

# Perancangan dan Implementasi Virtual Area Network pada Jaringan Universitas Balikpapan

Anwar Fattah<sup>1</sup>, Diah Patriana S<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan  
Jln. Pupuk Raya Gn. Bahagia Balikpapan 76114 INDONESIA  
Email: <sup>1</sup>anwar.fattah@gmail.com

**Abstract**— Computer networks in the Balikpapan University environment do not exist VLAN networks at this time, so it is necessary to design computer networks in supporting operations for campuses and others. Packet tracer Simulation Version 7.0 is used in simulating network design by cisco. In this study, the method used used PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate and Optimize). The results of the simulation of designing a local area network virtual network (VLAN) obtained an average value of 15.42 ms for round trip time. and the average value of packet loss in this simulation is 0%, then the result of packet loss 0% falls into the category (Excellent). For a time to leave ra-value of 130 ms, this shows that designing a virtual area network (VLAN) design is feasible for implementation..

**Intisari**— Jaringan komputer di lingkungan Universitas Balikpapan belum adanya jaringan VLAN saat ini , sehingga perlu di desain jaringan komputer dalam mensupport operasional bagi kampus dan yang lainnya. Simulasi Packet tracer Versi 7.0 digunakan dalam melakukan simulasi perancangan jaringan oleh cisco. Dalam penelitian ini metode yang digunakan memakai PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate and Optimize). Hasil dari simulasi perancangan jaringan virtual local area network (VLAN) di peroleh nilai rata-rata 15.42 ms untuk round trip time . dan nilai rata-rata packet loss dalam simulasi ini 0%, maka hasil dari packet Loss 0% masuk dalam kategori (Sangat Baik). Untuk nilai ra-rata dari time to leave sebesar 130 ms, Hal ini menunjukkan bahwa perancangan desain jaringan virtual area network (VLAN) layak untuk di lakukan implementasi.

**Kata Kunci**— VLAN, Jaringan, Simulasi, PPDIOO.

## I. PENDAHULUAN

Saat ini penggunaan teknologi jaringan komputer sebagai media komunikasi data semakin meningkat. Kebutuhan untuk berbagi sumber daya jaringan yang ada, baik perangkat lunak maupun perangkat keras, telah menyebabkan berbagai perkembangan dalam teknologi jaringan itu sendiri. Tuntutan yang semakin meningkat dan jumlah pengguna jaringan yang semakin meningkat memerlukan suatu bentuk jaringan yang dapat memberikan hasil yang maksimal baik dari segi efisiensi maupun peningkatan keamanan jaringan itu sendiri.

Universitas Balikpapan (UNIBA) adalah sebuah Perguruan Tinggi Swasta di Kota Balikpapan, Jl. Pupuk Raya, Gn. Bahagia Balikpapan, umumnya belum memiliki jaringan VLAN, sehingga perlu dirancang jaringan komputer di dalam kampus untuk memenuhi kebutuhan kampus. Jaringan komputer sangat penting sehingga hampir semua perguruan tinggi saat ini menggunakan media jaringan komputer untuk komunikasi data.

Hal ini karena jaringan komputer memungkinkan data diakses dan dikomunikasikan secara bersamaan di dalam dan di luar kampus.

Dalam suatu area seperti kantor dan juga kampus, biasanya digunakan LAN (Local Area Network) agar komputer bisa terhubung satu sama lain tanpa adanya kebocoran jaringan. LAN menggunakan perangkat hub dan repeater. Namun hub dan repeater dalam proses pengiriman data dinilai lama (boros waktu), sehingga dapat digunakan perangkat switch. Switch dapat menghubungkan lebih dari satu LAN dan jaringan tersebut disebut dengan VLAN (Virtual Local Area Network).

Local Area Network atau VLAN adalah sekumpulan perangkat yang ada di satu atau lebih jaringan LAN dan dikonfigurasi oleh perangkat lunak sehingga dapat berkomunikasi antara satu dengan lainnya seolah-olah berada di saluran yang sama.

VLAN sendiri sebenarnya merupakan sebuah jaringan yang berada di dalam Local Area Network (LAN) sehingga dalam satu jaringan LAN bisa terdiri atas lebih dari satu jaringan VLAN. Berubahnya topologi logik dari LAN menjadi Virtual local area network menjadikan perubahan pada topologi fisik dan perangkat jaringan seperti switch management .Implementasi VLAN ini akan meningkatkan performa dan keamanan jaringan [1], [2].

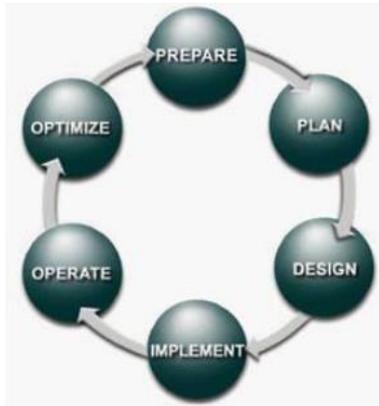
Secara umum, konfigurasi jaringan Virtual Local Area Network (VLAN) dilakukan oleh perangkat lunak atau software. Sebagaimana kita ketahui bahwa fungsi Virtual Local Area Network atau VLAN adalah mengakomodir konfigurasi pada jaringan komputer fisik menjadi beberapa domain Broadcast.

Meski memiliki domain Broadcast berbeda, jalur yang dihasilkan oleh VLAN tersebut masih melewati perangkat penghubung yang sama. Pada penelitian ini menggunakan simulasi packet tracer cisco.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana Perancangan Jaringan VLAN Menggunakan Software Cisco Packet Tracer Di Kampus UNIBA Balikpapan. Jaringan virtual local area network (VLAN) dengan tiga parameter round trip time (RTT), time to leave(TTL) dan packet loss, berapa perkiraan biaya yang dibutuhkan untuk merancang jaringan VLAN di Kampus UNIBA Balikpapan? Tujuan dari kajian perancangan jaringan virtual lokal rework ini adalah untuk merancang jaringan VLAN menggunakan software Cisco Packet Tracer di kampus UNIBA Balikpapan menggunakan metode PPDIOO dan menguji konektivitas jaringan pada simulasi jaringan VLAN ini. Tiga parameter digunakan. yaitu parameter round trip time (RTT), time to leave(TTL) dan packet loss.

II. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode PPDIIO untuk tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yang banyak di pakai pada penelitian sebelumnya [3]–[5]. Jika metode PPDIIO adalah metode yang dikembangkan oleh CISCO, metode ini dapat memberikan langkah-langkah penting untuk perencanaan jaringan yang sukses baik dalam fase desain, implementasi, dan operasi. Tahapan metode PPDIIO adalah perencanaan, persiapan, desain, implementasi, operasi dan optimasi (Yoga, 2016).



Gambar 1. Metode PPDIIO.

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 collision dan congestion pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena retransmisi akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah bandwidth cukup tersedia untuk aplikasi-aplikasi tersebut [6]

Tabel 1. Kategori Packet loss [6]

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

Rumus Packet Loss (TIPHON, 1999):

$$Packetloss = \frac{paket\ data\ yang\ dikirim - paket\ data\ yang\ dite\ rim}{paket\ data\ yang\ dikirim} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

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)

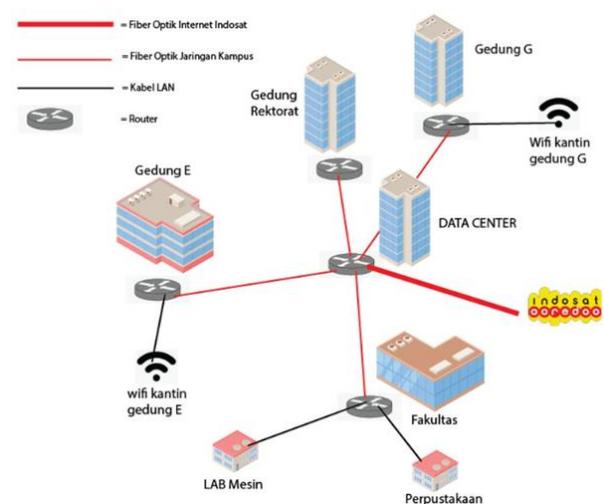
Time To Life adalah nilai waktu termasuk dalam paket yang dikirim melalui TCP/IP berbasis jaringan yang memberitahu penerima berapa lama waktu untuk terus atau menggunakan paket atau data yang dimasukkan sebelum waktunya habis dan membuang paket atau data (Ali, 2013). Parameter TTL ini hanya digunakan untuk mengetahui berapa lama paket data yang dikirim itu sampai ke tujuan kemudian sampai waktu pengiriman paket itu habis.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Desain Logic.

a. Arsitektur Jaringan Logic

Topologi jaringan pada kampus UNIBA yang dibuat dengan metode yang dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan infrastruktur dan keamanan jaringan, serta bagaimana sistem teknologi informasi mendukung proses kegiatan untuk semua bagian pendidikan, administrasi dan layanan lainnya [7]. 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 Gedung Kampus UNIBA, sedangkan yang menghubungkan Antara router ke switch setiap lantai menggunakan kabel Unshielded Twisted Pair (UTP). Kemudian switch yang ada di setiap lantai menghubungkan ke perangkat komputer dibagian-bagian unit kerjanya agar terhubung dalam satu jaringan. Topologi jaringan VLAN harus miring (*italic*), merapat ke kiri dan dinomori menggunakan abjad huruf besar. Sebagai contoh, lihat *heading "C. Bagian heading "*di atas.



Gambar 2. Topologi Jaringan Logik

**b. Alokasi IP Address**

Berikut ini merupakan pembagian alamat IP Address pada setiap jaringan VLAN di setiap lantai pada kampus UNIBA-Balikpapan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pembagian IP address pada jaringan VLAN

Perangkat	Port IP	Address	Network	Gateway
Switch Gedung Rektorat	VLAN Lantai 7	192.168.7 0.1/24	192.168.70.0	192.16 8.70.1
	VLAN Lantai 6	192.168.6 0.1/24	192.168.60.0	192.16 8.60.1
	VLAN Lantai 5	192.168.6 0.1/24	192.168.60.0	192.16 8.60.1
	VLAN Lantai 4	192.168.4 0.1/24	192.168.40.0	192.16 8.40.1
	VLAN Lantai 3	192.168.3 0.1/24	192.168.30.0	192.16 8.30.1
	VLAN Lantai 2	192.168.2 0.1/24	192.168.60.0	192.16 8.60.1
	VLAN Lantai 1	192.168.1 0.1/24	192.168.10.0	192.16 8.10.1
	Fastethernet0/7	VLAN 70	192.168.70.0	192.16 8.70.1
	Fastethernet0/6	VLAN 60	192.168.60.0	192.16 8.70.1
	Fastethernet0/5	VLAN 60	192.168.60.0	192.16 8.70.1
Fastethernet0/4	VLAN 60	192.168.60.0	192.16 8.70.1	
Fastethernet0/3	VLAN 60	192.168.60.0	192.16 8.70.1	
Fastethernet0/2	VLAN 60	192.168.60.0	192.16 8.70.1	
Fastethernet0/1	VLAN 60	192.168.60.0	192.16 8.70.1	
Wireless 1	Internet	192.168.1 0.100/24	192.168.10.0	192.16 8.10.0
Wireless 2	Internet	192.168.2 0.100/24	192.168.20.0	192.16 8.20.0
Wireless 3	Internet	192.168.3 0.100/24	192.168.30.0	192.16 8.30.0
Wireless 4	Internet	192.168.4 0.100/24	192.168.40.0	192.16 8.40.0
Wireless 5	Internet	192.168.5 0.100/24	192.168.50.0	192.16 8.50.0
Wireless 6	Internet	192.168.6 0.100/24	192.168.60.0	192.16 8.60.0
Wireless 7	Internet	192.168.7 0.100/24	192.168.70.0	192.16 8.70.0

**c. Keamanan Jaringan**

Administrator jaringan memiliki wewenang untuk menetapkan atau menetapkan alamat IP untuk klien yang terhubung ke Internet untuk memecahkan masalah jaringan. Setiap klien yang terhubung ke jaringan secara otomatis memperoleh alamat IP dari server DHCP.

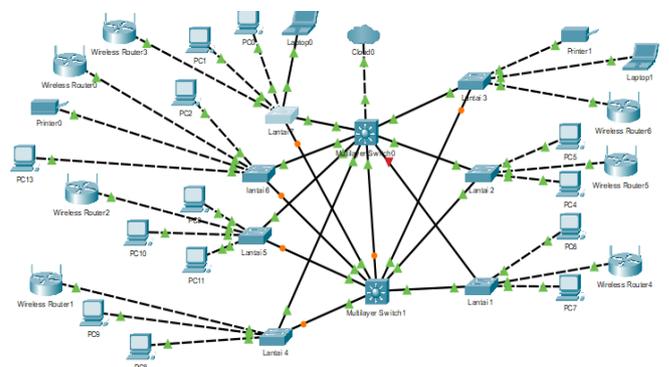
ACL, Switchport Security, Vlan dan DHCP Snooping. DHCP Snooping merupakan keamanan pada jaringan komputer dan internet yang digunakan untuk mencegah atau memfilter adanya server lain yang tidak dipercaya dalam memberikan akses jaringan kepada pengguna atau komputer client [8].

Agar dapat terhubung ke Internet, administrator jaringan memperoleh alamat MAC klien yang terlibat dan alamat IP klien untuk meminimalkan terjadinya konflik IP. Segmentasi jaringan setiap departemen tidak hanya memastikan bahwa data dari semua departemen yang dibagikan adalah transmisi maksimum ke jaringan, tetapi juga memastikan bahwa semua klien di semua departemen, termasuk data yang tidak diberi judul, memiliki akses ke jaringan. Memungkinkan akses ke data yang dikirimkan di atas. Oleh karena itu, pembuatan VLAN dapat memberikan solusi dalam jaringan kampus UNIBA untuk meningkatkan efisiensi kerja staf IT dan efisiensi sumber daya jaringan.

**B. 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 membangun jaringan. Meningkatkan keamanan pada setiap perangkat jaringan seperti Switch layer 3 dengan redundant, dan Access Point dengan memberikan username dan password pada setiap perangkat yang digunakan. Ditingkatkannya spesifikasi perangkat infrastruktur jaringan seperti 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 tabel 3.

Tabel 3. perangkat jaringan VLAN

No	Perangkat Jaringan	Type	Jumlah
1	Switch layer 3	3560	2 Unit
2	Switch	2650	7 Unit
3	Wireless	Work	7 Unit
4	PC	Work	70 Unit

## c. Analisa koneksi jaringan

Analisa Round Trip Time (RTT), Packet Loss, dan Time To leave (TTL). Perancangan jaringan VLAN pada kampus UNIBA akan di analisis koneksi jaringan VLAN-nya untuk membuktikan dan mencari Round Trip Time, Time To Leave dan Packet Loss yang diperlihatkan pada tabel 4.

Tabel 4. Analisa koneksi jaringan

Jaringan VLAN	Asal	Tujuan	Rata-Rata		
			RTT (ms)	Packet Loss (%)	TTL (ms)
VLAN 10- Lantai 1	PC1-10 ,Laptop, Handphone , Tablet	Internet	10	0	130
VLAN 20- Lantai 2	PC11-20 ,Laptop, Handphone , Tablet	Internet	12	0	130
VLAN 30- Lantai 3	PC21-30 ,Laptop, Handphone , Tablet	Internet	16	0	130
VLAN 40- Lantai 4	PC31-40 ,Laptop, Handphone , Tablet	Internet	16	0	130
VLAN 50- Lantai 5	PC41-50 ,Laptop, Handphone , Tablet	Internet	16	0	130
VLAN 60- Lantai 6	PC51-60 ,Laptop, Handphone , Tablet	Internet	18	0	130
VLAN 70- Lantai 7	PC61-70 ,Laptop, Handphone , Tablet	Internet	20	0	130
	Rata-rata		15.42	0	130

Seperti yang dijelaskan pada Tabel 4, percobaan ping dalam simulasi ini dilakukan 5 kali dari setiap VLAN yang berbeda ke server akademik yang diinginkan, dan dari hasil ping, rata-rata round-trip time (RTT) 15.42 ms. Untuk packet loss atau 0% rata-rata kehilangan paket. Ini karena jaringanhanyalah simulasi. Ini berbeda dari apa yang dilakukan di jaringan yang sebenarnya,nilai packet loss sangat mungkin ada. Menurut

versi packet loss kategori 0 adalah%, yang berarti jaringan sangat baik. Rata-rata Time To Leave saat mengujipada desain jaringan VLAN ini adalah 130 ms. Oleh karena itu, berdasarkan hasil tersebut, dapat dikatakan bahwa simulasi jaringan VLANterhubung dengan baik. Hal ini dikarenakan nilai rata-rata dari setiap parameter yang diuji tidak terlalu penting

## IV. KESIMPULAN

Administrator jaringan dapat mengontrol setiap port Switch dari pengguna dengan membuat jaringan area lokal virtual (VLAN) dan membuat beberapa broadcast Ini mencegah pengguna menghubungkan kabel ke switch port . Sebuah simulasi desain jaringan area lokal virtual (VLAN) mencapai rata round-trip time (RTT) 15.42 ms. Kemudian rata-rata packet loss untuk simulasi ini adalah 0% dan rata-rata time to drop adalah 130 ms. Oleh karena itu, hasil pengujian ini menunjukkan bahwa desain jaringan virtual local area network (VLAN) terhubung dengan baik .

## REFERENSI

- [1] T. Rahman, T. R. Zaini, and G. Chrisnawati, "PERANCANGAN JARINGAN VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK (VLAN) & DHCP PADA PT.NAVICOM INDONESIA BEKASI," *JIKA (Jurnal Inform.*, 2020, doi: 10.31000/jika.v4i1.2366.
- [2] Porime Matondang, Lipur Sugiyanta, and Bachren Zaini, "ANALISIS LAYANAN INFRASTRUKTUR JARINGAN VLAN (VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK) DI SMK KARYAGUNA," *PINTER J. Pendidik. Tek. Inform. dan Komput.*, 2020, doi: 10.21009/pinter.4.1.2.
- [3] A. Purwanto and B. Soewito, "Optimization problem of computer network using ppidioo," *ICIC Express Lett.*, 2021, doi: 10.24507/icicel.15.07.769.
- [4] A. S. Elrashdi, S. E. Khiralla, and S. S. Albaseer, "Development PPDIOO methodology to be compatible with technical projects for computer networks," *Int. Sci. Technol. J.*, 2018.
- [5] I. A. Rahman and I. Ikbal, "PERANCANGAN LITESPEED CACHE MENGGUNAKAN METODE PPDIOO DI PT. ABC," *Komputa J. Ilm. Komput. dan Inform.*, 2019, doi: 10.34010/komputa.v8i2.3051.
- [6] TIPHON, "Telecommunication and Internet protocol Harmonization Over Network (TIPHON) General Aspects of Quality of Service (QoS)," 1999.
- [7] J. Sidabutar, "Desain Jaringan Komputer Terintegrasi Menggunakan Arsitektur Campus LAN," *J. Jaring SainTek*, 2020, doi: 10.31599/jaring-saintek.v2i1.64.
- [8] Z. Miftah, "SIMULASI KEAMANAN JARINGAN DENGAN METODE DHCP SNOOPING DAN VLAN," *Fakt. Exacta*, 2018, doi: 10.30998/faktorexacta.v11i2.2456.