

RANCANG BANGUN MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE SIMPLE QUEUE MIKROTIK ROUTER PADA SMK N 1 TRIMURJO

Bayu Dwi Ramanda¹, Dedi Irawan², Arif Hidayat³.

¹⁻² Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Metro

Jalan Gatot Subroto No. 100, Yosodadi, Metro Timur, Kota Metro

E-Mail: bayudwiramanda55@gmail.com ¹⁾, dedi.mti@gmail.com ²⁾

androidarifhidayat@gmail.com ³⁾,

Abstrak : Sistem jaringan di SMK Negeri 1 Trimurjo menggunakan *internet service provider* yaitu speede.net dengan kecepatan akses internet 20 *Megabit* (MB) yang dibagi dalam 3 ruangan yaitu ruang tata usaha, ruang lab komputer TKJ (teknik komputer jaringan), dan ruang lab komputer RPL (rekayasa perangkat lunak). Dari penggunaan internet di 3 ruangan ini menyebabkan jaringan lambat dan akibatnya proses pembelajaran menjadi terganggu dan kurang optimal pada penggunaannya, Padahal koneksi internet sangat dibutuhkan dan sangat penting untuk setiap sekolah. Masalah-masalah tersebut terjadi karena belum adanya pembagian kecepatan internet yang merata pada setiap user, maka dari itu dibutuhkan manajemen *bandwidth* yang baik agar penggunaan internet menjadi lebih optimal dan sesuai dengan kebutuhan. Berdasarkan permasalahan tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah rancang bangun manajemen *bandwidth* menggunakan metode *simple queue mikrotik router* pada smk n 1 trimurjo. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah Model Desain dan Implementasi *Network Development Life Cyce* (NDLC). Tahapan-tahapan yang ada pada metode NDLC yaitu *Analysis, Design, Simulation Prototyping, Implementation, Monitoring, dan Management*. Hasil dari penelitian ini adalah dengan pengaturan manajemen *bandwidth* menggunakan metode *simple queue* pastinya jaringan menjadi lebih stabil dan jaringan internet menjadi merata pada setiap pengguna. Kekurangan pada perancangan ini adalah manajemen *bandwidth* tidak membantu mencegah pencurian data jadi untuk keamanan jaringan internet, manajemen *bandwidth* tidak termasuk.

Kata Kunci : Manajemen Bandwidth; Simple Queue; NDLC

Abstract: *The network system at SMK Negeri 1 Trimurjo uses an internet service provider, namely speede.net with an internet access speed of 20 Megabit (MB) which is divided into 3 rooms, namely the administration room, the TKJ computer lab room (network computer engineering), and the RPL computer lab room (software engineering). The use of the internet in these 3 rooms causes the network to be slow and as a result the learning process becomes disrupted and usage is less than optimal, even though an internet connection is really needed and very important for every school. These problems occur because there is no equal distribution of internet speed for each user, therefore good bandwidth management is needed so that internet use is more optimal and in line with needs. Based on these problems, the aim of this research is to design bandwidth management using the simple queue proxy router method at SMK N 1 Trimurjo. The method used in the research is the Network Development Life Cycle (NDLC) Design and Implementation Model. The stages in the NDLC method are*

Analysis, Design, Simulation Prototyping, Implementation, Monitoring, and Management. The result of this research is that by setting bandwidth management using the simple queue method, the network will definitely become more stable and the internet network will be evenly distributed to each user. The drawback to this design is that bandwidth management does not help prevent data theft, so for internet network security, bandwidth management is not included.

Keywords: *Bandwidth Management; Simple Queue; NDLC.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi jaringan *internet* saat ini sangat pesat dan sangat bermanfaat, terutama pada perusahaan, instansi, perguruan tinggi, sekolah dan lain-lain. *Internet* sudah berhasil dalam menunjang pada efektifitas dan efisiensi kerja setiap orang dalam melaksanakan pekerjaan seperti mengirim e-mail, sharing file antar kompter, jual beli online dan lain-lain. Hal ini dapat dirasakan oleh para pengguna jaringan internet secara pribadi maupun korporasi. Dengan kata lain saat ini jaringan internet telah mampu memberikan kontribusi yang besar bagi kehidupan masyarakat moderen.

Internet adalah sistem global jaringan komputer yang saling berhubungan yang menggunakan standar *Internet Protocol Suite (TCP/IP)* untuk melayani miliaran pengguna di seluruh dunia. Sebuah sekolah tentunya menginginkan yang terbaik untuk kinerja yang dilakukan lewat internet. Misalkan seperti kualitas koneksi internet dan sekolah juga harus bijak dalam memilih ISP (*internet service provider*) agar siswa dan guru yang ada disekolahan tersebut dapat menjalankan aktifitas atau kegiatan dengan nyaman. Manajemen *bandwidth* memberikan kemampuan untuk mengatur *bandwidth* jaringan sesuai dengan permintaan *user/client*. Untuk menjaga kelancaran pemakaian internet dan mengatur besaran bandwidth maka manajemen *bandwith* yang baik diperlukan untuk menjamin para pengguna jaringan mendapatkan *bandwidth* yang memuaskan

melalui *mikrotik*. *mikrotik* adalah sistem operasi berbasis software yang dipergunakan untuk memanfaatkan komputer sebagai router suatu jaringan. Dan *mikrotik* adalah salah satu vendor baik *hardware* dan *software* yang menyediakan fasilitas untuk memanajemen *bandwidth* SMK Negeri 1 Trimurjo adalah salah satu satuan pendidikan dengan jenjang SMK di Liman Benawi, Kecamatan Trimurjo, Kabupaten Lampung Tengah, Lampung. Dalam menjalankan kegiatannya, SMK Negeri 1 Trimurjo berada di bawah naungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Sistem jaringan di SMK Negeri 1 Trimurjo menggunakan *internet service provider* yaitu *speede.net* dengan kecepatan akses internet 20 Megabit (MB) yang dibagi dalam 3 ruangan yaitu ruang tata usaha, ruang lab komputer TKJ (teknik komputer jaringan), dan ruang lab komputer RPL (rekayasa perangkat lunak). Untuk penggunaan internet paling banyak digunakan di ruang lab komputer TKJ (teknik komputer jaringan) dan lab RPL (rekayasa perangkat lunak) karena dari kedua lab tersebut memiliki unit komputer yang berjumlah 37 unit komputer yang dioperasikan untuk proses pembelajaran, sehingga menyebabkan internet menjadi lambat dan yang paling parah sampai terjadi kemacetan jaringan sehingga jaringan tidak bisa digunakan sama sekali, keadaan ini sering terjadi di jam-jam yang sibuk yaitu dibawah jam 12:00 PM, karna pada jam tersebut terlalu banyak komputer yang mengakses internet.

Untuk penggunaan internet pada tata usaha (TU) digunakan untuk proses penginputan sebuah data yang perlu adanya jaringan internet seperti menginput data siswa, menginput data siswa berprestasi dan melihat pemberitahuan atau pengumuman dari pemerintah mengenai sekolah, lalu untuk penggunaan internet di ruang lap komputer TKJ (teknik komputer jaringan) dan RPL (rekayasa perangkat lunak) digunakan untuk menunjang pembelajaran dan praktikum oleh siswa yang membutuhkan jaringan internet contohnya yaitu belajar menginstal sistem operasi, belajar membuat sebuah *website* dan masih banyak lagi. Dari penggunaan internet di 3 ruangan ini menyebabkan jaringan lambat dan akibatnya proses pembelajaran menjadi terganggu dan kurang optimal pada penggunaannya, Padahal koneksi *internet* sangat dibutuhkan dan sangat penting untuk setiap sekolah. Masalah-masalah tersebut terjadi karena belum adanya pembagian kecepatan *internet* yang merata pada setiap user, maka dari itu dibutuhkan manajemen *bandwidth* yang baik agar penggunaan internet menjadi lebih optimal dan sesuai dengan kebutuhan. maka penulis akan mengambil judul skripsi sebagai berikut: "Rancang Bangun Manajemen Bandwith Menggunakan Metode Simple Queue Mikrotik Router Pada SMK N 1 Trimurjo".

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Jaringan Komputer

Pengertian Jaringan Komputer

MADCOMS (2016: 11-12) menjelaskan "Sistem jaringan komputer merupakan sebuah sistem yang terdiri atas komputer dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama".

Menurut Zunaidi, dkk (2014: 107) menyimpulkan "Jaringan komputer adalah kumpulan sistem-sistem yang terhubung dan saling berinteraksi menggunakan jalur komunikasi untuk berbagi sumberdaya".

Klasifikasi Jaringan Komputer

Jarak merupakan faktor penting dalam membangun sebuah jaringan komputer. Berdasarkan jarak dan area kerjanya jaringan komputer dibedakan dalam tiga kelompok, *Local Area Network (LAN)*, *Metropolitan Area Network (MAN)*, *Wide Area Network (WAN)*.

LAN (Local Area Network)

LAN merupakan suatu jaringan komputer yang digunakan untuk mencakup wilayah yang kecil saja. Misalnya mencakup wilayah suatu gedung kantor, sekolah, kampus, atau di dalam rumah.

MADCOMS (2016: 13) Menjelaskan *Local Area Network (LAN)* sebagai berikut: *Local Area Network (LAN)*, Tipe jaringan ini hanya dapat menghubungkan sejumlah komputer yang ada dalam suatu lokasi dengan jarak dekat dan terbatas (kurang lebih beberapa kilometer) seperti sekolah kampus atau gedung dengan jarak yang terbatas. *Local Area Network (LAN)* dapat menggunakan media penghubung seperti kabel atau *wireless* (tanpa kabel).

MAN (Metropolitan Area Network)

Jaringan komputer ini tentu memberikan layanan dengan cakupan wilayah yang lebih luas hingga mencapai 10 hingga 50 KM. Jaringan ini juga mampu memberikan kecepatan yang tinggi saat melakukan transfer data dalam suatu kota tertentu.

MADCOMS (2016: 13) Menjelaskan *Metropolitan Area Network (MAN)* sebagai berikut:

Metropolitan Area Network (MAN), mampu mencakup hingga wilayah yang lebih luas (kurang lebih 50 kilometer) dari pada tipe *Local Area Network (LAN)*. Selain itu kemampuan *transfer* datanya bisa mencapai tingkat yang sangat tinggi. *Metropolitan Area Network (MAN)* merupakan gabungan rangkaian beberapa jaringan bertipe *Local Area Network (LAN)*, contohnya jaringan komputer antar kota dan provinsi.

WAN (Wide Area Network)

WAN tentu saja mencakup area yang lebih luas dibandingkan dengan LAN maupun MAN. WAN ini dapat menghubungkan beberapa wilayah bahkan hingga mencapai wilayah negara lainnya. Jaringan ini membutuhkan suatu *router*. WAN ini digunakan untuk menghubungkan jaringan lokal pada suatu wilayah dengan jaringan lokal lainnya pada wilayah lain.

MADCOMS (2016: 13) Menjelaskan *Wide Area Network (WAN)* sebagai berikut:

Wide Area Network (WAN) mencakup wilayah yang lebih luas dari pada tipe jaringan *Metropolitan Area Network (MAN)*. Cakupan wilayah *Wide Area Network (WAN)* mampu mencapai antar daerah dari Negara yang berbeda. Tipe jaringan *Wide Area Network (WAN)* bisa disebut dengan jaringan *internet* karena dapat mencakup keseluruhan jaringan *computer* di dunia.

Router

Edy (dalam Rahadjeng, 2018:54) menjelaskan *router* adalah "suatu perangkat yang berfungsi untuk menghubungkan dua buah jaringan yang memiliki perbedaan pada lapisan OSI 1, II, dan III, misal LAN dengan *Netware* akan dihubungkan dengan jaringan yang menggunakan UNIX".

MikroTik

Pengertian MikroTik

mikrotik yaitu sistem operasi berbasis *software* yang dipergunakan untuk memanfaatkan komputer sebagai router suatu jaringan. *Mikrotik* menggunakan *sistem operasi Linux* untuk dijadikan dasar *network router*.

Djusmin (2015: 50) menyimpulkan sebagai berikut: fungsi yang dapat dilakukan dengan mikrotik router, mulai dari *quality of service* (pengaturan *bandwidth*), *firewall*, *hotspot gateway*, *web proxy*, *dns cache*, hingga penggunaan *virtual private network (VPT)*. Fasilitas pemantauan seperti *watchdog* dan *netmatch* juga tersedia. Salah satu keunggulan lainnya adalah adanya pengaturan yang tidak lagi hanya berbasis teks, tetapi juga berbasis *grafis*.

Winbox

MADCOMS (2016:63) menarik kesimpulan sebagai berikut: *Winbox* adalah sebuah *utility* yang digunakan untuk melakukan *remote* ke *server mikrotik* anda dalam *mode GUI*. Jika untuk mengkonfigurasi *mikrotik* dalam *text mode* melalui PC itu sendiri, maka untuk *mode GUI* yang menggunakan *winbox* ini, anda dapat mengkonfigurasi *mikrotik* melalui komputer *client*.

IP (Internet Protocol)

MADCOMS (2016:32) menyimpulkan sebagai berikut: *IP Address* atau alamat *IP* adalah alamat yang diberikan ke jaringan dan peralatan jaringan yang menggunakan *protocol TCP/IP*, *IP Address* terdiri dan 32 *bit* angka *biner* yang dapat dituliskan sebagai empat angka desimal yang dipisahkan oleh tanda titik seperti 192.169.10.1. *Protocol IP* adalah *protocol* yang paling banyak dipakai untuk keperluan *routing* informasi di dalam jaringan komputer. Paham terhadap

konsep pemberian alamat *IP* dan juga *subnetting* merupakan hal dasar dalam membangun sebuah sistem jaringan komputer.

Switch

"Fungsi *Switch* pada prinsipnya sama dengan *hub* bedanya *switch* lebih pintar dari pada *hub* karena mampu menganalisis paket data yang di lewatkan padanya sebelum dikirim ke tujuan". (Arfiansyah, 2017:10).

Access Point

Dasmen (2018: 387) menyimpulkan "Access Point perangkat jaringan yang berisi sebuah *transceiver* dan antena untuk transmisi dan menerima sinyal ke dan dari *clients remote*. Berfungsi sebagai pengatur lalu lintas data, sehingga memungkinkan banyak *client* dapat saling terhubung melalui jaringan *Network*".

Bandwidth

Pengertian Bandwidth

Santosa (dalam Pamungkas, 2016:19) menjelaskan *bandwidth* merupakan: Kapasitas atau daya tampung kabel *Ethernet* agar dapat dilewati *trafik* paket data dalam jumlah tertentu. *Bandwidth* juga biasa berarti jumlah konsumsi paket data per satuan waktu dinyatakan dengan satuan *bit per second (bps)*.

Manajemen Bandwidth

Manajemen *bandwidth* merupakan metode pengolah jaringan sebagai langkah untuk memberikan kualitas jaringan yang memuaskan dan adil. Pamungkas (2016:19) menjelaskan "manajemen *bandwidth* juga digunakan untuk memastikan *bandwidth* yang memadai untuk memenuhi kebutuhan trafik data dan informasi serta mencegah persaingan antara aplikasi".

Simple Queue

Rendra (dalam Widayanto, dkk., 2016:65) menyimpulkan bahwa: *Simple Queue* merupakan menu pada *Router OS* untuk melakukan manajemen *bandwidth* untuk skenario jaringan yang sederhana. Untuk menggunakan *Simple queue*, pekerjaan *packet classification* dan *marking packet* tidak wajib dilakukan. Pada saat menggunakan *Simple queue*, 1 (satu) baris konfigurasi *queue* sudah mampu untuk melakukan *queue* terhadap paket *upload*, paket *download*, maupun total *upload/download* sekaligus.

Metode Network Development Life Cyce (NDLC)

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah Model Desain dan Implementasi *Network Development Life Cyce (NDLC)*. Nawawi (2021:19), menjelaskan *NDLC* adalah: *NDLC* ialah model yang mendefinisikan siklus proses perancangan ataupun pengembangan sesuatu sistem jaringan *computer*. *NDLC* memiliki elemen yang mendefinisikan fase, tahapan, langkah ataupun mekanisme proses spesiik. Kata *Cycle* ialah kunci deskriptif dari siklus hidup pengembangan sistem jaringan. Yang menggambarkan secara totalitas proses serta tahapan pengembangan sistem jaringan yang berkesinambungan. *NDLC* dijadikan tata cara yang digunakan selaku acuan (secara totalitas ataupun secara garis besar) pada proses pengembangan serta perancangan sistem jaringan pc, mengingat kalau sistem jaringan mempunyai kebutuhan yang berbeda serta mempunyai kasus yang unik sehingga memerlukan pemecahan kasus yang berbeda dengan melaksanakan pendekatan yang bermacam-macam pada model *NDLC*.

METODE

Penulis menggunakan jenis penelitian kualitatif dan pengumpulan data (pengamatan, wawancara dan dokumentasi). Untuk Rancang Bangun *Manajemen Bandwith* Menggunakan Metode *Simple Queue Mikrotik Router* memerlukan suatu metode yang dilakukan penelitian ini menggunakan metode, metode yang digunakan oleh peneliti yakni model pengembangan NDLC yaitu Analysis, Design, Simulation Prototyping, Implementation, Monitoring, dan Management penelitian ini bertujuan Rancang Bangun *Manajemen Bandwith* Menggunakan Metode *Simple Queue Mikrotik Router* pada SMK N 1 Trimurjo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis

a. Analisis Kebutuhan Sistem

Dari sistem jaringan yang ada pada SMK Negeri 1 Trimurjo khususnya di lab *komputer* dan ruang TU, didapatkanlah suatu kebutuhan sistem yaitu diperlukannya sebuah *konfigurasi manajemen bandwidth*, guna untuk membuat setiap user atau komputer mendapatkan bandwidth yang baik dalam penggunaan *jaringan internet*, agar memperlancar setiap proses pembelajaran yang dilakukan oleh siswa dan memperlancar kegiatan yang dilakukan di ruang TU.

2. Desain (Design)

Pada tahap *design* atau perancangan yang dimaksud adalah *design* topologi yang telah dianalisis dari data-data yang diperoleh sebelumnya. Dalam perancangan topologi jaringan di SMK Negeri 1 Trimurjo, penulis tidak merubah topologi yang sudah ada, melainkan hanya mengoptimalkan *bandwidth* dengan mengkonfigurasi

manajemen bandwidth menggunakan metode *simple queue* pada *mikrotik* agar penggunaan *internet* di lab *komputer* dan ruang TU menjadi lebih baik. kelebihan menggunakan metode *simple queue* untuk *memanajemen bandwidth* yaitu pengaturan lebih sederhana, trafik jaringan terlihat secara *real time*, satu antrian mampu membatasi *trafik* dua arah sekaligus yaitu *upload* dan *download*, memiliki aturan yang sangat ketat, mampu membatasi trafik berdasarkan alamat *IP* dan metode ini cocok diterapkan pada jaringan kecil sampai menengah untuk mengatur pemakaian *bandwidth upload* dan *download*. Dari kelebihan tersebut metode *simple queue* dirasa sudah cukup dan sudah baik bila diterapkan pada jaringan internet Smk Negeri 1 Trimurjo untuk mengatur manajemen *bandwidth*.

3. Simulasi (Simulation Prototyping)

Pada tahap simulasi ini peneliti membuat simulasi dengan bantuan *tools* khusus menggunakan *Cisco Packet Tracer*, hal ini dimaksudkan untuk membuat simulasi jaringan sebelum dibangun dan melihat bagaimana proses kerja jaringan yang akan dibangun. Dan dengan menggunakan *Cisco Packet Tracer* peneliti dapat membuat simulasi dengan menentukan alamat *IP Address* yang akan digunakan.

4. Implementasi (Implementation)

Dalam *implementasi* penulis akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan di desain sebelumnya, pada tahap inilah berhasil atau gagalnya rencana yang akan dibangun dapat terlihat. tahap implementasi ini terdiri dari *instalasi software aplikasi* yang dibutuhkan dan beberapa konfigurasi diantaranya, konfigurasi mikrotik dan konfigurasi *manajemen bandwidth*.

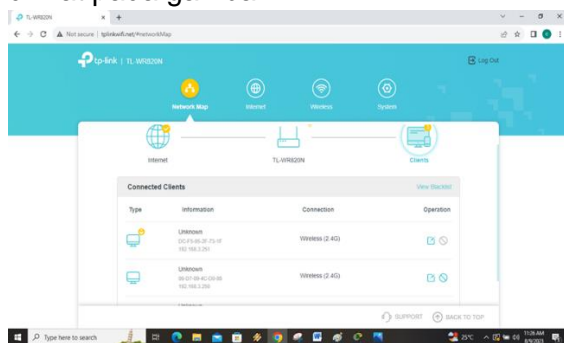
5. Monitoring

NDLC (*Network Development Life Cycle*) mengkategorikan proses pengujian pada tahap *monitoring*. Proses pengujian (*testing*) dibutuhkan untuk menjamin dan memastikan bahwa sistem yang dibangun berjalan dengan baik.

a. *Testing user* yang sedang terhubung pada access point dan mikrotik router.

1) *Testing user* atau perangkat yang sedang terhubung pada *access point*

Disini dapat mengetahui user yang sedang terhubung pada *hotspot* Ruang TU. dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. User Terhubung Hotspot

2) *Testing user* atau perangkat yang sedang terhubung pada *mikrotik router*

Disini dapat mengetahui user yang sedang terhubung pada *mikrotik router*. dapat dilihat pada gambar 2.

IP Address	MAC Address	Interface
192.168.0.254	60:E3:27:9E:BD:2C	ether1-internet
192.168.1.254	04:D4:C4:6D:96:F7	ether2-RPL
192.168.2.253	04:92:26:09:12:39	ether3-TKJ
192.168.3.251	AC:15:A2:E8:B4:B0	ether4-TU

Gambar 2. User Terhubung Mikrotik Router

b. *Testing Manajemen Bandwidth*

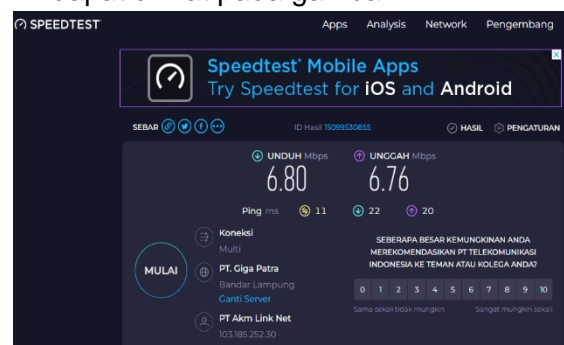
Dari konfigurasi yang telah dibuat atau dilakukan, penulis akan melakukan *testing* jaringan apakah konfigurasi yang telah dilakukan berhasil atau tidak, maka dari itu diperlukannya *testing* jaringan sebagai berikut:

1) *Testing Bandwidth* pada ether2-RPL atau ruang lab komputer RPL setelah dilakukan *manajemen Bandwidth* dapat dilihat pada gambar 3.



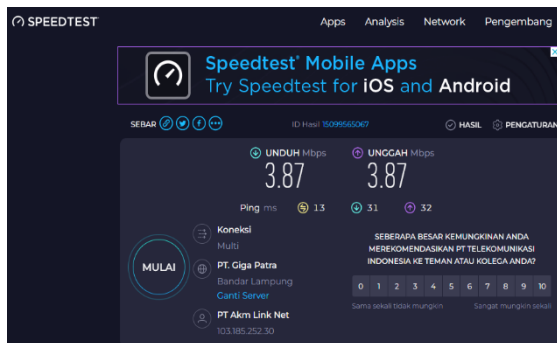
Gambar 3. Test speed pada ether2-RPL

2) *Testing Bandwidth* pada ether3-TKJ atau ruang lab komputer TKJ setelah dilakukan *manajemen Bandwidth* dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Test speed pada ether3-TKJ

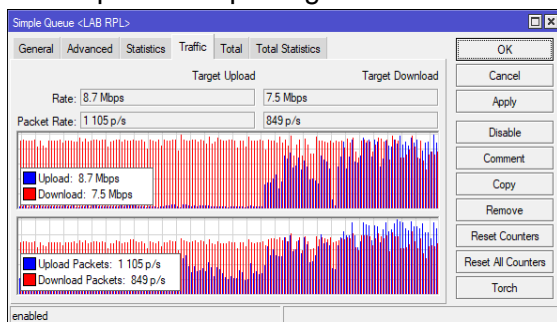
3) *Testing Bandwidth* pada ether4-TU atau hotspot untuk ruang tata usaha (TU) setelah dilakukan *manajemen Bandwidth* dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Test speed pada ether4-TU

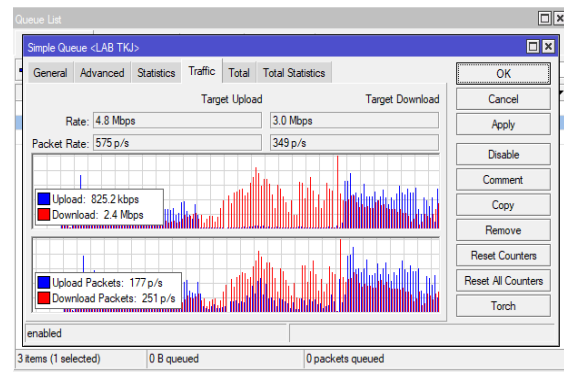
c. *Testing traffic Manajemen Bandwidth*
 Dari konfigurasi yang telah dibuat atau dilakukan, penulis akan melakukan testing traffic jaringan yang telah dimanajemen bandwidth berdasarkan interface apakah jaringan internet stabil atau tidak dan apakah manajemen bandwidth yang dibuat berhasil atau tidak, maka dari itu diperlukannya testing traffic jaringan sebagai berikut:

1) *Testing traffic* pada ether2-RPL atau ruang lab komputer RPL setelah dilakukan *manajemen Bandwidth* dapat dilihat pada gambar 6.



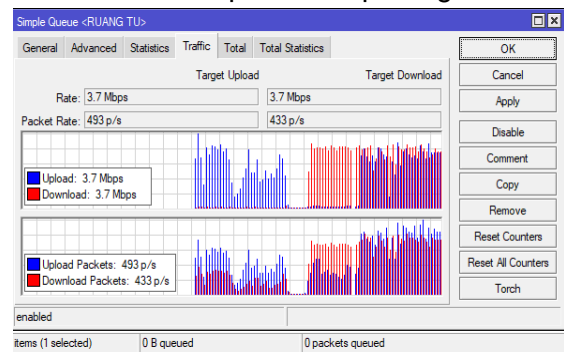
Gambar 6. traffic monitoring pada ether2-TPL

2) *Testing traffic* pada ether3-TKJ atau ruang lab komputer TKJ setelah dilakukan *manajemen Bandwidth* dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. traffic monitoring pada ether3-TKJ

3) *Testing traffic* pada ether4-TU atau hotspot untuk ruang tata usaha (TU) setelah dilakukan *manajemen Bandwidth* dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. traffic monitoring pada ether4-TU

KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian di SMK Negeri 1 Trimurjo dan memahami permasalahan yang terjadi, maka penulis mendapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan perencanaan *manajemen bandwidth*, dihasilkan pembagian kecepatan akses untuk jaringan *internet* di SMK Negeri 1 Trimurjo yaitu pada ruang lab komputer RPL, ruang lab komputer TJK, dan ruang tata usaha (TU). Dengan dibuatkannya *manajemen bandwidth* menggunakan *simple queue* pada *router mikrotik* tersebut diharapkan dapat mengoptimalkan penggunaan *internet* untuk guru dan siswa di SMK Negeri 1 Trimurjo.
2. *Router mikrotik* dapat *memanajemen bandwidth* yang bertujuan untuk

mengoptimalkan penggunaan *internet* di SMK Negeri 1 Trimurjo, sesuai dengan kapasitas pembagian bandwidth yang akan diterapkan.

3. Dengan *manajemen bandwidth*, setiap *user* atau pengguna memperoleh *bandwidth* sesuai dengan yang telah diatur atau dikonfigurasi pada *mikrotik router*.

REFERENSI

- [1] Aditya, K. B., dan Rachmawati, R. Y. 2019. Perbandingan Metode Simple Queue Dan Queue Tree Untuk Optimasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik (Studi Di Asrama Wisma Muslim). *Jurnal Jarkom*, 7(2), h.150-159.
- [2] Alifiani, A., Jiwandono, N. R., dan Nursit, I. 2017. Pengembangan tes online menggunakan Thatquiz pada bidang studi matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)*, 3(2), h. 09-21.
- [3] Al-Qur'an dan Terjemahannya Edisi Penyempurnaan. 2019. Departemen Agama, R.I. Jakarta.
- [4] Ardiansa, G. F. E., Primananda, R., dan Hanafi, M. H. 2017. Manajemen Bandwidth dan Manajemen Pengguna pada Jaringan Wireless Mesh Network dengan Mikrotik. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1(11), h. 1226-1235.
- [5] Damayanti, NI Wayan. 2015. Resume Pembuatan Tugas Jaringan Komputer. *Jurnal Sistem Informasi*, 2(2), h. 4-5.
- [6] Dasmen, R. N. 2018. Implementasi Raspberry Pi 3 sebagai wireless access point pada STIPER Sriwigama Palembang. *Jurnal Informatika*, 3(03), h. 387-393.
- [7] Djusmin, V. B. 2015. Hotspot Berbasis Koneksi PPPoE (Point to Point Protocol Over Ethernet) dengan Otentifikasi User Manager Mikrotik pada Warnet Starcom. d'ComPutarE: *Jurnal Ilmiah Information Technology*, 5(2), h. 47-62.
- [8] Dry, L. S., dan Munir, Z. 2017. *Rancang Bangun IP Public Berbasis VPN Server dan Port Forwarding Untuk Mail Server Pada CV Pacific Computer Batam*. Skripsi. Batam: Program Studi Sistem Informasi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Batam.
- [9] Herdiana, C. 2021. *Sistem Informasi Layanan Pelanggan Internet Service Provider Pt Galunggung Access Solutions Berbasis Android*. Skripsi. Bandung: Program Studi Sistem Informasi UNIKOM Bandung.
- [10] Hidasaputra, A. N. 2021. *Mengenal Konsep Gateway Dan Nat (Network Address Translation)*. Skripsi. Lampung: Fakultas Komputer UMITRA Lampung.
- [11] Imam, I. 2021. Rancang Bangun Jaringan Dengan Mikrotik Rb941_2nd Menggunakan Simple Queues Di Smk Tahsinul Akhlaq. *Panrita: Journal Of Science, Technology, And Arts*, 1(1), h. 1-7.
- [12] Kurniawan, D. F., dan Widiyastuti, A. 2021. Manajemen Bandwidth Menggunakan Simple Queue Dengan Router Mikrotik Pada SMP Negeri 1 Sumberejo Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Informatika Software dan Network (JISN)*, 2(1), h. 97-109.
- [13] Madcoms. 2016. *Manajemen Sistem Jaringan Komputer Dengan Mikrotik RouterOS*. Edisi Pertama. Andi. Yogyakarta.
- [14] Nawawi, R. A. 2021. Penerapan Metode Hierarchical Token Bucket Pada Jaringan Internet Warung Jawa.

- Computer Based Information System Journal*, 9(2), h. 16-25.
- [15] Pamungkas, C. A. 2016. Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Routerboard Di Politeknik Indonusa Surakarta. *Jurnal Informa: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 1(3), h. 17-22.
- [16] Purnama, S. 2016. Metode penelitian dan pengembangan (pengenalan untuk mengembangkan produk pembelajaran bahasa Arab). *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 4(1), h. 19-32.
- [17] Putri, S. 2020. Pemanfaatan internet untuk meningkatkan minat baca Mahasiswa PLS IKIP Siliwangi. *Comm-Edu (Community Education Journal)*, 3(2), h. 91-96.
- [18] Rahadjeng, I. R. 2018. Analisis Jaringan Local Area Network (Lan) Pada Pt. Mustika Ratu Tbk. *Jurnal Prosisko*, 5(1), h. 53–60.
- [19] Triyanti, D., dan Windriyani, A. 2022. Integrasi Hotspot dan User Manager Jaringan RT/RW dengan Menerapkan Limitasi Bandwidth Menggunakan Simple Queue dan PCQ di Desa Karangrejo. *Jurnal Informatika Software dan Network (JISN)*, 3(2), h. 33-46.
- [20] Wibawanto, A. 2018. Penggunaan Internet dalam Perpustakaan. *Pustakaloka*, 10(2), h.191-203.
- [21] Widayanto, A. E., Susilo, D., dan Saputro, F. H. 2016. Manajemen Bandwidth Dengan Simple Queue Dan Queue Tree Di Laboratorium Komputer Universitas Sahid Surakarta. *Jurnal Gaung Informatika*, 9(2), h. 63–74.
- [22] Zakaria. 2021. *Perangkat jaringan komputer beserta pengertian dan Fungsinya*.
<https://www.nesabamedia.com>. 3
 januari (21:23).
- [23] Zunaidi, M., Andika, B., dan Saniman. 2014. Membentuk Jaringan Peer To Peer Menggunakan Kabel Firewire Ieee-1394 Dengan Metode Bridge. *Jurnal Ilmiah Saintikom*, 13(2), h. 107–120.