sudah terkoneksi dengan baik karena setiap parameter yang diujikan nilai rata-ratanya tidak terlalu signifikan.

d. Estimasi Biaya

Berdasarkan kebutuhan alat untuk perancangan jaringan VLAN pada kampus II IST AKPRIND di perlukan rencana untuk pengadaan pembelian kebutuhan. Data yang di



dapatkan hanya berupa nama alat sehingga untuk harga disesuaikan dengan harga di toko online (Lazada). Kebutuhan alat untuk merancang jaringan vlan dapat dilihat pada table 5.

Tabel 5. Estimasi Biaya Jaringan Vlan

No	Nama Alat	Jumlah	Harga	Harga Total
1	Mikrotik Rb951ui-2HND-Router wireless	1 unit	Rp 3.269.000	Rp 3.269.000
2	Switch D-Link DGS-1024A-24 Port	4 unit	Rp 405.000	Rp 1.620.000
3	Kabel Lan UTP cat 6-RJ45 600 Meter	600 M	Rp 1.594.992	Rp 1.594.992
4	Server	1 Unit	Rp 13.100.000	Rp 13.100.000
5	Wireless	3 unit	Rp 310.000	Rp 930.000
<b>Total</b>				<b>Rp 20.513.992</b>

### Kesimpulan Dan Saran

Seorang administrator jaringan akan dapat memiliki kontrol terhadap setiap port switch dan user dengan cara membuat *virtual local area network* (VLAN) dan menciptakan banyak *broadcast*, dengan demikian user tidak akan bisa menghubungkan kabel ke sembarang *port switch* dan memperoleh akses sumber daya jaringan. Hasil dari simulasi perancangan jaringan *virtual local area network* (VLAN) ini didapatkan nilai rata-rata tertinggi dari *round trip time* sebesar 19,6 ms. Kemudian untuk nilai rata-rata *packet loss* dalam simulasi ini 0 %, sedangkan untuk nilai rata-rata *time to leave* sebesar 126,6 ms. Sehingga dari hasil pengujian ini bahwa perancangan jaringan *virtual local area network* (VLAN) ini dapat atau layak untuk diimplementasikan.

Saran penelitian selanjutnya untuk rancangan simulasi jaringan VLAN dalam pengujiannya dapat dilakukan penambahan ukuran paket data yang dikirimkan ke server tujuan., dapat dikembangkan yaitu pada rancangan manajemen *bandwidth* sesuai dengan kebutuhan dosen dan kebutuhan ruangan lab pada setiap lantainya.

### Daftar Pustaka

- Ahmad. (2019). penerapan Static VLAN dan Access List untuk meningkatkan keamanan jaringan studi kasus di PT. Dimensi Mandiri . *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, Vol 5, No 2, Hal 52-58.
- Ali, M. (2013). *Seri buku pintar, Menjadi Administrator Jaringan Komputer*. Yogyakarta: ANDI.
- Fahmi, H. (2018). Analisis QOS (Qualiti Of Service) Pengukuran Delay, Jitter, Packet Loss dan Throughput Untuk Mendapatkan Kualitas Radio Streaming Yang Baik. *Jurnal Teknologi Informasi Vol.7. NO.2*, Hal 98-105.
- Fahri, M. (2017). simulasi jaringan VLAN Menggunakan POX controller. *Jurnal Teknik Informatika*, Vol 2, No 1, Hal 52-58.
- Forauzan, & Huston. (1998). *Data Communication and Networking*. New York: McGraw-Hill.
- Ikhsanto. (2015). Analisa Perporma Dan Desain Jaringan Komputer menggunakan Top-Down Network Desain. *Jurnal TIM Darmajaya*, Vol 1, No 2, Hal 70-81.
- Juman, K. K. (2016). Analisis dan Perancangan Virtual Local Area Network (VLAN) Pada Rumah Sakit Sintanala. *Forum Ilmiah*, Vol 10, No 1, Hal 14-26.
- Nurharyanto. (2019). *Perancangan Jaringan Virtual Local Area Network (VLAN) di Gedung Baru Kampus III Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*. Yogyakarta: kampus IST AKPRIND.

- Oetomo, & Budi, S. D. (2004). *Konsep & Perancangan Jaringan Komputer Bangunan Satu Lantai, Gedung Bertingkat & Kawasan*. Yogyakarta: ANDI.
- Rahmat, N. D. (2019). Rancang Bangun VLAN Pada Jaringan Komputer RRI Palembang Dengan Simulasi Cisco Packet Tracer. *Jurnal Teknologi*, Vol 11, No 1, Hal 42-46.
- Sofana. (2014). *Cisco CCNA Dan Jaringan Komputer*. Bandung: InformatikaBandung.
- Sofana, I. (2013). *Membangun Jaringan Komputer*. Bandung: InformatikaBandung.
- Suselo, T. (2009). *Subnetting Local Area Network Berbasis Variabel Length Subnet Mask*. Yogyakarta: Graha Media.
- Syafrizal. (2005). *Pengantar Jaringan Komputer*. Yogyakarta: Andi.
- TIPHON. (1999). *Telecommunication and Internet protocol Harmonization Over Network (TIPHON) General Aspects of Quality of Service (QoS)*. New york: Jurnal.
- Yoga, H. A. (2016). Rancang Bangun Dan Implementasi ServerVOIP Dengan Memanfaatkan IP Publik. *Eksplora Informatika*, 63-72.