

PENERAPAN MANAJEMEN *BANDWIDTH* DENGAN METODE QOS (*QUALITY OF SERVICE*) MENGGUNAKAN *MIKROTIK ROUTER*

Egi Mawarni¹⁾, Arif Hidayat²⁾, Sudarmaji³⁾

¹⁻³ Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Muhammadiyah Metro

¹⁻³ Jalan Gatot Subroto No. 100, Yosodadi, Metro Timur, Kota Metro

¹ egimawarni1305@gmail.com, ² androidarifhidayat@gmail.com,

³ majidarma5022@gmail.com

Abstrak: Latar belakang penelitian ini adalah jaringan komputer merupakan terhubungnya perangkat komputer satu dengan yang lainnya guna untuk dapat saling berkomunikasi serta bertukar informasi. Dalam jaringan komputer diterapkan manajemen *bandwidth*, dimana manajemen *bandwidth* merupakan salah satu upaya dalam membagi *bandwidth* (Kecepatan) sehingga setiap pengguna jaringan mendapat kualitas layanan (*Quality of Service*) dengan baik saat menggunakan internet. Tujuan dari penelitian ini adalah guna mengoptimisasikan dalam pengelolaan jaringan *wifi* khususnya dalam menerapkan manajemen *bandwidth* diharapkan agar pembagian *bandwidth* dapat merata serta sesuai dengan kebutuhan pada setiap pengguna, sehingga mendapatkan kualitas layanan (*Quality of Service*) dengan baik pada SMP Tarbiyyatul Mu'alimin Al-Islamiyyah Roudhlatul Qur'an Metro, hambatnya kecepatan jaringan ketika antar pengguna menggunakan secara bersamaan. Metode penelitian yang digunakan yaitu Metode *Network Development Life Cycle* (NDLC), yang merupakan salah satu metode dalam melakukan pengembangan jaringan. Adapun beberapa tahapan dalam menerapkan Metode *Network Development Life Cycle* (NDLC), diantaranya: Analisis, Perancangan, Simulasi, Implementasi, Monitoring dan Manajemen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Proses dalam implementasi manajemen *bandwidth* menggunakan beberapa perangkat keras seperti *Mikrotikrouter* RB941-2nD-TC sebagai alat melakukan konfigurasi manajemen *bandwidth*, *Access point* tipe TL-WR840N sebagai alat penyebar sinyal, serta kabel UTP sebagai penghubung antar perangkat, (2) Menerapkan manajemen *bandwidth* menggunakan teknik *simple queue* serta setiap pengguna memiliki hak akses, (3) Terdapat perbedaan sebelum dan setelah menerapkan manajemen *bandwidth*, hal tersebut dibuktikan dengan hasil *traffic* serta pengujian menggunakan *speedtest* terhadap tiap pengguna yang menyatakan bahwa telah sesuai rancangan dan kebutuhan.

Kata Kunci : Manajemen Bandwidth, Metode QoS, MikrotikRouter

Abstract: The background to this research is that a computer network is the connection of computer devices to one another in order to communicate with each other and exchange information. In computer networks, bandwidth management is applied, where bandwidth management is an effort to divide bandwidth (Speed) so that each network user gets good quality of service when using the internet. The aim of this research is to optimize WiFi network management, especially in implementing bandwidth management, so that bandwidth distribution can be evenly distributed and according to the needs of each user. so that you get good quality of service at Tarbiyyatul Mu'alimin Al-Islamiyyah Roudhlatul Qur'an Metro Middle School, slow network speed when users use it simultaneously. The research method used is the Network Development Life Cycle (NDLC) Method, which is one method for carrying out network development. There are several stages in implementing the Network Development Life Cycle (NDLC) Method, including: Analysis, Design, Simulation, Implementation, Monitoring and Management. The research results show that: (1) The process of implementing

bandwidth management uses several hardware devices such as the Mikrotikrouter RB941-2nD-TC as a tool for configuring bandwidth management, the TL-WR840N type access point as a signal spreading tool, and UTP cables as a link between devices, (2) Implement bandwidth management using simple queue techniques and each user has access rights, (3) There are differences before and after implementing bandwidth management, this is proven by traffic results and testing using speedtest for each user which states that it meets the design and needs.

Keywords: Internet Network; Bandwidth Management; Mikrotikrouter

PENDAHULUAN

Jaringan internet merupakan salah satu hal yang sangat penting di era digital seperti saat ini. Dalam bidang teknologi khususnya jaringan komputer berkembang dengan signifikan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan akan layanan yang memanfaatkan internet. Manajemen *bandwidth* merupakan proses pengaturan *bandwidth* untuk masing-masing *client* pada sistem jaringan *wifi*. Implementasi *management bandwidth* dapat dilakukan pada *mikrotikrouterboard* RB941-2nD-TC menggunakan teknik *simple queue* sehingga *user* mendapatkan *bandwidth* sesuai dengan kebutuhannya sehingga mendapatkan kualitas layanan internet (*Quality of Service*) dengan baik dan efektif. Sedangkan *software* yang digunakan untuk *me-remote mikrotikrouterboard* yaitu *WinBox*. Teknik *Simple Queue* merupakan salah satu metode dalam *management bandwidth* yang sederhana diterapkan pada jaringan skala kecil sampai menengah untuk mengatur pemakaian *bandwidth upload* dan *download* pada setiap *user*. SMP Tarbiyyatul Mu'alimin Al-Islamiyyah Roudhlatul Qur'an Metro merupakan salah satu Pendidikan Yayasan Sekolah Berbasis Pondok Pesantren dan berstatuskan swasta yang beralamatkan di Jalan Pratama Praja, Kelurahan Mulyojati, Kecamatan Metro Barat, Kota Metro, Lampung dan didirikan pada tanggal 21 Juli 2004. Dari hasil wawancara dengan

narasumber pihak instansi bahwa saat ini sekolah tersebut memiliki 61 guru, 612 siswa, 3 karyawan, 21 ruang kelas, dan 1 Laboratorium Komputer. Laboratorium komputer di sekolah tersebut memiliki 35 unit komputer menggunakan ISP (*Internet Service Provider*) *Indihome* dengan kecepatan *Bandwidth* sebesar 30 Mbps, sehingga jaringan yang terhubung dengan internet memiliki masalah salah satunya pada kecepatan *upload* maupun *download*. Hambatan tidak stabilnya jaringan *wifi* terjadi pada saat guru, siswa ataupun karyawan sebagai pengguna *wifi* menggunakannya secara bersamaan, seperti pada kegiatan belajar mengajar guru dan siswa menggunakan internet untuk melakukan praktikum dan pelaksanaan ujian serta karyawan melakukan penginputan data. Dari hambatan yang terjadi maka dalam penyelesaian masalah diperlukannya penerapan manajemen *bandwidth*. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengoptimalkan penggunaan akses jaringan *wifi* dengan menerapkan Manajemen *Bandwidth* Dengan Metode QoS (*Quality of Service*) Menggunakan *Mikrotikrouter* Pada SMP Tarbiyyatul Mu'alimin Al-Islamiyyah Roudhlatul Qur'an Metro.

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI Internet

Internet atau *Interconnected and Networking* merupakan didefinisikan dua komputer atau lebih yang memiliki konektivitas membentuk jaringan komputer hingga meliputi jutaan komputer di dunia secara *global* yang saling berinteraksi dan bertukar informasi. Menurut Sugiyanto (2018:525) menarik kesimpulan bahwa: Internet (*Interconnection Network*) atau hubungan antar jaringan komputer (*Network*) yaitu suatu sistem jaringan komunikasi beberapa komputer yang terhubung tanpa batas waktu maupun tempat sehingga dapat dikatakan sebagai suatu komunitas jaringan global.

Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sekelompok komputer otonom yang terhubung satu sama lain melalui protokol komunikasi melalui media sehingga dapat berbagi informasi, aplikasi, dan perangkat keras pada saat yang bersamaan. Menurut Sofana (2013: 3) menyimpulkan bahwa: Jaringan komputer adalah kumpulan beberapa komputer (dan perangkat lain seperti *router*, *switch*, dan sebagainya) yang saling terhubung satu sama lain melalui media perantara. Media perantara ini bisa berupa media kabel maupun media tanpa kabel (*nirkabel*). Informasi berupa data akan mengalir dari satu komputer ke komputer yang lainnya atau dari satu komputer ke perangkat yang lain, sehingga masing-masing komputer yang terhubung tersebut bisa berbagi sumber daya.

Topologi

Topologi dapat diartikan sebagai *layout* atau metode jaringan komputer yang dapat digunakan untuk menghubungkan satu komputer dengan komputer lainnya. Struktur jaringan yang digunakan untuk menghubungkan satu komputer dengan komputer lainnya bisa dengan

menggunakan kabel ataupun tanpa kabel (*nirkabel*).

Menurut Sofana (2016:7) menjelaskan bahwa: Topologi dapat di artikan sebagai *layout* atau arsitektur atau diagram jaringan komputer. Topologi merupakan aturan bagaimana menghubungkan komputer secara fisik. Topologi berkaitan dengan cara komponen jaringan (seperti: *server workstation*, *router*, *switch*) saling berkomunikasi melalui media tranmisi data. Ketika kita memilih satu topologi maka kita perlu mengikuti spesifikasi yang diberlakukan atas topologi tersebut. Ada beberapa topologi utama yang sering di gunakan yaitu: Topologi *bus*, topologi *star*, topologi *ring*, topologi *tree*, topologi *mesh*.

Manajemen Bandwidth

Manajemen *bandwidth* yaitu teknik pengelolaan jaringan dalam memberikan kecepatan kepada pengguna dengan merata dan sesuai dengan kebutuhannya. "Bandwidth Management System (BMS) adalah sebuah metode yang diterapkan untuk mengatur besarnya bandwidth yang akan digunakan oleh masing-masing user di sebuah jaringan sehingga penggunaan bandwidth akan terdistribusi secara merata. Ada beberapa metode yang dapat diterapkan untuk mengimplementasikan bandwidth management ini diantaranya melalui proxy server, QoS atau traffic shapping, atau pembatasan bandwidth atau limiter." (Malik, A., dkk. 2017: 4).

Simple Queue

simple queue yaitu cara pelimitan sederhana berdasarkan data *rate*, *simple queue* juga merupakan cara termudah untuk melakukan manajemen *bandwidth* yang diterapkan pada jaringan skala kecil sampai menengah untuk mengatur pemakaian *bandwidth upload* dan *download* tiap *user*.

Perangkat Keras

Perangkat Keras (*Hardware*) yaitu perangkat yang digunakan untuk menghubungkan setidaknya dua PC atau lebih dalam satu jaringan, sehingga setiap PC dapat berbagi informasi, data dan lainnya.

Implementasi

Menurut Mulyadi yang dikutip Febrianty (2021: 44) pengertian implementasi adalah: Mengacu pada tindakan untuk mencapai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan dalam suatu keputusan. Tindakan ini berusaha untuk mengubah keputusan-keputusan tersebut menjadi pola-pola operasional serta berusaha mencapai perubahan-perubahan besar atau kecil sebagaimana yang telah diputuskan sebelumnya. Implementasi pada hakikatnya juga merupakan upaya pemahaman apa yang seharusnya terjadi setelah program dilaksanakan.

Flowchart

Flowchart adalah gambar atau diagram yang menunjukkan urutan dan hubungan antara proses dan instruksinya. Diagram alur diwakili oleh simbol, jadi setiap simbol menggambarkan proses tertentu. *Flowchart* merupakan langkah awal dalam mengembangkan suatu program.

IP Address

“IP Address (Internet Protocol Address) adalah metode pengalamatan pada jaringan komputer dengan memberikan sederet angka pada komputer (host), router atau peralatan jaringan lainnya. IP address sebenarnya bukan diberikan kepada komputer (host) atau router, melainkan pada interface jaringan dari host/router tersebut.” (Wardoyo, dkk., 2014: 107).

METODE

Penelitian ini menggunakan Metode Network Development Life Cycle (NDLC) yang merupakan metode yang digunakan untuk mengembangkan atau mengoptimalkan infrastruktur jaringan yang mengoptimalkan jaringan untuk mendukung kinerja jaringan sehingga dapat diketahui statistik kinerjanya.

Terdapat beberapa tahapan dalam menerapkan metode tersebut diantaranya: analisa, desain, simulasi, implementasi, monitoring, management.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil dari implementasi Manajemen Bandwidth dengan metode NDLC.

Analysis (Analisis)

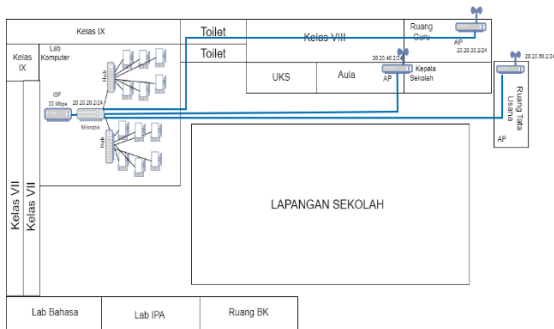
Pada tahapan ini membahas mengenai analisa seputar kebutuhan yang akan digunakan oleh admin dan user, perancangan dan upaya cara menerapkan manajemen bandwidth pada SMP Tarbiyyatul Mu’alimin Al-Islamiyyah Roudhlatul Qur’an Metro. Berikut adalah Tabel 1. Alokasi Pembagian Bandwidth

Tabel 1. Pembagian Bandwidth

No	Ruangan	Download	Upload
1	Ruang Staff Tata Usaha	5Mbps	5Mbps
2	Ruang Guru	5Mbps	5Mbps
3	Ruang Kepala Sekolah	5Mbps	5Mbps
4	Lab Komputer (Siswa)	15 Mbps	15Mbps

Design (Perancangan)

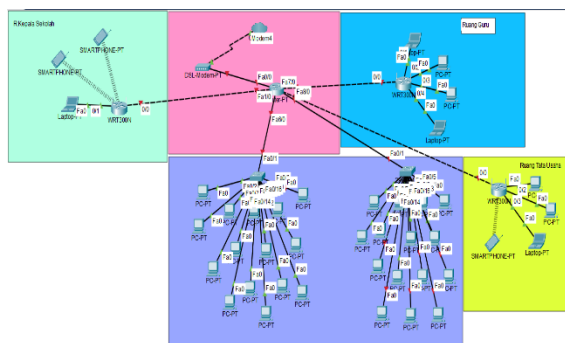
Dalam tahap ini akan merancang infrastruktur maupun topologi yang akan diterapkan pada SMP Tarbiyyatul Mu'alimin Al-Islamiyyah Roudhlatul Qur'an Metro. Topologi yang akan diterapkan yaitu topologi star karena mudah dalam mendeteksi kerusakan serta mudah dalam pengelolaan jaringan.



Gambar 1. Perancangan Topologi Jaringan

Simulation (Simulasi)

Sumber internet menggunakan ISP *Indihome*, dengan perangkat keras Router mikrotik RB941-2ND dan TP-Link TL-WR840N dan dihubungkan menggunakan kabel UTP. Penulis menggunakan *software packet tracer* dalam membuat simulasi terhadap rancangan yang telah dirancang.



Gambar 2. Simulasi Menggunakan Cisco Packet Tracer

Implementasi

Implementasi ini merupakan salah satu tahapan yang akan menentukan dari keberhasilan atau gagalnya terhadap rancangan yang telah dirancang. Dalam

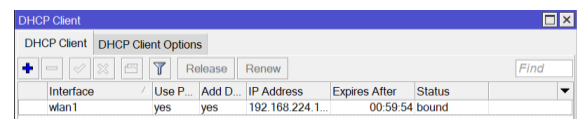
proses implementasi penulis akan menerapkan *step by step* sesuai dengan rancangan yang telah direncanakan sebelumnya. Pada tahap ini penulis akan memaparkan tentang setting mikrotik menggunakan *winbox*.

1. Konfigurasi Mikrotik

Dalam tahap ini penulis akan melakukan konfigurasi manajemen *bandwidth* dengan teknik *simple queue*.

2. Hasil Konfigurasi Mikrotik

a) Setelah melakukan konfigurasi Wlan, berikut hasil dari terhubungnya wlan

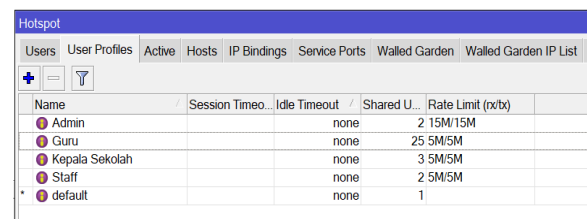


seperti pada gambar 3 di bawah ini.

Gambar 3. Tampilan Wlan Telah Berhasil

b) Terhadap beberapa konfigurasi yang dilakukan penulis yaitu konfigurasi dasar, konfigurasi captive portal, dan konfigurasi manajemen bandwidth.

c) Setelah melakukan konfigurasi manajemen user, berikut adalah tampilan dari manajemen user dapat

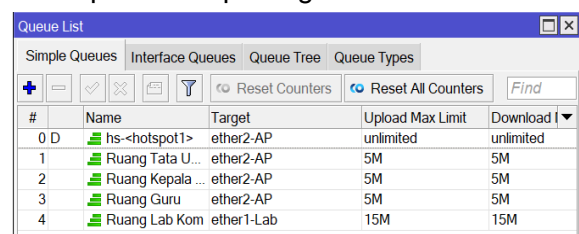


Name	Session Timeout	Idle Timeout	Shared Users	Rate Limit (rx/tx)
Admin	none	2	15M/15M	
Guru	none	25	5M/5M	
Kepala Sekolah	none	3	5M/5M	
Staff	none	2	5M/5M	
default	none	1		

dilihat pada gambar 4.

Gambar 4. Tampilan Berhasil Manajemen User

d) Setelah dilakukan konfigurasi manajemen bandwidth berikut hasilnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini



#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit
0	D	hs-<hotspot1>	ether2-AP	unlimited
1		Ruang Tata U...	ether2-AP	5M
2		Ruang Kepala ...	ether2-AP	5M
3		Ruang Guru	ether2-AP	5M
4		Ruang Lab Kom	ether1-Lab	15M

Gambar 5. Hasil Manajemen Bandwidth

e) Setelah dilakukannya konfigurasi captive portal pada SMP Tarbiyyatul Mu'alimin Al-Islamiyyah Roudhlatul Qur'an metro, dapat dilihat seperti



gambar di bawah ini.

Monitoring

Pada tahapan ini dilakukan pengujian terhadap konfigurasi yang diterapkan pada SMP Tarbiyyatul Mu'alimin Al-Islamiyyah, pengujian tersebut dilakukan menggunakan *speedtest*. Berikut hasil pengujian pada setiap ruangan yang telah diterapkan manajemen bandwidth.

a) Setelah melakukan konfigurasi *bandwidth* menggunakan teknik simple queue, berikut adalah tampilan tes *bandwidth* untuk user guru menggunakan *speedtest*, dapat dilihat pada gambar 5



Gambar 5. Hasil Speedtest Pada user Guru

b) Setelah melakukan konfigurasi *bandwidth* pada user tata usaha dapat dilihat pada gambar 6 di bawah ini

Gambar 6. Hasil Speedtest Pada User Tata Usaha



c) Setelah melakukan konfigurasi bandwidth pada user kepala sekolah dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini



Gambar 7. Hasil Speedtest Pada User Kepala Sekolah

d) Setelah melakukan konfigurasi bandwidth pada user laboratorium komputer dapat dilihat pada gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8. Hasil Speedtest pada User Laboratorium Komputer

Management

Pada tahapan *management* dilakukannya perawatan terhadap sistem jaringan yang telah diterapkan. Terdapat beberapa tahapan seperti perawatan terhadap sistem jaringan yang berjalan akan dikendalikan oleh admin jaringan pada SMP Tarbiyyatul Mu'alimin Al-Islamiyyah Roudhlatul Qur'an Metro dan perawatan terhadap perangkat keras maupun perangkat lunak. Hal tersebut dilakukan

dengan melakukan identifikasi, konfigurasi ulang, pengoperasian dan mematikan perangkat secara berkala.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada SMP Tarbiyyatul Mu'alimin Al-Islamiyyah Roudhlatul Qur'an Metro dapat disimpulkan bahwa arah dari dilakukannya penelitian ini telah sampai pada tujuan yang dirancang yaitu dengan mengimplementasikan *management bandwidth* menggunakan teknik *simple queue* yang dikonfigurasi dengan *mikrotikrouterboard* RB 941-2ND-TC dan metode yang digunakan yaitu *Network Development Life Cycle (NDLC)*. Dengan berhasilnya dalam menerapkan *management bandwidth* pada SMP Tarbiyyatul Mu'alimin Al-Islamiyyah Roudhlatul Qur'an Metro, penulis mendapatkan beberapa hal yang dapat disimpulkan, diantaranya: Setiap *user* yang terhubung dengan jaringan *wifi* akan ditampilkan laman *login hotspot*, sehingga *user* yang memiliki *username and password* dapat terhubung dengan *wifi* yang tersedia. Adanya *username and password* yang disediakan oleh pihak admin berguna agar *user* yang tidak memiliki hak akses, maka tidak dapat melakukan *login* untuk terhubung dengan *wifi* yang tersedia, sehingga *bandwidth* yang disediakan hanya digunakan untuk *user* seperti guru, staff dan siswa. Diterapkannya *management bandwidth* berfungsi untuk mengatur *bandwidth* (kecepatan) agar setiap *user* mendapatkan *bandwidth* sesuai dengan kebutuhannya sehingga mendapat kualitas layanan internet (*Quality of Service*) dengan baik meskipun jumlah pengguna cukup banyak. Adapun beberapa saran yang disampaikan oleh penulis berdasarkan penelitian ini adalah: Tingkat keamanan berupa *firewall*. Yang dimana keamanan *firewall* tersebut

seperti membatasi akses konten yang masuk, pencurian data pribadi, memblokir pesan yang mengganggu *user*. Dengan demikian, diharapkannya terhadap analisis selanjutnya agar dapat mengembangkan sistem jaringan *wifi* dengan memberikan keamanan berupa *firewall* sehingga para *user* dapat mengakses *website* yang bersih dari *malware*, spam, atau sejenis *cybercrime* sehingga para *user* dapat merasa aman dengan jaringan *wifi* yang diakses.

Sedangkan terhadap pihak instansi diharapkan untuk dapat menambahkan besarnya *bandwidth* guna untuk mengoptimalkan sesuai dengan kebutuhan para *user*.

REFERENSI

- [1] Anwar, M.S. 2022. Analisis QoS (Quality of Service) Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Kombinasi Simple Queue dan PCQ (Per Connection Queue) Pada Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara. *Jurnal Teknik Informatika*, 1(2), h.83.
- [2] Anggraeni, S. 2022. Penerapan Network Development Life Cycle Untuk Pengembangan Teknologi Thin Client. *Jurnal Program Studi Sistem Informasi*, 2(1), h. 125-141.
- [3] Asnawi, P. 2018. Aplikasi Konfigurasi Mikrotik Sebagai Manajemen Bandwidth dan Internet Gateway Berbasis Web. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 5(1), h. 42-48.
- [4] Badrul, M. 2019. Implementasi Quality of Services (QoS) Untuk Optimalisasi Manajemen Bandwidth. *Jurnal Sistem Komputer*, 6(1), h.10.
- [5] Bahri, B. 2010. Meyakinkan Validasi Data Melalui Triangulasi Pada Penelitian Kualitatif. *Jurnal Sistem*

- Informasi Teknologi Pendidikan*, 10(1), h. 46-62.
- [6] Firmansyah, B. 2020. Implementasi Manajemen Bandwidth Dengan Metode Queue Tree Pada PT. Cipta Banuata Anugrah Jakarta. *Jurnal Teknik Informatika*, 1(20), h. 94.
- [7] Hambali. 2018. Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Pada Politeknik Indonesia Surakarta. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 5(4), h. 19.
- [8] Haryanto. 2019. Analisis Penggunaan Internet Dalam Pembelajaran. *Jurnal Coding dan Sistem Komputer*, 4(1), h. 55.
- [9] Mirsantoso. 2021. Perancangan Jaringan Wireless Access Point Menggunakan Packet Tracer dengan Metode Pengembangan NDLC. *Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 7(1), h. 55.
- [10] Pratasik, S.2022. Analisis dan Pengembangan Jaringan Komputer Di SMK Negeri 8 Weda Halmahera Tengah. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 3(1), h. 2.
- [11] Rifai, B. 2017. Management Bandwidth Pada Dynamic Queue Menggunakan Metode Per Connection Queuing. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer*, 2(2), h.73.
- [12] Rindawan, S. 2021. Penerapan Metode Demonstrasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Jaringan Wide Area Network. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 1(4), h. 344-357.
- [13] Saedudin. R. 2022. Perancangan Desain Monitoring Jaringan Komputer Untuk Easy Maintenance di Telkom University Landmark Tower. *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika*, 7(4), h.179.
- [14] Sofana, I. 2013. Media Pembelajaran Augmented Reality Untuk Pembelajaran Pengenalan Hardware Jaringan komputer Di SMP Negeri 1 Wonopringgo. *Surya Informatika*, 13(1), h.20.
- [15] Sofana, I. 2017. Jaringan Komputer Berbasis Mikrotik. Edisi Kedua. Cetakan pertama. Informatika. Bandung.
- [16] Sugiyanto, I.P. 2018. Analisis Penerapan Metode Antrian Hirarchical Token Bucket Untuk Management Bandwidth Jaringan Internet. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*, 2(2), h.523.