

Simulasi *Management Network* Menggunakan Metode VLAN Pada SMPN 255 Jakarta

Gilby Lionska Wenas¹, Herlawati^{1,*}, Prima Dina Atika¹

* Korespondensi: e-mail: herlawati@dsn.ubharajaya.ac.id

¹ Informatika; Universitas Bhayangkara Jakarta Raya; Jl. Raya Perjuangan, Marga Mulya, Bekasi Utara. 17121, +62 21 88955882; e-mail: gilbylionska@gmail.com, herlawati@dsn.ubharajaya.ac.id, prima.dina@dsn.ubharajaya.ac.id.

Submitted: 29 Maret 2021

Revised: 22 April 2021

Accepted: 10 Mei 2021

Published: 25 Mei 2021

Abstract

The need for network technology cannot be avoided anymore because of its very pronounced benefits, where the network can help communication in sharing information and data by cutting time and distance. Internet is an indispensable need, especially in education, network quality, distribution or network segmentation, the hardware used, especially SMPN 255 Jakarta. The development method used by NDLC. Data collection is the interview method, observation, literature study, network network design using Star Topology, a network simulation system built using the media routerboard 750 hEX lite as the main router as well as a router for network distribution. It is hoped that this can help SMPN 255 Jakarta a little in distributing the existing local network according to the needs and increasing existing users, then providing convenience in network system maintenance or changes. The result is the successful configuration for implementing VLANs on the Jakarta 255 SMPN network to be able to distribute the network and use the existing features optimally so that it can develop the existing network but at a cost that is not that big.

Keywords: Mikrotik, Network Design, Network Management, NDLC, VLAN.

Abstrak

Kebutuhan akan teknologi jaringan tidak dapat dihindari lagi karena manfaatnya yang sangat terasa, dimana jaringan dapat membantu komunikasi dalam pembagian informasi maupun data dengan memangkas waktu dan jarak. Internet merupakan suatu kebutuhan yang sangat diperlukan, terutama dalam pendidikan, kualitas jaringan, pendistribusian atau segmentasi jaringan, perangkat keras yang digunakan khususnya SMPN 255 Jakarta. Metode pengembangan yang digunakan NDLC. Pengumpulan data yaitu metode wawancara, observasi, studi pustaka, Perancangan jaringan jaringan menggunakan Topologi Star, sistem simulasi jaringan yang dibangun menggunakan media routerboard 750 hEX lite sebagai router utama sekaligus router untuk mendistribusi jaringan. Diharapkan ini bisa sedikit membantu SMPN 255 Jakarta dalam mendistribusikan jaringan lokal yang ada sesuai dengan kebutuhan dan peningkatan pengguna yang ada, kemudian memberikan kemudahan dalam pemeliharaan sistem jaringan ataupun perubahan. Hasil yang ada berupa berhasilnya konfigurasi untuk penerapan VLAN pada jaringan SMPN 255 Jakarta untuk dapat mendistribusikan jaringan dan penggunaan fitur yang ada dimanfaatkan dengan optimal sehingga dapat mengembangkan jaringan yang ada namun dengan biaya yang tidak begitu besar.

Kata kunci: Mikrotik, Management Network, NDLC, Perancangan Jaringan, VLAN.

1. Pendahuluan

Penggunaan jaringan komputer saat ini sangat dibutuhkan untuk mengirim maupun menerima informasi berupa pesan, berkas, berbagi penggunaan perangkat keras, dan berbagi jalur komunikasi, hingga data penting. Kebutuhan dan kepentingan tersebut pada awalnya dapat teratasi dan aman dengan sebuah jaringan komputer lokal atau *Local Area Network* yang hanya berada dalam lokasi yang sama atau berdekatan, namun seiring bertambahnya kebutuhan dan banyaknya pengguna yang ingin berbagi dan menggunakan jaringan, kondisi tersebut kurang dapat teratasi. Berdasarkan data dari Kementerian pendidikan dan kebudayaan (Kemendikbud) masih terdapat 12 ribu sekolah yang tidak memiliki akses internet pada daerah terluar, tertinggal, dan terdepan (3T), dan terdapat 48 ribu sekolah dengan jaringan internet yang buruk di penjuru daerah (Putri, 2020)

SMPN 255 Jakarta memanfaatkan jaringan komputer sebagai jalur media komunikasi dan operasional antar komputer. Pada lingkungan sekolah yang cukup luas, jaringan komputer adalah jembatan untuk terhubung atau mengakses internet yang dibutuhkan oleh staff, guru-guru dan murid-murid di sekolah. Jaringan komputer yang dipakai menggunakan kabel (*Wired*) dan ada juga yang tanpa kabel (*Wireless*) menyesuaikan dengan tempat dan juga kebutuhan yang diperlukan. Berdasarkan informasi dari operator sekolah SMPN 255 Jakarta hanya menggunakan segmentasi yang sederhana pada jaringannya, dimana antara perangkat satu dengan lainnya masih dapat mengakses satu sama lain dan terhubung langsung (Tantoni, 2020). Permasalahan terjadi saat terjadi masalah pada sebuah jalur jaringan terkena trouble maka operator cukup kesulitan untuk menemukan masalahnya dengan cepat karna begitu banyaknya interface yang ada (Hidayat, 2018). Masalah lainnya adalah ketika penggunaan jaringan oleh orang yang tidak berhak, maka diperlukan adanya mekanisme otentikasi untuk memilah agar pengguna yang sudah teregistrasi saja yang dapat mengakses jaringan sekolah (Ubaidillah, 2011). Untuk menjaga dari pencurian ataupun pengaksesan data secara illegal dan membuat jaringan komputer lebih aman serta efisien dengan memanfaatkan metode VLAN (*Virtual Local Area Network*) berbasis Mikrotik (Sinuraya, 2013). Mikrotik adalah sebuah router yang dapat mendukung metode VLAN dengan harapan metode yang akan digunakan ini akan memberikan pengamanan yang lebih baik dibandingkan dengan LAN (*Local Area Network*) (Sulaiman, 2017).

VLAN merupakan adalah sebuah fungsi logic dari switch, yaitu sebuah fungsi yang dikonfigurasi khusus menggunakan software (Sulaiman, 2017). Dimana fungsi ini membagi jaringan ke dalam beberapa virtual namun secara fisik masih terhubung pada switch yang sama. Dengan ini jaringan komputer dapat dibuat tanpa bergantung pada tempat fisik mediana, namun tetap dapat dibuat berdasarkan kebutuhan dan fungsinya (Sofana, 2011).

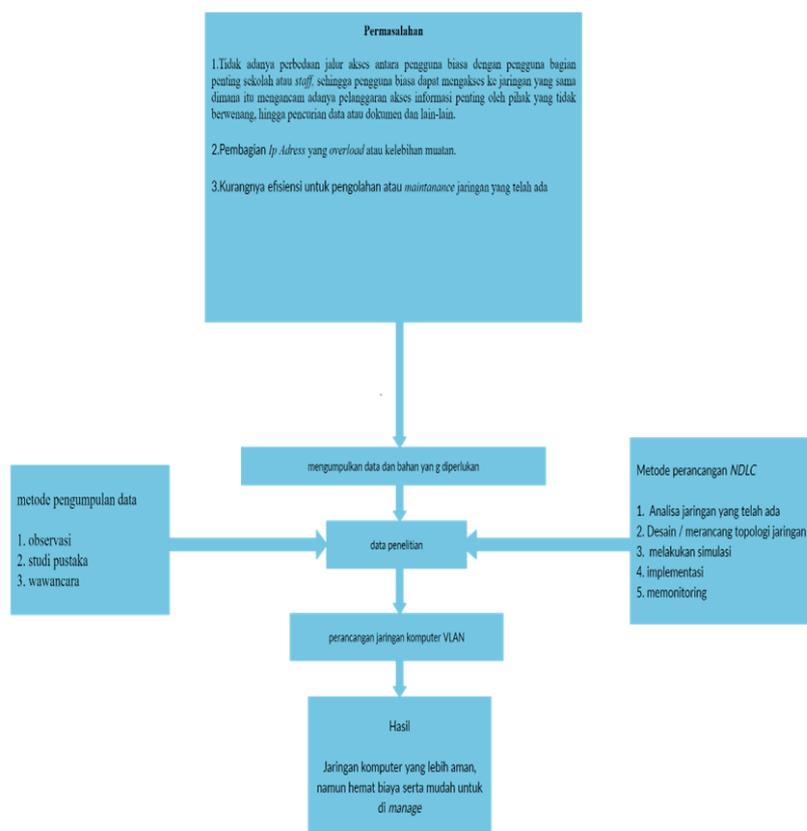
2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan seperti digambarkan pada gambar 1 adalah perumusan masalah, permasalahan yang terjadi berupa tidak adanya perbedaan jalur antara

akses pengguna biasa dengan pengguna bagian penting sekolah atau staff, dan peningkatan pengguna yang mengakses jaringan sekolah.

Tahap berikutnya adalah dilakukan pengumpulan data mulai dari melakukan observasi di SMPN 255 Jakarta untuk melihat permasalahan secara langsung, dan wawancara kepada kepala sekolah dan juga kordinator dan operasional jaringan internet sekolah.

Merancang jaringan komputer menggunakan metode VLAN untuk pembagian jalur akses dirancang untuk menangani permasalahan pada SMPN 255 Jakarta. Dalam perancangan jaringan menggunakan VLAN ini terdapat dua jalur untuk pembatasan jalur akses pada user yang berbeda-beda, yaitu: user umum, dan user staff sekolah atau guru. Terdapat dua jalur yaitu satu jalur untuk user staff dimana diakses menyambungkan lewat hotspot ataupun komputer pada ruangan guru, dan satu jalur user umum pada lab komputer sekolah serta hotspot sekolah dimana tidak ada pembatasan hak akses dimana seharusnya bagian guru dan staff dapat jalur sendiri agar dapat mengakses dan bertukar informasi maupun data secara aman tanpa adanya user umum yang tidak berkehendak masuk kedalam jaringan yang sama.



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 1. Langkah Metode Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

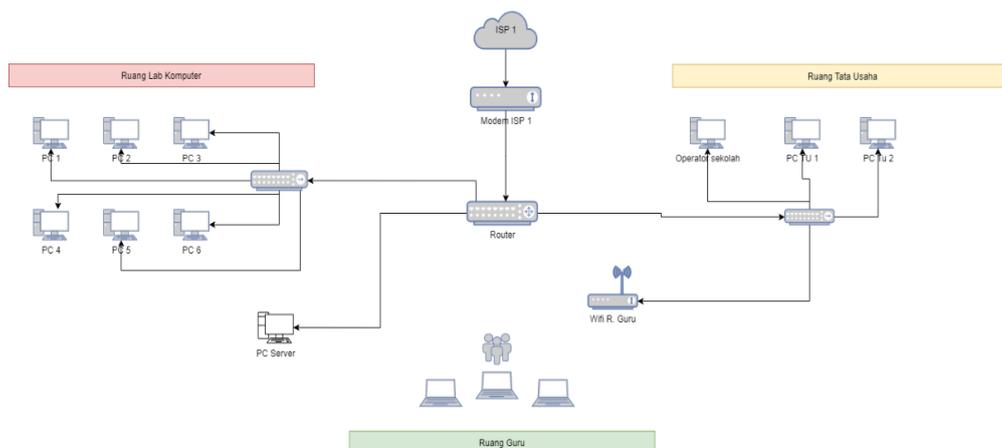
3.1 Metodologi Pengembangan Sistem Jaringan

Pada penelitian ini menggunakan metodologi Pengembangan Sistem Jaringan *Network Development Life Cycle (NDLC)* (Sofana, 2014) sebagai berikut (a) *Analysist*, pada tahap awal

ini melakukan analisa kebutuhan, analisa permasalahan yang muncul, analisa keinginan pengguna dan analisa topologi jaringan yang telah digunakan; (b) *Design*, berdasarkan data-data yang telah didapatkan sebelumnya, pada tahap desain ini akan membuat skema rancang bangun topologi jaringan interkoneksi; (c) *Simulation Prototyping*, pada tahap ini akan membuat sebuah simulasi untuk mengetahui hasil dari kinerja awal dari jaringan yang akan dibangun; (d) *Implementation*, pada tahap ini akan menerapkan segala yang sudah direncanakan dan didesain sebelumnya, dikarenakan ini sistem usulan jadi tahap ini diperlukan persetujuan oleh pihak tempat penelitian; (e) *Monitoring*, setelah tahap implementasi tahapan monitoring merupakan tahapan yang penting, agar mengetahui apakah sistem yang sudah disimulasikan atau diimplementasikan dapat berjalan sesuai keinginan.

3.2. Analisis Sistem Berjalan

Topologi sistem yang telah berjalan, dalam arsitektur jaringan yang digunakan pada tempat studi kasus masih menggunakan konsep jaringan umum dan sederhana. Konfigurasi jaringan menggunakan topologi *star* namun dan tidak ada pembagian grup akses jaringan, dimana komputer pada ruang laboratorium dan juga perangkat lainnya dapat saling mengakses satu sama lain (Supriyadi, 2007). *IP address* yang digunakan adalah kelas C Konsep yang digunakan adalah *IP Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)*.



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 2. Topologi Jaringan SMPN 255 Jakarta

Dalam Konsep topologi ini bahwa terdapat satu *routerboard* yang dimana hanya berfungsi untuk pembagian atau penyebaran jaringan dimana sumber dari ISP menggunakan *fiberoptik* menuju ke modem. Lalu *segment IP address*-nya dengan *IP public* pada setiap ISP (Sofana, 2011).

Berdasarkan topologi pada gambar 2 yang saya gambarkan, PC lab, Komputer server mendapatkan koneksi internet melalui *router*. Koneksi dari port 2 *router* terhubung pada komputer server, port 3 terhubung pada *hub* lab komputer dan teruskan tersambung pada PC lab komputer.

Berdasarkan topologi pada gambar 2 yang telah digambarkan, *wifi* ruang guru, komputer ruang guru, komputer operator sekolah, dan komputer ruang tata usaha

mendapatkan sumber internet melalui *hub*. Pada *router* port 4 terhubung pada *hub* dan pada komputer operator sekolah. Lalu pada *hub* di bagi lagi menjadi empat koneksi yaitu, port 2 pada *hub* terhubung pada komputer 1 operator sekolah, port 4 terhubung pada komputer 2 tata usaha. Lalu port 5 terhubung pada *wifi* ruang guru.

3.3. Permasalahan

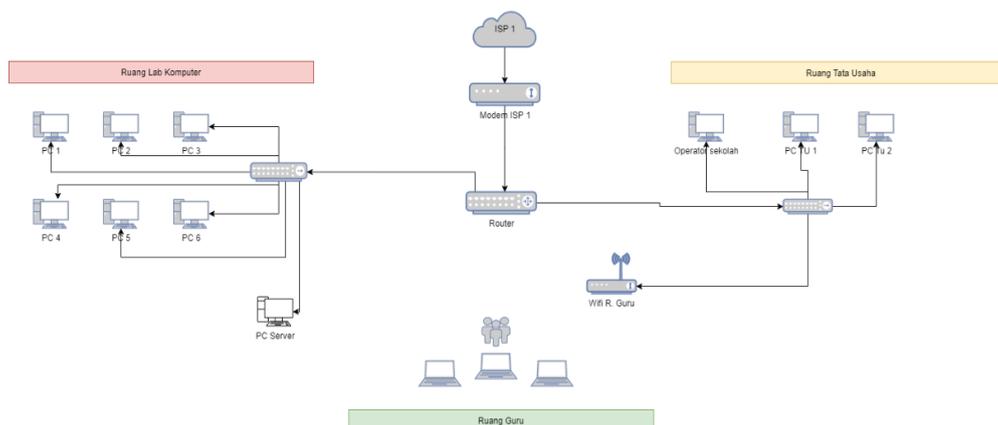
Berdasarkan sistem jaringan yang telah berjalan, terdapat celah-celah kekurangan yang selama ini kurang begitu diperhatikan dan dikembangkan dengan tujuan untuk mendapatkan keamanan dan jaringan komputer yang efisien dan diharapkan lebih optimal tentunya.

Perangkat jaringan yang digunakan pada jaringan sekolah menggunakan segmentasi yang diatur atau menggunakan segmentasi sederhana hanya sekedar seluruh perangkat komputer dan lainnya terhubung langsung pada *hub* lalu lanjut terhubung lagi langsung pada *router* agar mendapatkan koneksi internet tanpa pembagian akses apapun.

Pada tools untuk menkonfigurasi yang ada pada link layer hanya ada sedikit service yang tersedia, dan hal itu menyebabkan untuk manajemen jaringan jadi cukup memakan waktu karena sedikitnya service pada link layer.

3.4. Desain Sistem Usulan

Pada rancang bangun jaringan sistem usulan ini, modem ISP terhubung pada *router* 1 pada port ether 1, lalu disambung port ether 2 dari *router* 1 ke perangkat *router* 2 pada ether 1, *router* 2 ini difungsikan sebagai *controller* jaringan nantinya. Direncanakan juga perangkat *hub* pada ruang tata usaha dan lab komputer akan diganti menjadi *switch/hub* 8/16 port gigabytes untuk menyesuaikan dengan kebutuhan di masa yang akan datang apa bila dibutuhkan. Dengan adanya konsep jaringan seperti ini, nantinya operator akan lebih mudah memonitoring serta mengatur pengguna jaringan.



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 3. Topologi Sistem Usulan

Pada konfigurasi dari topologi pada gambar 3 adalah (a) Fiber Optik (FO) sumber ISP masuk ke port FO modem; (b) Dari port 1 modem ISP menuju ke port 1 *router* 1; (c) Dari port 3 *router* 1 menuju ke PC Operator; (d) Lalu dari port 2 *router* 1 menuju ke port 1 *router* 2; (e)

Dari port 2 router 2 menuju switch 1 port 1; (f) Port 4 router pada router 2 ke port 1 switch 2; (g) Port 2,3,4,5,6,7 pada switch 1 ke PC lab; (h) Port 2 pada switch 2 menuju operator sekolah; (i) Port 3 dan 4 terhubung ke pc tata usaha; (j) Port 5 terhubung pada TP-LYNKSYS Access point. Berikut spesifikasi yang digunakan pada topologi gambar 3.

a. Modem

Tabel 1. Spesifikasi Modem

Spesifikasi Modem Astinet	
WAN	1 SC/APC port untuk GPON
LAN	4 Rj-45 port GigabitEthernet Interface
FXS	2 RJ-11 port VoIP
USB	1 USB 2.0 port host interfaces
Wi-fi	802.11b/g/n(2x2)
Tombol	WLAN on/off-WPS-reset-power- on/off
Lampu LED indikator	Power, PON, LOS, ALARM, LAN1, LAN2, LAN3, LAN4, WLAN, WPS, USB

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

b. Routerboard750 hEX lite

Tabel 2. Spesifikasi Routerboard 750 Hex lite

Spesifikasi Routerboard750 hEX lite	
Kode Produk	RB750r2
Arsitektur	MIPS-BE
CPU	QCA9531-BL3A-R 850Mhz
Monitor tersedia	-
Memory utama/NAND	16 Mb
RAM	64 MB
SFP ports	-
LAN port	5
Gigabit	-
Switch Chip	1
Mini PCI	0
Wireless Terintegrasi	-
Mini PCIe	0
SIM Card Slots	-
USB	-
Asupan Daya	10-28V
Dukungan 802.3af	-
POE Input	10-28V
POE Output	-
Serial Port	-
Voltase Monitor	-
Temperatur Sensor	-
Dimensi	113x89x28mm
Sistem Operasi	RouterOS (Mikrotik)
Temperatur	-40°C + 55°C
RouterOS lisensi	Level 4

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

c. Access Point LINKSYS

Tabel 3. Spesifikasi Access Point LINKSYS

Spesifikasi Access Point LINKSYS LAPN300	
Encryption	WEP, WPA, WPA2
Operating System	2.4 GHz
Dimensions	24.3 x 23.6 x 4.3
Radio Signal Type	802.11b/g/n
Antenna	Internal Antenna
Standard Protocol	IEEE 802.11n, 802.11g, 802.11b, 802.3, 802.3u, 802.3af, 802.3at

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

d. Switch Hub TP-LINK 8 port

Tabel 4. Spesifikasi Switch Hub TP-LINK 8 port

Spesifikasi Switch Hub TP-LINK 8 Port	
Standard and Protocols	IEE 802.3, 802.3u, 802.3x, CSMA/CD, TCP/IP
Basic Function	Wire-Speed Performance, MAC Address Auto-Learning and Auto-aging
IEE 802.3x Flow Control	FULL-Duplex Mode (20/200mbps) and backpressure for HALF-Duplex Mode(10/100mbps)
Forwarding Rate	10 Base-T (14880pps/port), 100 Base-TX (14880pps/port)
Ports	8x 10/100mbps Auto-Negotiation RJ45 Ports (Auto MDI/MDIX)

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

3.5. Konfigurasi Management Network Menggunakan VLAN Pada Router 750 Pertama

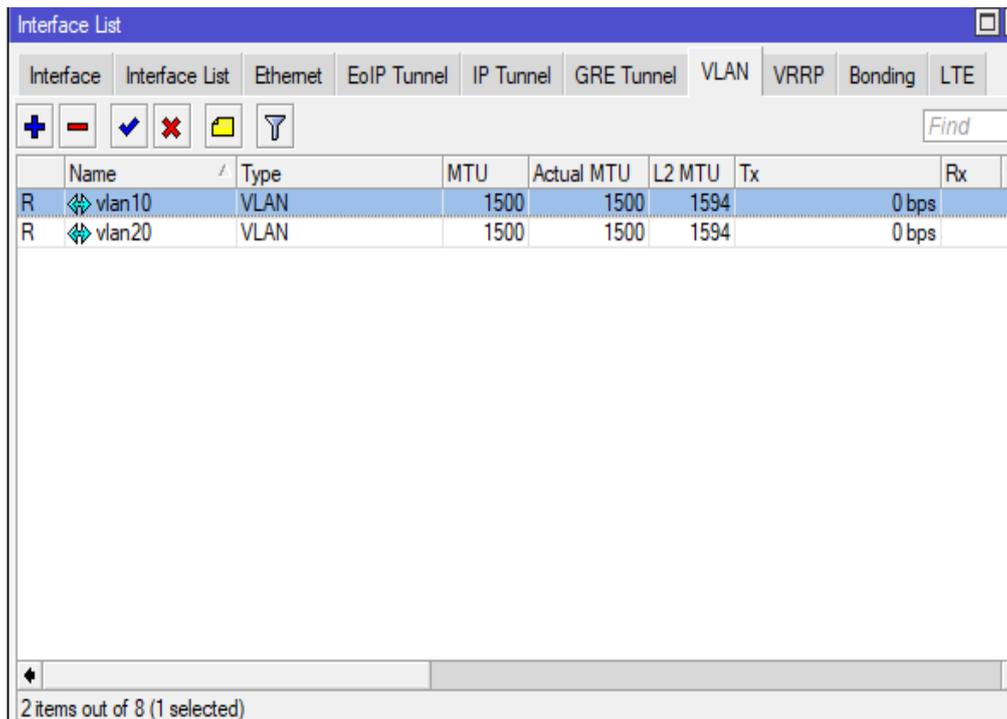
Pada tahap ini dilakukan konfigurasi *management network* menggunakan metode VLAN pada *RouterBoard750* kedua seperti pada tabel 5.

Tabel 4. Port Router 1

Port	Segment IP Address	Keterangan jalur
Ether 1	36.94.198.121	Jalur internet dari Modem
Ether 2	192.168.100.1	Jalur internet untuk Router 2

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

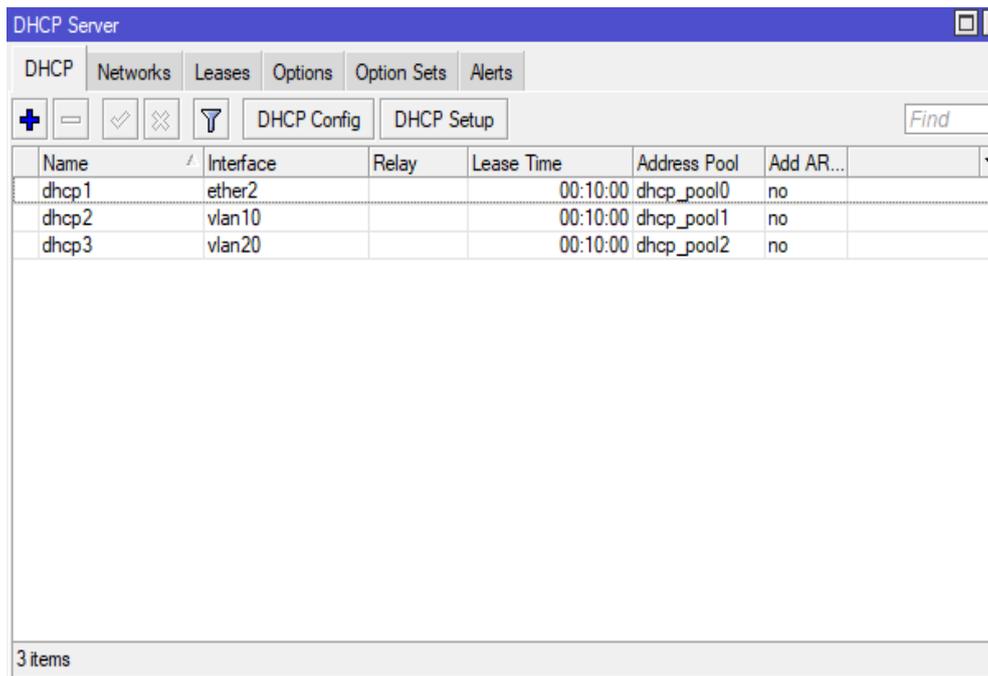
Penambahan *interface segment* VLAN, pada bagian ini dilakukan penambahan *interface segment* VLAN 10 dengan IP 192.168.10.1/24 dan VLAN 20 dengan IP 192.168.20.1/24 pada gambar 4.



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 4. interface VLAN

Pada bagian ini dibuat juga IP DHCP untuk VLAN 10 dan serta untuk VLAN 20.

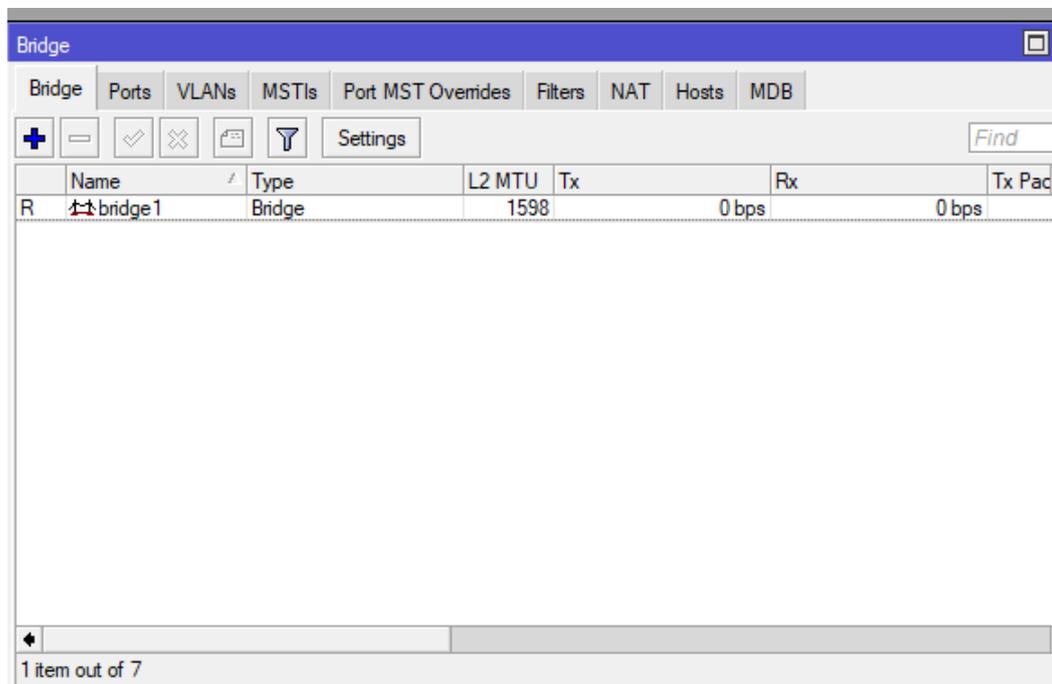


Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 5. DHCP

3.6. Konfigurasi Management Network Menggunakan VLAN Pada Router 750 Kedua

Pada bagian ini dilakukan konfigurasi penambahan *Bridge* pada *router 2*, dimana dibuat tiga port dengan nama *bridge1* dan *interface ether1*, *ether2*, dan *ether3*.



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 6. Penambahan *Bridge*

#	Interface	Bridge	Horizon	Trusted	Priority (h...)	Path Cost	Role	R
0	H ether1	bridge1		no	80	10	designated port	
1	IH ether3	bridge1		no	80	10	disabled port	
2	IH ether4	bridge1		no	80	10	disabled port	

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 7. Penambahan Ports Bridge

Tahap selanjutnya membuat segmentasi memetakan VLAN menjadi dua bagian group pada router 2 seperti tabel 6.

Tabel 6. Konfigurasi VLAN

Switch	VLAN ID	Ports
Switch1	10	Ether 1 Ether 3
Switch1	20	Ether 1 Ether 4

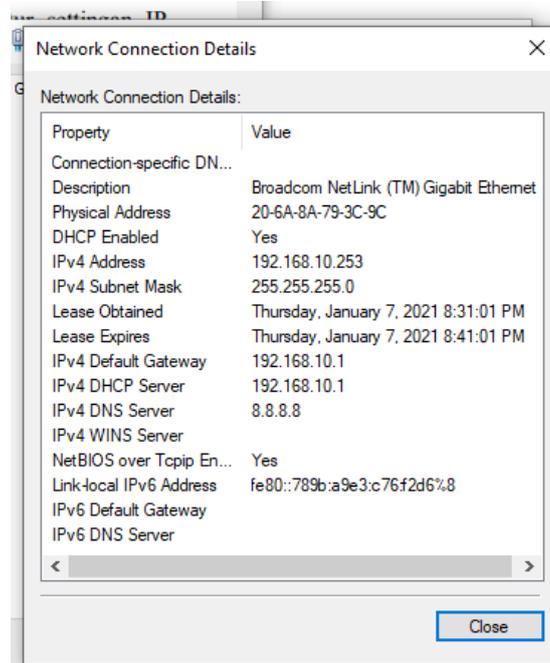
Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Name	Switch	VLAN Mode	VLAN Header	Default VLAN ID	Ingress Rate
ether1	switch1	secure	add if missing	0	
ether2	switch1	disabled	leave as is	0	
ether3	switch1	secure	always strip	10	
ether4	switch1	secure	always strip	20	
pwr-line 1	switch1	disabled	leave as is	0	
switch1 cpu	switch1	disabled	leave as is	0	

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

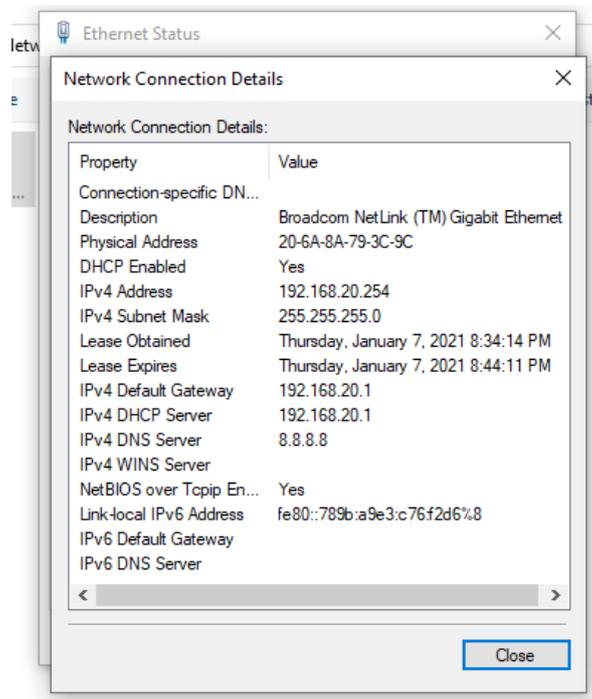
Gambar 8. Port Bridge

Tahap selanjutnya adalah melihat apakah konfigurasi telah berhasil, dengan menghubungkan kabel lan ke port ether3 pada router 2, lalu ubah settingan IP pada PC menjadi DHCP, dan akan tampil mendapatkan IP dari masing-masing VLAN yaitu VLAN 10 seperti gambar 9 dan VLAN 20 seperti pada gambar 10.



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 9. IP Address dari VLAN 10



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 10. IP Address dari VLAN 20

3.7. Pengujian Segmentasi group VLAN

Pada pengujian ini dilakukan percobaan di mana VLAN 10 mencoba mengakses atau menghubungi VLAN 20.

```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.18363.1316]
(c) 2019 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\USER>ping 192.168.10.1

Pinging 192.168.10.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.10.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Users\USER>
```

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 11. Pengujian Ping VLAN 10 ke VLAN 20

Berdasarkan gambar 11 hasil menunjukkan pendistribusian dari *segmentasi* antara VLAN 10 dan VLAN 20 dapat saling terhubung satu sama lain.

```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.18363.1316]
(c) 2019 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\USER>ping 192.168.10.1

Pinging 192.168.10.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.10.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Users\USER>
```

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 12. Pengujian Ping VLAN 20 ke VLAN 10

Berdasarkan Gambar 11 hasil menunjukkan pendistribusian dari *segmentasi* antara VLAN 10 dan VLAN 20 dapat saling terhubung satu sama lain, dan dari hasil Gambar 11 dan Gambar 12 menunjukkan bahwa Penerapan VLAN yang dimana simulasi ini terdapat dua VLAN yang didistribusi yaitu, VLAN 10 dan VLAN 20 keduanya dapat saling terhubung satu sama lain dengan menggunakan *interface Ether 1* atau menggunakan 1 port dan 1 kabel saja pada *router* 1.

4. Kesimpulan

Penerapan management network yang mudah dan efisien sangat dibutuhkan khususnya untuk jaringan SMPN 255 Jakarta yang belum atau masih menerapkan management dan segmentasi yang sederhana, sehingga penggunaan perangkat keras yang ada tidak dipergunakan dengan optimal. Serta VLAN (*Virtual Local Area Network*) sangat cocok dan dibutuhkan untuk jaringan SMPN 255 Jakarta, dimana perangkat keras yang ada dapat digunakan seoptimal mungkin dengan berbagai fitur yang ada untuk dimasa yang akan datang. Dan segmentasi group pada routerboard750 pada jaringan SMPN 255 Jakarta keamanannya akan menjadi lebih baik, dimana ini sangat cocok dari segi karakteristik jaringan dan perangkat keras yang ada pada SMPN 255 Jakarta.

Daftar Pustaka

- Hidayat, A. (2018). *Perancangan Virtual Local Area Network (VLAN) Pada Lab Komputer D-III Sistem Informasi Universitas Muhammadiyah Metro (UM Metro)*.
- Putri, Y. (2020). *Detik News*.
- Sinuraya, E. W. (2013). *Simulasi Vlan (Virtual Local Area Network) Gedung A Teknik Elektro Universitas Diponegoro Semarang. Simulasi Vlan (Virtual Local Area Network) Gedung A Teknik Elektro Universitas Diponegoro Semarang*.
- Sofana. (2011). *CISCO CCNA & Jaringan Komputer*. Informatika.
- Sofana. (2014). *CCNP dan Jaringan Komputer. CCNP dan Jaringan Komputer*,. Informatika.
- Sulaiman, O. K. (2017). *Simulasi Perancangan Sistem Jaringan Inter Vlan Routing Di Universitas Negeri Medan*.
- Supriyadi, A. (2007). *Memilih Topologi Jaringan Dan Hardware Dalam Desain Sebuah Jaringan Komputer*.
- Tantoni, A. (2020). *Implementasi Jaringan Inter-Vlanrouting Berbasis Mikrotik Rb260gs Dan Mikrotik Rb1100ahx4*.
- Ubaidillah, A. F. (2011). *Simulasi Perancangan Teknologi Vlan Pada SMA Negeri 4 Yogyakarta Menggunakan Packet Tracer*.