ANALISA MANAJEMEN BANDWITH UNTUK VIDEO CONFERENCE ZOOM MEETING DENGAN METODE FIREWALL MANGLE PADA ROUTER AC1360

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Strata 1 pada
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya

OLEH

RHISKA YULIA ANDRIANI
NIM C1855201010
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2022

ANALISA MANAJEMEN BANDWITH UNTUK VIDEO CONFERENCE ZOOM MEETING DENGAN METODE FIREWALL MANGLE PADA ROUTER AC1360

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Strata 1 pada
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya

OLEH

RHISKA YULIA ANDRIANI
NIM C1855201010
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2022

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISA MANAJEMEN BANDWITH UNTUK VIDEO CONFERENCE ZOOM MEETING DENGAN METODE FIREWALL MANGLE PADA ROUTER AC1360

Tugas Akhir ini Telah Disetujui Untuk Diujikan pada
Tanggal

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Sam'ani, ST., M.Kom	Susi Hendartie, M.Kom.
NIK.197703252005105	NIK. 197803202008001

Mengetahui
Ketua STMIK Palangkaraya

Suparno, M.Kom
NIK. 196901041995105

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA MANAJEMEN BANDWITH UNTUK VIDEO CONFERENCE ZOOM MEETING DENGAN METODE FIREWALL MANGLE PADA ROUTER AC1360

Tugas Akhir ini Telah Diujikan, Dinilai, dan Disahkan
Oleh Tim Penguji pada Tanggal Mei2022

Tim Penguji Tugas Akhir :

1. ..... Ketua

2. ..... Sekretaris

3. ..... Anggota

4. ..... Anggota

4.. ..... Anggota

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Sesungguhnya bersama kesulitan pasti ada kemudahan, Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)” (QS Al – Insyirah 94 : 6-7)

Kupersembahkan untuk :

- Kedua orang tua-ku yang tercinta,

  Kakak-ku, serta keluaga besar-ku yang tersayang, terimakasih telah memberikan banyak dukungan, nasihat serta doa kepada ku.
- Bapak dan Ibu Dosen STMIK Palangkaraya, terimakasih Banyak untuk semua ilmu, didikan dan pengalaman yang Sangat berarti yang telah kalian berikan kepada kami.
- Teman- teman angkatan 2018 yang selalu memberi semangat.

INTISARI

Rhiska Yulia Andriani, C1855201010, 2022. *Analisa Manajemen bandwidth Untuk Video conference Zoom meeting Dengan Metode firewall mangle Pada Router AC1360*, Pembimbing I Sam'ani, ST., M.Kom, Pembimbing II Susi Hendartie, M.Kom.

Teknologi informasi semakin berkembang seiring dengan manusia yang menginginkan kemudahan, kecepatan dan keakuratan dalam memperoleh informasi. Media yang digunakan untuk menyampaikan informasi pun bervariasi baik media cetak maupun media elektronik.

Pada masa pandemic Covid-19 yang telah berlangsung sejak awal tahun 2020 menyebabkan berbagai kegiatan banyak dilakukan di rumah secara daring atau yang lebih populer dengan sebutan Work From Home (WFH) atau bekerja dari rumah. Kegiatan belajar dan mengajar baik di sekolah maupun perguruan tinggi menggunakan belajar secara daring dari rumah, di masa pandemic Covid-19 ini. Pada proses belajar mengajar secara daring menggunakan video conference dapat berjalan dengan baik tanpa adanya gangguan dapat dilakukan dengan salah satu cara yaitu penggunaan bandwidth video conference di prioritaskan pada kebutuhan akses data video streaming. Salah satu yang bisa dilakukan router adalah memanajemeni penggunaan bandwidth internet. penulis yang bertujuan untuk memanajemeni penggunaan bandwidth, mengurangi terjadinya antrian pada jaringan dan memberikan prioritas paket data yang penting, dalam hal ini paket data untuk kelancaran proses belajar dan mengajar secara daring

Pada penelitian ini penulis menggunakan jenis penelitian *Network Development Life Circle* dengan menggunakan 3 metode pengumpulan data yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil dari penelitian inibisa di pertimbangakan sebagai bahan evaluasi manajemen bandwith Jaringan Conference Zoom sistem sangatlah efisien.

Kata Kunci: Bandwidth, Firewall Mangle ,Video Conference , Zoom Meeting

ABSTRACT

Rhiska Yulia Andriani, C1855201010, 2022. Analysis of Bandwidth Management for Video conference Zoom meetings with the firewall mangle method on the AC1360, Advisor I Sam'ani, ST., M.Kom, Advisor II Susi Hendartie, M.Kom.

Information technology is growing along with humans who want convenience, speed and accuracy in obtaining information. The media used to convey information also varies, both print media and electronic media.

During the Covid-19 pandemic which has been going on since the beginning of 2020, many activities are carried out at home online or more popularly known as Work From Home (WFH) or working from home. Learning and teaching activities both at schools and universities use online learning from home, during this Covid-19 pandemic. In the online teaching and learning process using video conferencing, it can run well without any disturbance. This can be done in one way, namely the use of video conference bandwidth, prioritizing the need for video streaming data access. One thing routers can do is manage internet bandwidth usage. The author aims to manage bandwidth usage, reduce queues on the network and give priority to important data packets, in this case data packets for the smooth process of online learning and teaching

In this study, the author uses the Network Development Life Circle research type using 3 data collection methods, namely observation, interviews, and documentation. The results of this study can be considered as material for evaluating the bandwidth management of the Conference Zoom Network, the system is very efficient.

Keywords: *Bandwidth Firewall Mangle Video Conferencing Zoom Meeting*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur penulis kepada Allah SWT karena atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Analisa Manajemen bandwidth Untuk Video conference Zoom meeting Dengan Metode firewall mangle Pada Router AC1360 "**.** Penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan jenjang program S1 program studi Sistem Informasi pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya dapat diselesaikan sesuai rencana.

Pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan banyak terima kasih sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini terutama kepada :

1. Suparno, M.Kom. selaku Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya.
2. Sam'ani, ST., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I yang membimbing Materi Penelitian.
3. Susi Hendartie, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang membimbing dalam Format Penulisan.
4. Lili Rusdiana, M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya.
5. Kedua Orang Tua dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materi selama penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi penyempurnaan Tugas Akhir ini sehingga dapat memberi manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan, sekian dan terimakasih.

Palangka Raya, April 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN v
HALAMAN INTISARI vi
HALAMAN ABSTRACT vii
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR 13
DAFTAR LAMPIRAN 14
BAB I PENDAHULUAN 2
1.1 Latar Belakang 2
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Batasan Masalah 5
1.4 Tujuan dan Manfaat 6
a. Tujuan 6
b. Manfaat 7
1.5 Sistematika Penulisan 7
BAB II LANDASAN TEORI 10
2.1 Tinjauan Pustaka 10
2.2 Kajian Teori 13
a. Implementasi. 13
b. Bandwidth 13
c. Zoom Meeting 14
d. Speed Test 14
e. Mikrotik 15
f. Firewall Mangle 18
g. TP-Link C60 AC1350 22
h. IP Address 24

BAB III METODE PENELITIAN.....26
3.1 Variabel Kebutuhan.....26
3.2 Perancangan Alat dan bahan.....26
3.3 Jenis Penelitian.....26
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....28
3.5 Analisis Kebutuhan.....29
BAB IV IMPELEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....32
4.1 Hasil.....32
4.2 Pembahasan.....41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....43
5.1 Kesimpulan.....43
5.2 Saran.....44
DAFTAR PUSTAKA.....45

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kajian Penelitian yang Relevan 11
Tabel 2. Analis Perangkat Lunak 30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. *Connection Mark* 19
Gambar 2. Semua Packet ter-*Marking* 19
Gambar 3. Mark Response 20
Gambar 4. *Mark Response* 20
Gambar 5. Connection Mark dan Packet Mark 21
Gambar 6. Connection di Firewall NAT 21
Gambar 7. TP-Link C60-AC1350 24
Gambar 8. 5 Chain Pada Router OS 26
Gambar 9. Diagram Network Development Life Circle Model 27
Gambar 10. Analisis Proses 30
Gambar 11. Desain Rancangan Sistem 33
Gambar 12. *Mark Paket Address Zoom* 34
Gambar 13. Koneksi Tiap Komputer 34
Gambar 14. Rule TCP Dan UDP 35
Gambar 15. Rule TCP Dan UDP (Lanjutan) 36
Gambar 16. Rule Protocol General Rule 37
Gambar 17. Rule Protocol Advanced rule (Lanjutan) 37
Gambar 18. Rule Protocol action rule (Lanjutan) 37
Gambar 19. Mangle Rule General 38
Gambar 20. Mangle Rule Action (Lanjutan) 39
Gambar 21. Firewall Mangle 39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Dosen Pembimbing
Lampiran 2. Kartu Kegiatan Konsultasi Tugas Akhir
Lampiran 3. Surat Permohonan Ijin Penelitian Tugas Akhir
Lampiran 4. Surat Keterangan telah melakukan Penelitian
Lampiran 5. Lembar Wawancara
Lampiran 6. Lembar Dokumentasi Wawancara

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi informasi semakin berkembang seiring dengan manusia yang menginginkan kemudahan, kecepatan dan keakuratan dalam memperoleh informasi. Media yang digunakan untuk menyampaikan informasi pun bervariasi baik media cetak maupun media elektronik. Salah satu media elektronik yang paling cepat dalam menyampaikan informasi adalah melalui jaringan internet, karena penggunaan jaringan internet yang semakin pesat, jaringan Komputer terdiri dari kumpulan perangkat komputer yang terhubung dengan perangkat lainnya, yang terhubung dalam satu kesatuan dan saling terkoneksi.

Pada masa pandemic Covid-19 yang telah berlangsung sejak awal tahun 2020 menyebabkan berbagai kegiatan banyak dilakukan di rumah secara daring atau yang lebih populer dengan sebutan *Work From Home* (WFH) atau bekerja dari rumah. Kegiatan belajar dan mengajar baik di sekolah maupun perguruan tinggi menggunakan belajar secara daring dari rumah, di masa pandemic Covid-19 ini. selama pandemic membuat lalu lintas data melesat tajam. Pada kegiatan belajar mengajar ini juga Kebutuhan akses ke jaringan internet saat ini diantaranya untuk *browsing*, sosial media, streaming dan game. Pada proses belajar mengajar secara daring menggunakan video *conference* dapat berjalan dengan baik tanpa adanya gangguan dapat dilakukan dengan salah satu cara yaitu penggunaan

bandwidth video *conference* di prioritaskan pada kebutuhan akses data video *streaming*. *Router* melakukan banyak fungsi di jaringan komputer *modern*, meneruskan lalu lintas antara dua atau lebih jaringan lokal dalam satu organisasi atau perusahaan. Salah satu yang bisa dilakukan *router* adalah memanajemeni penggunaan *bandwidth* internet.

Dalam penelitian ini akan dilakukan perbaikan di jaringan wireless LAN pada salah satu Sekolah Dasar yang Penulis mengambil observasi pada sebuah Ruang Kepala Sekolah, Ruang Kepala Tata usaha dan Ruang Guru, SDN 2 Bungai Jaya Kecamatan Basarang Kabupaten Kapuas adalah objek penelitian yang penulis gunakan untuk observasi dan melakukan wawancara bagaimana melakukan tata letak ulang access point dan melakukan pengujian jaringan guna mengetahui performance dari jaringan Penggunaan WLAN sebagai rancangan infrastruktur jaringan bertujuan agar dapat mempermudah staf dan guru dalam mengakses jaringan. Dalam membangun jaringan WLAN digunakan metode NDLC agar dapat mengoptimalkan fungsi jaringan dan memaksimalkan fungsi perangkat-perangkat yang nantinya akan digunakan.

Sistem manajemen *bandwidth* merupakan proses pengaturan *bandwidth* yang tepat untuk masing-masing *client* pada sistem jaringan internet yang mendukung kebutuhan aplikasi layanan internet. Pengimplementasian manajemen *bandwidth* diatur melalui pengalokasian kecepatan *upload* dan download pada masing-masing alamat *IP client* secara sentralisasi menggunakan router mikrotik, yang jika ada *client* yang mengakses internet

membutuhkan kapasitas *bandwidth* yang besar, maka *client* lain akan terganggu, karena masing-masing *client* sudah mempunyai kapasitas *bandwidth* masing-masing yang dapat dipakai untuk mengakses internet.

Manajemen *bandwidth* pada *router* mikrotik yang dilakukan diantaranya analisis performa *router* pada jaringan internet, dimana pada penelitian ini penulis melakukan analisis performa koneksi jaringan internet pada routerOS, Mikrotik *router* OS adalah sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat menjadikan komputer biasa sebagai *router network* yang handal, mencakup berbagai fitur untuk *IP network* dan jaringan *wireless*. *Mikrotik* dapat digunakan dalam bentuk perangkat keras dan perangkat lunak yang dapat diinstal ke dalam PC. Pada penelitian ini penulis menggunakan firewall *mangle* untuk menandai koneksi yang masuk dan keluar *router* sedangkan untuk manajemen bandwidth menggunakan *traffic internet* pada penelitian ini juga penulis yang bertujuan untuk memanajemeni penggunaan bandwidth, mengurangi terjadinya antrian pada jaringan dan memberikan prioritas paket data yang penting, dalam hal ini paket data untuk kelancaran proses belajar dan mengajar secara daring melalui *video conference*, mikrotik *router os* mempunyai 5 jenis *firewall* yaitu, *connection, filters, nat, mangle,* dan *raw*, *firewall mangle* merupakan salah satu fitur *firewall* yang ada pada router mikrotik yang mempunyai fungsi untuk melakukan *marking*(penandaan) pada suatu paket data tertentu dimana paket data yang ditandai ini nantinya dapat digunakan oleh beberapa fitur yang ada pada router mikrotik, aturan *firewall* mangle mempunyai 5

chain yang telah ditentukan dan tidak dapat di hapus yaitu, *pre routing*, *input*, *output*, *forward* dan *post routing*. Maka dari itu akan diterapkan metode NDLC (Network Development Life Cycle) untuk mengoptimalkan jaringan Wireless yang lebih efektif, serta diperlukan Hardware mikrotik router, Speed Test digunakan untuk menguji kecepatan akses jaringan. Dengan cara ini dapat diketahui apakah konfigurasi optimalisasi kecepatan pada perangkat keras yang dilakukan sebelumnya sudah berjalan dengan baik atau tidak.

Berdasarkan dari beberapa permasalahan diatas maka penulis tertarik mengambil judul penelitian sebagai berikut : Analisa Manajemen bandwidth Untuk Video conference Zoom meeting Dengan Metode firewall mangle Pada Router AC1360”

1.2. Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah berdasarkan latar belakang di atas adalah bagaimana membagi jaringan untuk video conference sesuai dengan kebutuhan dan mengoptimalkan penggunaan paket data video conference pada router AC1360 ?.

1.3. Batasan Masalah

Agar permasalahan lebih terarah, penulis membatasi poin masalah agar ruang lingkup pembahasan masalah tidak menyimpang dari topik pembahasan:

a. Penulis Tidak melakukan respesifikasi infrastruktur hardware dan jaringan dalam rangka mencari kualitas yang lebih baik dan memperbaiki manajemen bandwidth menjadi lebih baik.
b. Fokus pada penelitian ini hanya zoom conference dan untuk implementasi dan pengujian menggunakan metode firewall mangle sebagai alat bantu marking jaringan IP Publik Zoom.
c. Metode Penelitian menggunakan metode Network Development Life Cycle (NDLC) sampai pada tahap implementasi (Implementation).
d. Penulis melakukan Penelitian SDN 2 Bungai Jaya

1.4. Tujuan dan Manfaat

a. Tujuan

Penulis Bertujuan untuk bagaimana memanajemeni bandwidth yang tepat untuk keperluan bandwidth zoom meeting agar koneksi internet lebih optimal pada router TP-Link AC-1630.

b. Manfaat

1) Pengguna

Manfaat bagi pengguna yang memanajemeni bandwidth dapat memprioritaskan jaringan zoom agar lalu lintas jaringan agar tidak terjadi *lag* atau *buffering* saat *live video conference* dan meningkatkan sistem jaringan sehingga dapat meningkatkan mutu jaringan.

2) Penulis

Manfaat bagi penulis adalah untuk dapat mampu mengembangkan ilmu pengetahuan yang didapat pada bangku perkuliahan dan mengimplementasikannya pada dunia nyata, serta juga sebagai syarat dari kelulusan program Strata I jurusan Teknik Informatika pada STMIK Palangkaraya.

1.5. Sistematika Penulisan

Agar penulisan ini dapat terarah, maka penyusunan ini disusun menurut sistematika berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, dan sistematika penulisan

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori, rangkaian hasil penelitian yang relevan dan mendukung judul, definisi-definisi, model atau pendapat pakar yang langsung berkaitan dengan ilmu atau masalah yang

diteliti. Pada bab ini juga dituliskan *software/tool* (komponen) yang digunakan untuk pembuatan aplikasi atau untuk keperluan penelitian.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tinjauan umum yang menguraikan tentang gambaran umum objek penelitian, misalnya gambaran umum perusahaan atau gambaran umum produk, serta data yang dipergunakan untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapi.

Bab ini pola utamanya adalah "analisis masalah", yang akan menguraikan tentang analisis terhadap permasalahan yang terdapat pada kasus yang diteliti. Meliputi analisis terhadap masalah yang sedang berjalan, analisis hasil solusinya, analisis kebutuhan terhadap sistem yang diusulkan, dan analisis kelayakan sistem yang diusulkan.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan bagian yang penting dari penelitian karena bagian ini memuat semua temuan ilmiah yang diperoleh sebagai hasil penelitian, diantaranya implementasi program, pengujian hasil uji coba program, manual program, manual instalasi, dan hasil penelitian dan pembahasan. Hasil penelitian dan pembahasan menguraikan pembahasan program dan analisis dari hasil program.

BAB V : PENUTUP

Bab ini merupakan kesimpulan dan saran dari penulis yang diperoleh penulis selama penelitian dari hasil pembahasan yang berkaitan dengan judul Tugas akhir serta saran atas penulisan Tugas akhir ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Penelitian yang relevan merupakan kajian yang berisi uraian sistematis tentang informasi hasil penelitian orang lain yang disajikan dalam bentuk pustaka yang dikaitkan dengan masalah penelitian yang sedang diteliti dengan memaparkan ringkasan hasil penelitian yang relevan dalam hal ini telah diperoleh beberapa contoh penelitian-penelitian terdahulu yang dapat digunakan.

Tabel 1. Kajian Penelitian yang Relevan

No	Penulis/ Tahun	Topik Penelitian	Metode	Pembahasan	Hasil
1.	Shinta Esabella, 2016	Perancangan infrastruktur jaringan komputer untuk mendukung implementasi system informasi pada universitas teknologi Sumbawa	-	Perancangan dengan media kabel memiliki page response time 82,3 % lebih ceoat dibandungkan dengan menggunakan media Nirkabel yang memiliki object response time 80,6%, dan delay pada media kabel lebih rendah 10 19,1% dari media nirkabel.	Penelitian yang dilakukan sebelumnya lebih fokus kepada perancangan jaringan komputer melalui media kabel dan nirkabel, sedangkan penelitian yang penulis teliti lebih fokus kepada analisa perancangan manajemen bandwidth untuk keperluan zoom meeting
2.	Suzud arifin, 2015	Analisa manajemen Bandwidth menggunakan metode HTB (Hierarchical Token Bucket) pada cyberkost internet cafe.	-	Dengan menggunakan metode HTB prioriras akses kebutuhan user lebih optimal.	Penelitian sebelumnya pada prioritas akses dan membagi dengan kebutuhan, sedangkan penelitian yang penulis teliti lebih fokus kepada analisa perancangan manajemen bandwidth untuk keperluan zoom meeting

Kesimpulan :

Dari hasil penelitian terdahulu bisa dibandingkan dengan penelitian yang dikembangkan penulis ini terdapat beberapa perbedaan mulai dari proses filtering jaringan, untuk firewall yang penulis gunakan adalah firewall mangle yang berfungsi sebagai marking dari setiap ip address yang sudah di tandai dalam sistem, dan penulis memfokuskan pada penelitian ini hanya berupa manajemen bandwidth untuk keperluan meeting zoom.

2.2. Kajian Teori

Penelitian ini membutuhkan pemahaman terhadap sejumlah teori-teori untuk mendukung atau menjadi dasar serta referensi dalam penelitian dan dalam membangun sistem. Teori-teori tersebut merupakan kontribusi dari berbagai sumber dan literatur.

a. Implementasi.

Implementasi ialah kegiatan yang dilakukan dengan perencanaan dan mengacu kepada aturan tertentu untuk mencapai tujuan suatu kegiatan. Intinya, implementasi dapat dilakukan bila sudah terdapat rencana atau konsep acara yang hendak dilakukan (KBBI, 2021)

b. Bandwidth

Bandwidth adalah suatu perhitungan konsumsi data yang tersedia pada suatu telekomunikasi, dihitung dalam satuan bits per seconds (bit per detik). Bandwidth internet disediakan oleh (ISP) dengan jumlah tertentu tergantung sewa pelanggan. Dengan *Quality Of Service* (QoS) dapat diatur agar user tidak menghabiskan bandwidth yang disediakan oleh provider. Istilah bandwidth muncul dari bidang teknik elektro, dimana bandwidth mempresentasikan jarak keseluruhan atau jangkauan diantara sinyal tertinggi dan terendah pada kanal (*bandwidth*) komunikasi (Pamungkas, 2018).

Pada dasarnya bandwidth mempresentasikan kapasitas dari koneksi, semakin tinggi kapasitas, maka umumnya akan diikuti oleh kinerja

yang lebih baik, meskipun kinerja keseluruhan juga tergantung pada faktor-faktor lain, misalnya latency yaitu waktu tunda antara masa sebuah perangkat meminta akses ke jaringan dan masa perangkat itu memberi ijin untuk melakukan transmisi . *Bandwidth* menjadi tolak ukur kecepatan transfer informasi melalui channel. Semakin besar *bandwidth,* semakin banyak informasi yang bias dikirimkan. Manajemen *bandwidth* merupakan teknik pengelolaan jaringan sebagai usaha untuk memberikan performa jaringan yang adil dan memuaskan.

c. Zoom Meeting

Aplikasi *zoom cloud* meeting sendiri "merupakan aplikasi komunikasi dengan menggunakan video". Aplikasi tersebut dapat digunakan dalam berbagai perangkat seluler, desktop atau PC, hingga telepon dan sistem ruang. video *conference* dan obrolan daring yang biasa digunakan untuk telekonferensi, bekerja jarak jauh, belajar jarak jauh, dan berhubungan sosial (Danin Haqien, 2020).

d. Speed Test

Speed Test adalah salah satu media pengukur kecepatan *internet* yang sangat populer dan banyak dijadikan referensi oleh *netter* diseluruh dunia, cara kerjanya adalah dengan metode *ping*. *Speed test* juga bekerja sama dengan *server ISP* ataupun *webhosting* diseluruh dunia untuk menjadi host atau parameter dari layanan ini. *Speed test* dilakukan untuk mengetahui apakah kecepatan internet yang digunakan dirumah, diakntor atau dimanapun saat menggunakan akses internet

berlangganan sudah sesuai dengan kecepatan yang ditawarkan oleh *provider* kepada pengguna.*Speed test* menyediakan pengujian kecepatan koneksi internet yang disediakan oleh perusahaan *Kalispel*, *Montana*, *Amerika serikat*, *Ookla*. Situs ini dapat diakses melalui perangkat apapun asalkan mendukung *adobe flash player*. Dapat disimpulkan bahwa *Speed test*.net adalah salah satu cara test kecepatan internet yang sedang digunakan (WIkipedia, 2014)

e. Mikrotik

Mikrotik merupakan sistem operasi jaringan yang banyak digunakan oleh *Internet Service Provider* (ISP) untuk keperluan *firewall* atau Mikrotik menjadikan *router network* yang handal yang dilengkapi dengan berbagai fitur dan *tools*, baik untuk jaringan kabel maupun wireless. *Mikrotik OS* merupakan *OS* berbasis *Linux* yang diperuntukkan sebagai network router, didesain untuk memberikan kemudahan bagi penggunanya. Administrasinya biasa dilakukan melalui *Windows Application* (Winbox) (Mikrotik, 2014) .

Selain itu instalasi dapat dilakukanpada *standard computer* PC. yang akan dijadikan *router* mikrotik tidak memerlukan *resource* yang tinggi untuk penggunaan standard, misalnya hanya segabai *gateway*. Sejarah mikrotik pada awalnya dimulai saat dua orang ahli jaringan, yaitu John Trully dan Arnis Riekstins berhasil membuat routing ke jaringan yang lebih luas, sehingga hal ini menjadi visi mikrotik sampai saat ini, yaitu "*Routing the World*". John Trully berkebangsaan

Amerika, tetapi bermigrasi ke Latvia, sebuah negara yang menjadi tetangga Rusia. Bersama dengan Arnis Riekstins asli Latvia, mereka bekerja sama untuk membuat sebuah perangkat yang benar-benar dapat diandalkan untuk pekerjaan routing jaringan. Dimulai dengan membuat mikrotik yang berbasiskan kernel linux, mereka berdua membangun sebuah ISP berkecepatan 2 Mbps dan bernama Aeronet, di Moldova, sebuah negara tetangga Latvia. Baru setelah itu mereka melayani 5 pelanggan pertamanya di Latvia. Dari sinilah sistem operasi mikrotik dikembangkan, dimana pada awal visi mereka ingin membuat sebuah router yang handal, dan dapat diinstal dengan mudah pada komputer biasa dan memiliki fitur serta fasilitas yang cukup lengkap. Fitur-fitur yang tersedia pada mikrotik diantaranya adalah sebai berikut:

a. Firewall dan NAT

b. Routing –Static Routing

c. Hotspot

d. Point-to-Point tunneling protocols

e. Simple tunnels

f. IPSec

g. Web Proxy

h. Chaching DNS client

i. DHCP

j. VRRP

k. Monitoring/Accounting dan Tools jaringan lainnya

Akses Mikrotik merupakan tindakan yang dilakukan untuk masuk ke dalam sistem operasi Mikrotik *Router*, sehingga Anda dapat mengkonfigurasi. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk melakukan akses masuk ke dalam sistem operasi Mikrotik *Router (Wahana, 2020)*.

Akses sistem operasi mikrotik pada pembahasan ini akan dilakukan menggunakan metode virtualisasi. Oleh karena itu, Anda buka *software VirtualBox* yang telah diisi oleh *software* sistem operasi Mikrotik *Router*. Selanjutnya, pilih mesin mikrotik yang akan diaktifkan dan klik start. Tunggu hingga proses pengaktifan mesin virtual sistem operasi Mikrotik Router selesai.

Sistem operasi Mikrotik Router dapat diakses dengan menggunakan beberapa cara berikut ini:

1) Menggunakan *Web Browser* (*Webfig*)

   Webfig merupakan *software* yang telah terinstall di dalam mikrotik yang digunakan untuk membantu melakukan konfigurasi mikrotik. *Webfig* bekerja dengan berbasis *web*.

2) Menggunakan Winbox

   Winbox merupakan *software* komputer bawaan dari sistem operasi *Mikrotik* Router yang dapat membantu Anda untuk melakukan konfigurasi *mikrotik*. *Winbox* dapat Anda unduh ketika mengakses *mikrotik* melalui *Webfig* sebelum login. Winbox

banyak disukai karena memiliki kemudahan tampilan grafis bila dibandingkan dengan telnet atau *web browser*.

f. Firewall Mangle

Mangle adalah cara untuk menandai (marking) paket paket data tertentu. Tanda tersebut dapat diterapkan di fitur fitur mikrotik lainnya. Misal pada *Routing* , NAT , ataupun pada *Queue* Marking ini hanya bisa digunakan pada router yang sama dan tidak terbaca di router lain Jenis Marking Mangle ini digunakan untuk menandai paket data tertentu, pekerjaan menandai ini biasa di sebut MARKING. Ada 3 jenis marking yang bisa digunakan di Mikrotik yaitu, Connection-Mark, Packet-Mark, Route-Mark (Mikrotik, 2014)

1) Connection-Mark

Connection-Mark ini marking yang digunakan untuk menandai 1 KONEKSI baik request maupun response.

2) Packet-Mark

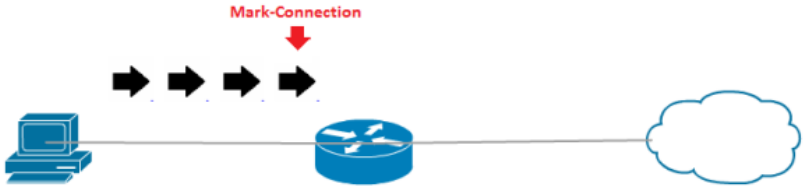
Packet-Mark ini adalah marking yang digunakan untuk menandai setiap paket yang melewati router, sama seperti Connection Mark , marking ini juga menandai traffic Request maupun Response.

3) Route-Mark

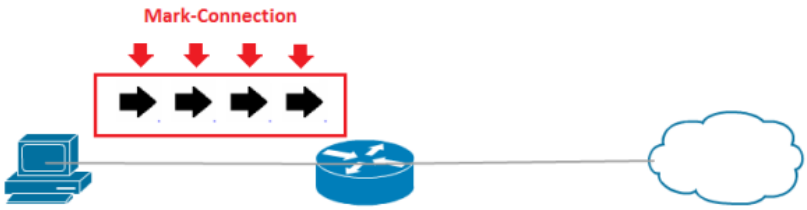
Route-Mark ini digunakan untuk pemilihan jalur routing , semisal kita menggunakan 2 ISP maka kita bisa menentukan ISP mana yang akan digunakan setiap client menggunakan marking ini.

a) Connection Mark

Seperti yang dibahas diatas , Mark ini akan menandai paket "*new*", yang pertama lewat kemudian semua packet yang satu koneksi dengan paket pertama akan mendapat marking yang sama. maka *Connection Mark* ini hanya membutuhkan sedikit *Resource* dari *RouterBoard*.

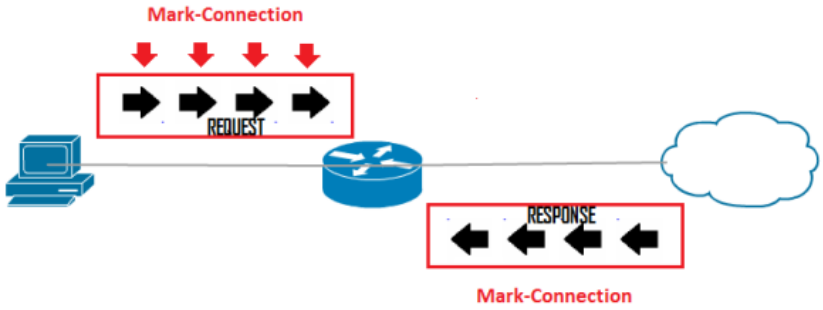


Sumber : (Mikrotik, 2014)
Gambar 1. *Connection Mark*



Sumber : (Mikrotik, 2014)
Gambar 2. Semua Packet ter-*Marking*

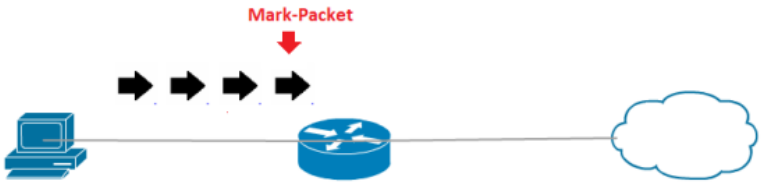
Seperti terlihat digambar 2 bahwa Mark-Connection akan menandai packet pertama yang melewati router kemudian paket dibelakangnya akan menerima tanda yang sama. mark ini akan menandai packet Request dan Response , maka secara otomatis paket Response dari Internet juga akan mendapat marking yang sama.



Sumber : (Mikrotik, 2014)
Gambar 3. Mark Response

b) Packet Mark

Sekarang kita bahas mengenai Packet Mark. Kalo mark-packet ini digunakan untuk menandai setiap packet yang melewati Router. Jadi dia akan terus bertanya kepada packet yang lewat dan menandainya satu persatu

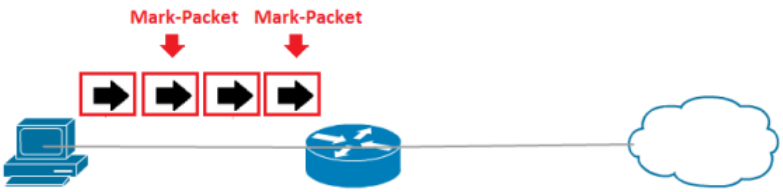


Sumber : (Mikrotik, 2014)
Gambar 4. *Mark Response*

Mark Packet melakukan marking pada setiap *Packet*

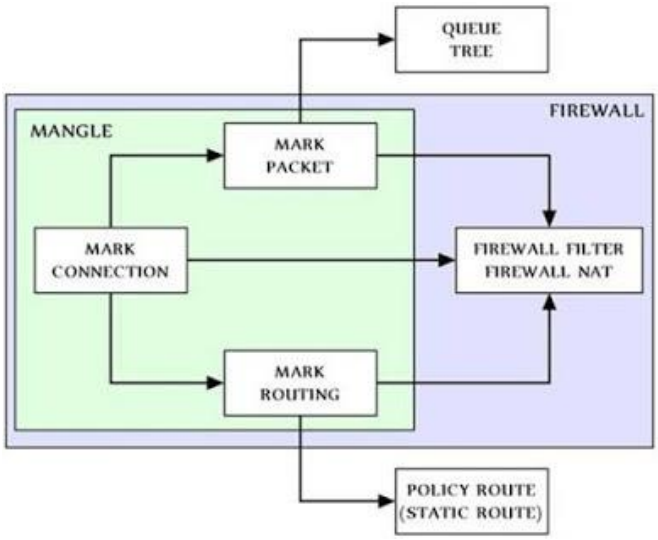
Untuk penjelasan gambarnya itu setiap kotak merah artinya 1 *Mark-Packet*. Jadi setiap packet akan ditandai satu persatu. Karena harus bertanya dan menandai setiap packet yang melewati Router maka *mark-packet* ini akan membutuhkan Lebih banyak *Resource* , baik itu *packet request* ataupun *response router* akan tetap memeriksa setiap

packet tersebut untuk ditandai. Untuk Kegunaan dari Connection Mark dan *Packet Mark* , kalian bisa lihat gambar berikut



Sumber : (Mikrotik, 2014)
Gambar 5. Connection Mark dan Packet Mark

Dari gambar 6 diatas bisa dilihat kegunaan dari setiap *Marking Connection* , *Packet* dan *Routing* bisa digunakan atau di implementasikan di *Firewall* NAT atau Filter dll.



Sumber : (Mikrotik, 2014)
Gambar 6. Connection di Firewall NAT

Untuk fungsi khusunya Packet-Mark digunakan untuk Management Bandwidth sedangkan Routing Mark digunakan untuk Policy Route (Kebijakan Routing). Sedangkan untuk Connection-Mark ini bisa

digunakan bersamaan dengan Mark-Packet. Jadi kebanyakan kita akan menggunakan Kombinasi Antara Connection-Mark+Packet Mark ataupun Connection-Mark+Route-Mark nantinya

g. TP-Link C60 AC1350

TP-Link Archer C60 AC1350 adalah dual band wireless router. Mengunakan 2 frekuensi terpisah dari 3 antena frekuensi 2,4Ghz dan 2 antena untuk frekuensi 5Ghz yang terpisah untuk wireless 802.11ac. Memaksimalkan sinyal untuk meningkatkan jarak jangkau WIFI. Dan menekan interensi sinyal WIFI dan koneksi lebih cepat dengan satu antena ke satu perangkat. Prinsip kerja Archer membagi koneksi beberapa perangkat dengan prioritas dari setiap kecepatan WIFI. 2,4Ghz misalnya memberikan jarak jangkauan lebih jauh, tapi lebih lambat. Sedangkan 5Ghz digunakan untuk perangkat yang lebih dekat untuk memprioritaskan kecepatan tranfer. Keduanya dipisahkan dengan frekuensi berbeda, sehingga perangkat WIFI yang terhubung ke 5Ghz dapat mengakses internet atau tranfer data lebih baik. Frekuensi 2,4Ghz misalnya disebut frekuensi paling banyak digunakan. Bisa saja dari WIFI tetangga yang menganggu sinyal router ke smartphone. Dengan frekuensi 5Ghz, perangkat dapat terhubung lebih stabil. Salah satu teknologi Archer router pada teknologi Beam antena, dimana router dapat mengkonsentrasikan dimana arah penerima sinyal. Sehingga sinyal WIFI dapat lebih menjangkau ke sudut ruangan lebih jauh.

Spesifikasi TP-Link Archer C60

1) *Delivers up to 1317Mbps* Wi-Fi speeds over 2.4GHz (450Mbps), and 5GHz (867Mbps) bands*
2) *Advanced 802.11ac Wi-Fi unlocks the performance of compatible wireless devices*
3) *Three 2.4GHz antennas and two 5GHz antennas create superior Wi-Fi coverage, with an organized antenna arrangement to reduce signal interference and enhance stability*
4) *3×3 MIMO supports more data transmission and reception for greater wireless speed and stability*
5) *Set time limits and block websites through parental controls to keep children safe*
6) *Guest network provides visitors with Wi-Fi access separate from your main network*
7) *Check network status and adjust Wi-Fi settings from your mobile device (Android, iOS) using the TP-Link Tether App.*



Gambar 7. TP-Link C60-AC1350

Sumber : www.bhinneka.com/tp-link-ac1350

h. IP Address

Agar unik setiap komputer yang terkoneksi ke Internet diberi alamat yang berbeda. Alamat ini supaya seragam seluruh dunia maka pemberian alamat IP *Address* diseluruh dunia diberikan oleh badan *internasional Internet Assigned Number Authority* (IANA), dimana IANA hanya memberikan IP *Address* Network ID nya saja sedangkan Host ID diatur oleh pemilik IP tersebut. IP *Address* adalah deretan angka biner antara 32 bit sampai 128 bit yang dipakai sebagai alamat identifikasi untuk tiap komputer host dalam jaringan internet. Panjang dari angka ini adalah 32 bit (untuk Ipv4 atau IP versi 4), dan 128 bit (untuk Ipv6 atau IP versi 6) yang menunjukkan alamat dari komputer tersebut pada jaringan internet berbasis TCP/IP. Alamat jaringan digunakan oleh router untuk mencari jaringan tempat sebuah komputer lokal berada, sementara alamat komputer lokal digunakan untuk

mengenali sebuah komputer pada jaringan lokal. IP *Address* dibagi menjadi 2 bagian yaitu Network ID dan Host ID, Network ID yang akan menentukan alamat dalam jaringan (network *address*) sedangkan Host ID menentukan alamat dari peralatan jaringan yang sifatnya unik untuk membedakan antara satu mesin dengan mesin lainnya.

BAB III

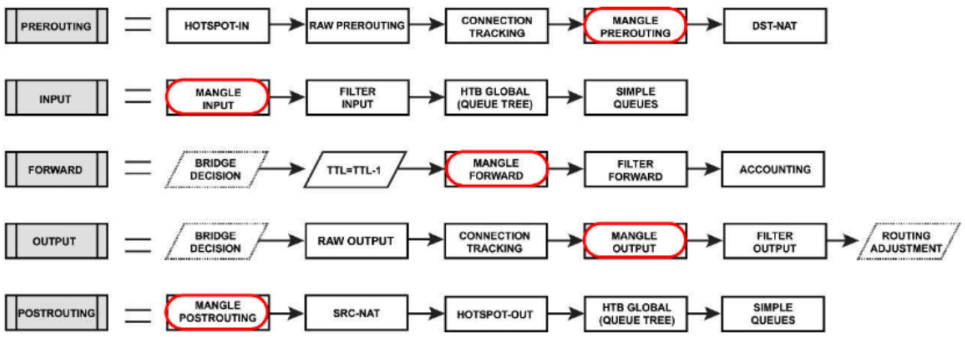
METODE PENELITIAN

3.1. Variabel Kebutuhan

Variabel Pada Penelitian kebutuhan dalam penelitian ini, terdapat klasifikasi variabel yang akan digunakan untuk mempersiapkan alat dan metode pengumpulan data, metode analisis atau pengolahan data, serta untuk melakukan pengujian.

3.2. Perancangan Alat dan bahan

Dalam Penelitian ini penulis menggunakan Windows 10 Winbox Version 3.7, Speed Test dan aplikasi Zoom aturan *firewall* mangle mempunyai 5 *chain* yang telah ditentukan dan tidak dapat di hapus yaitu, *pre routing*, *input*, *output*, *forward* dan *post routing*.

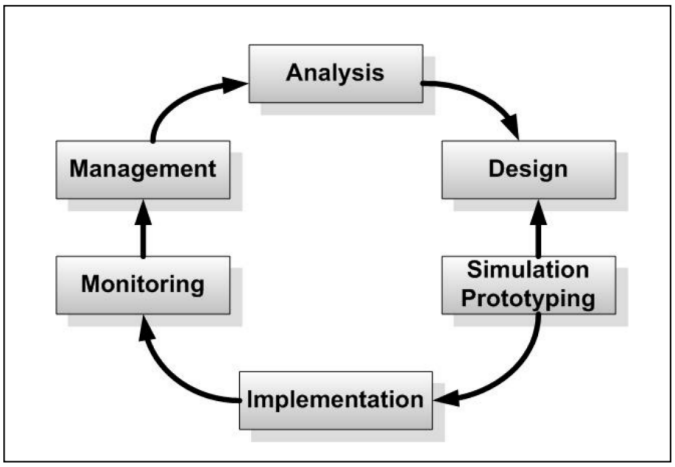


Gambar 8. 5 Chain Pada Router OS

3.3. Jenis Penelitian

Penelitian yang penulis pakai adalah *Network Development Life Circle* atau NDLC, NDLC merupakan suatu pendekatan proses dalam komunikasi data yang menggambarkan siklus yang awal dan akhirnya

dalam membangun sebuah jaringan komputer yang mencakup sejumlah tahapan.



Sumber : (Ansori, 2015)

Gambar 9. Diagram *Network Development Life Circle* Model

1. Analisis (*Analysis*)

   Pada tahap ini penulis mengidentifikasi jaringan Video Conference zoom sebagai media meeting online untuk meningkatkan efektivitas dan fleksibilitas pertemuan berbasis virtual. Keuntungan yang bisa diperoleh adalah dalam hal fleksibilitasnya dan mobilitasnya.

2. Desain (*Design*)

   Pada tahapan desain ini akan dipersiapkan kebutuhan perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*) yang mendukung penelitian ini serta membuat sketsa topologi jaringan yang diharapkan dengan topologi tersebut ini akan memberikan gambaran seutuhnya dari kebutuhan yang ada dengan menggunakan software.

3. Simulasi (*Simulation*)

   Simulasi dilakukan dengan melakukan penerapan Percobaan Jaringan perangkat dengan menggunakan aplikasi *zoom* pada skala jaringan kecil atau jaringan *Wireless* atau LAN.

4. Implementasi (*Implementation*).

   Di tahapan ini akan dilakukan proses implementasi yang sesungguhnya jaringan internet dengan menggunakan *ip* publik untuk dipublikasikan secara *online* Setelah implementasi selesai dilakukan pengukuran kualitas layanan (*QoS*) dengan parameter *delay*, *packet loss*, *throughput* , *jitter* dan *MOS* (*Mean Opinion Score*)

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Penulis menggunakan beberapa metode dalam melakukan penelitian untuk menyusun proposal tugas akhir ini, yaitu:

a. Observasi

   Observasi yang dilakukan penulis dengan mengamati dan mencatat secara sistematis terhadap objek yang diamati mulai dari proses melakukan mulai zoom sampai selesai zoom meeting pada SDN 2 Bungai Jaya.

b. Metode Kepustakaan

Metode pengumpulan data dengan cara mencari data-data yang diperlukan dari membaca dan mempelajari buku–buku dan penelitian yang berhubungan dengan sistem manajamen badnwitdh yang diangkat penulis.

c. Metode Wawancaa

Wawancara merupakan cara pengumpulan data yang dilakukan penulis dengan jalan tanya jawab, pada penelitian ini penulis melakukan wawancara dengan kepala Sekolah Dasar Negeri 2 Bungai Jaya Kabupaten Kapuas, Kecamatan Basarang.

3.5. Analisis Kebutuhan

Kebutuhan dalam perancangan ini Adapun sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan

Perancangan alat yang dibutuhkan adalah perangkat keras yang digunakan dalam merancang ini adalah:

Type : Laptop

Processor : Quadcore 2.0 GHz Cortex-A53

Memory : 4GB RAM

LCD : IPS LCD

Hard disk : 500GB

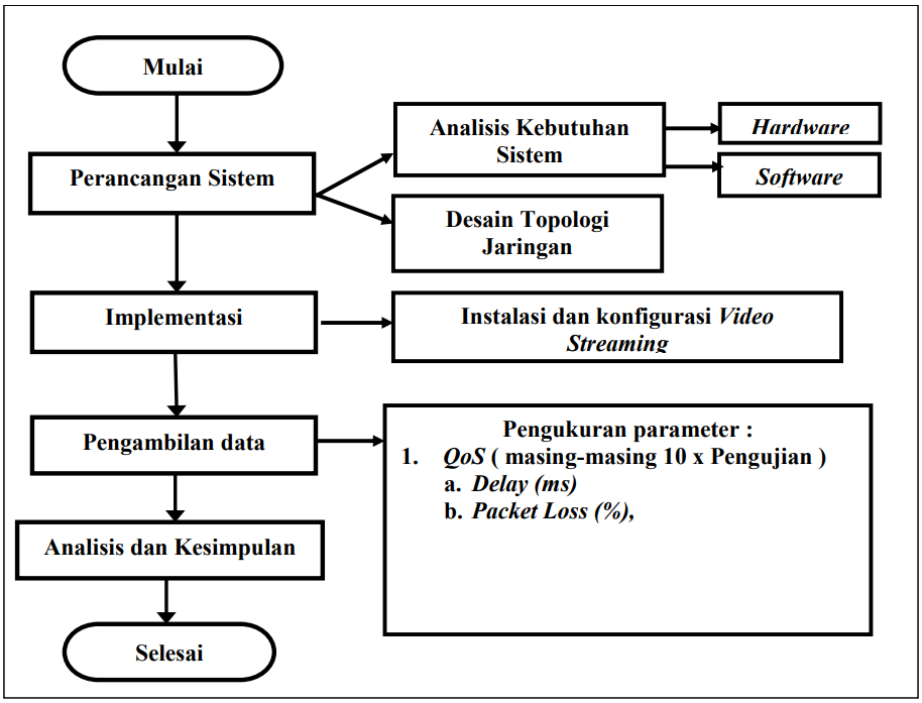
Analisis selanjutnya yaitu, menganalisis perangkat lunak yang digunakan dalam merancang ini. *Software* yang penulis gunakan yaitu:

Tabel 2. Analis Perangkat Lunak

SOFTWARE	SPESIFIKASI	JUMLAH
Windows	*Windows* 10	1
Winbox	*Version* 3.7	1
Speed Test	-	1
Zoom	-	1

b. Analisis Proses

Adapun proses mengenai tahapan yang dilakukan penulis dalam implementasi bandwidth zoom conference.



Sumber : (Akbar, 2017)

Gambar 10. Analisis Proses *(Akbar, 2017)*

Penulis menggunakan Parameter hanya 2 Yaitu Delay dan Packet Loss , untuk penelitian ini juga penulis sudah memfokuskan pada manajemen bandwidth diperlukan agar mempermudah dan

memprioritaskan jaringan agar tidak terjadi delay atau buffering saat video conference.

BAB IV

IMPELEMENTASI DAN PEMBAHASAN

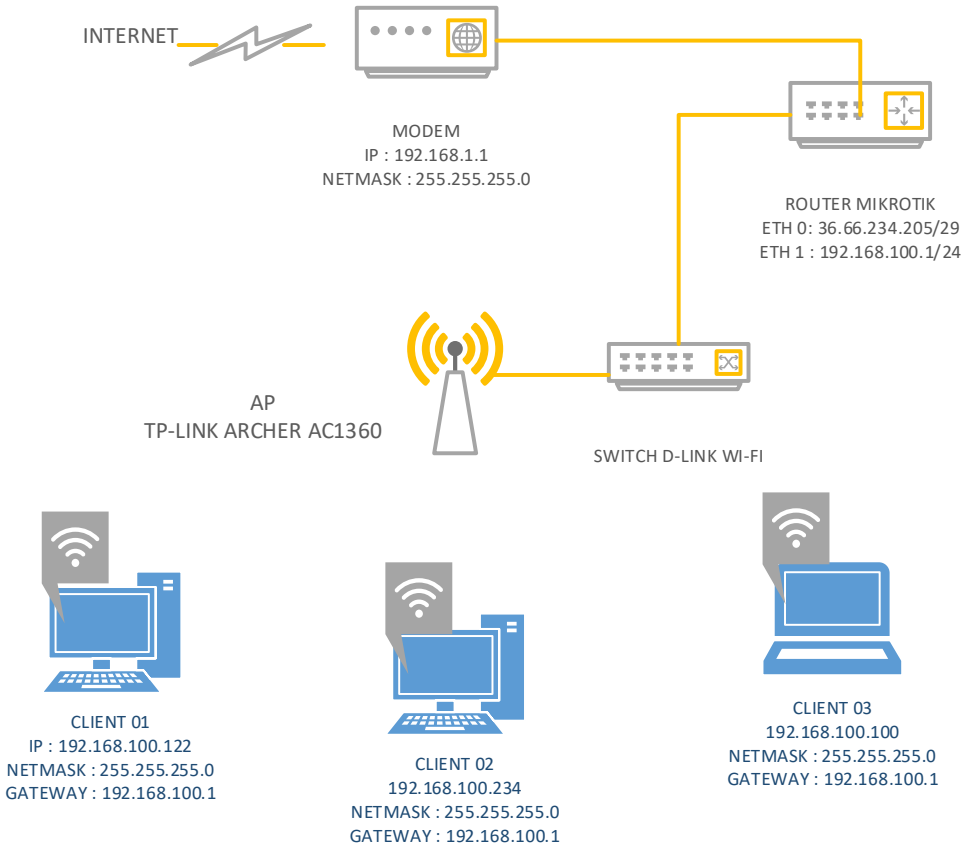
4.1. Hasil

Hasil penelitian merupakan tahap dimana penerapan metode NDLC (*Network Development Life Cycle*) yang sudah peneliti analisis dapat dipaparkan. Hasil dari penerapan metode ndlc ini dapat diketahui dalam proses berbagi data baik itu mengirim ataupun menerima data.

Berdasarkan hasil penelitian penerapan metode NDLC (*network development Life cycle*) untuk mengoptimalkan jaringan Wireless telah memiliki jaringan komputer dengan menggunakan sistem jaringan wired dan wireless untuk mengakses internet. Untuk menerapkan metode NDLC di atas digunakan Mikrotik.

a. Desain

Dibawah ini adalah desain rancangan jalur mikrotik untuk proses dalam manajemen bandwith menggunakan queue tree firewall mangle pada mikrotik dan jalur jaringan internet

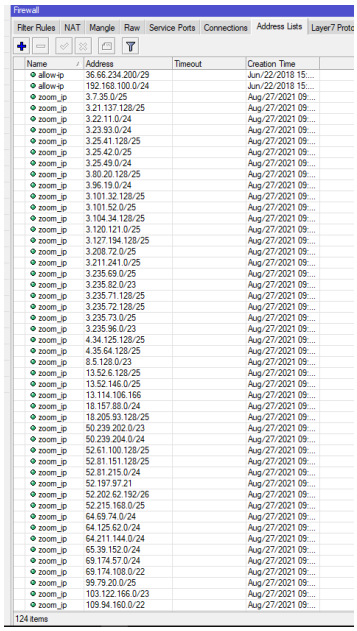


Gambar 11. Desain Rancangan Sistem

b. Proses Konfigurasi Mikrotik

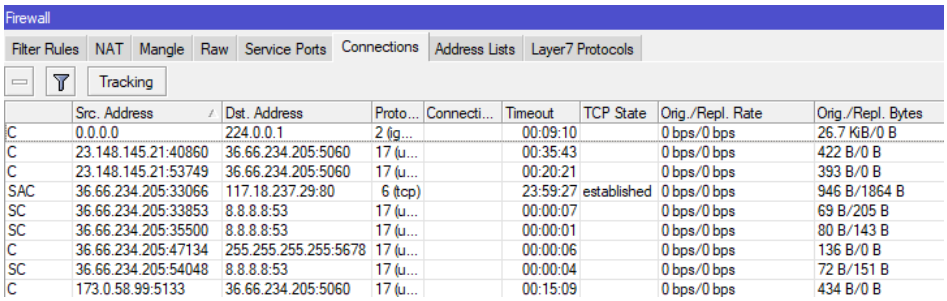
Konfigurasi *Firewall Mangle* dan queue tree yang dilakukan pada penelitian yang memprioritaskan penggunaan pelaksanaan belajar mengajar melalui konferensi video menggunakan aplikasi *Zoom*. Sebelum dilakukan konfigurasi pada firewall mangle, maka untuk *address list* dari *IP server Zoom*. Aplikasi *zoom* sendiri telah memberikan daftar IP server Zoom yang disediakan. IP server Zoom tersebut kita tambahkan pada *address* list di router *mikrotik* di menu *IP/Firewall/Address List.*

1) Konfigurasi Awal *Address* IP *Server Zoom*



Gambar 12. *Mark Paket Address Zoom*

2) Tracking Konek si tiap Komputer



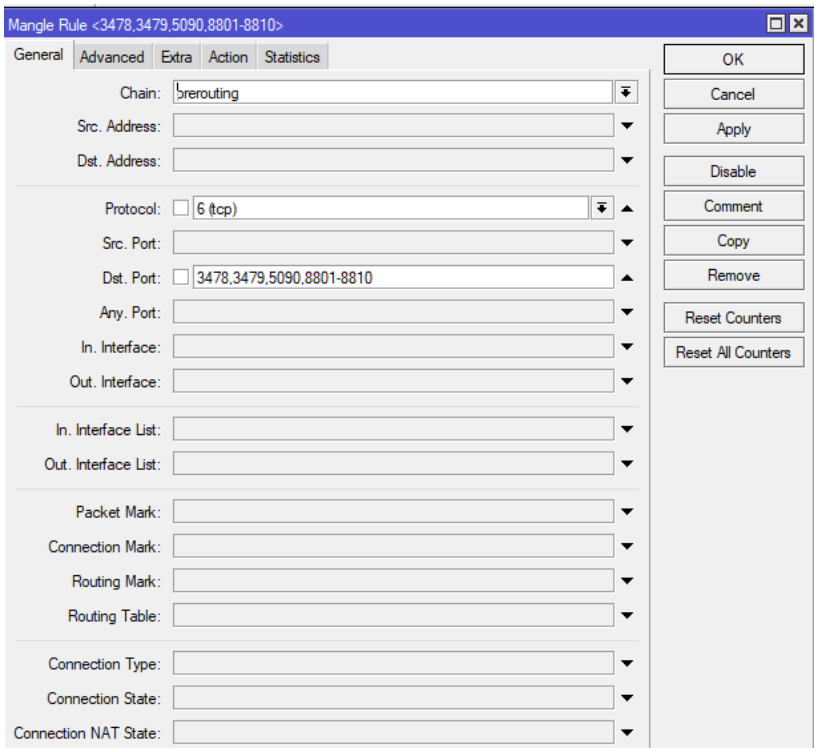
	Src. Address	Dst. Address	Proto...	Connecti...	Timeout	TCP State	Orig./Repl. Rate	Orig./Repl. Bytes
C	0.0.0.0	224.0.0.1	2 (ig...		00:09:10		0 bps/0 bps	26.7 KiB/0 B
C	23.148.145.21:40860	36.66.234.205:5060	17 (u...		00:35:43		0 bps/0 bps	422 B/0 B
C	23.148.145.21:53749	36.66.234.205:5060	17 (u...		00:20:21		0 bps/0 bps	393 B/0 B
SAC	36.66.234.205:33066	117.18.237.29:80	6 (tcp)		23:59:27	established	0 bps/0 bps	946 B/1864 B
SC	36.66.234.205:33853	8.8.8.8:53	17 (u...		00:00:07		0 bps/0 bps	69 B/205 B
SC	36.66.234.205:35500	8.8.8.8:53	17 (u...		00:00:01		0 bps/0 bps	80 B/143 B
C	36.66.234.205:47134	255.255.255.255:5678	17 (u...		00:00:06		0 bps/0 bps	136 B/0 B
SC	36.66.234.205:54048	8.8.8.8:53	17 (u...		00:00:04		0 bps/0 bps	72 B/151 B
C	173.0.58.99:5133	36.66.234.205:5060	17 (u...		00:15:09		0 bps/0 bps	434 B/0 B

Gambar 13. Koneksi Tiap Komputer

Kedua rule diatas digunakan untuk menambahkan IP baru yang belum terdaftar pada Address-Lists. Nama Address-Lists-nya dibuat sama dengan list import yaitu "zoom_ip" dan akan terupdate otomatis jika ada koneksi baru Zoom.

3) Konfigurasi *Rule Mangle* Untuk *Server Zoom Protokol UDP* dan *TCP*

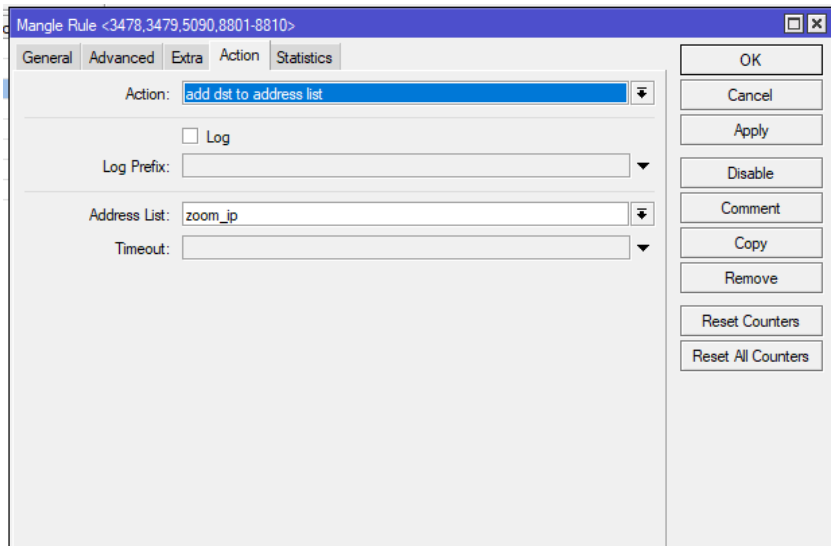
Tambahkan dua *rule* untuk *TCP* dan *UDP* dengan *destination port* yaitu *port* **3478, 3479, 5090, 5091, 8801-8810** (**selain 80 dan 443**).



Gambar 14. Rule TCP Dan UDP

Pada gambar konfigurasi 7 *router* secara otomatis telah ditambahkan ke daftar alamat *ip_server_zoom* jika ada *IP server Zoom* baru yang belum terdaftar di daftar alamat *ip_server_zoom*. Selanjutnya mangle dikonfigurasi untuk menangkap jika ada traffic koneksi yang menggunakan aplikasi *zoom* baik melalui protokol

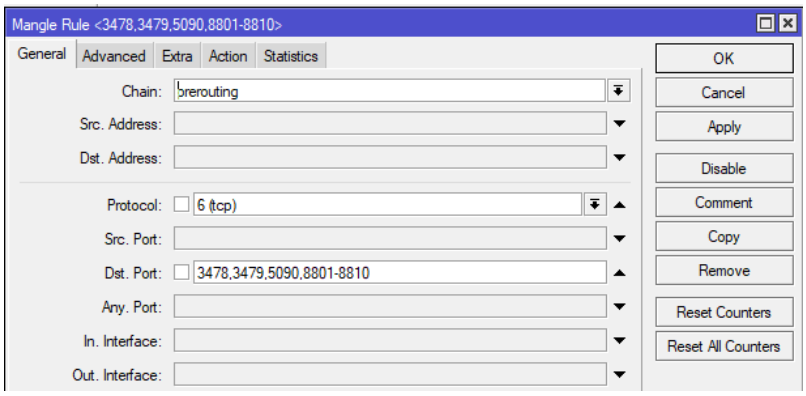
tcp atau *udp* dengan menambahkan rule baru pada *firewall mangle* dengan *action mark-connection* dan *destination* 3478, 3479, 5090, 5091, 8801 -8810 dan port 80 dan 443, seperti pada gambar dibawah ini



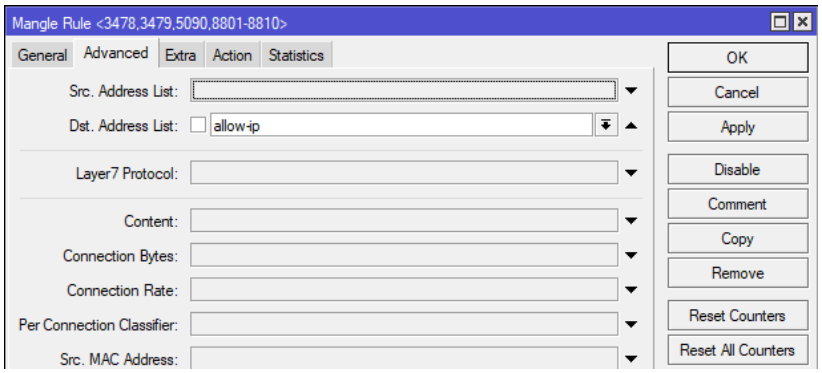
Gambar 15. Rule TCP Dan UDP (Lanjutan)

4) *Rule Protocol* dan *Mark packet*

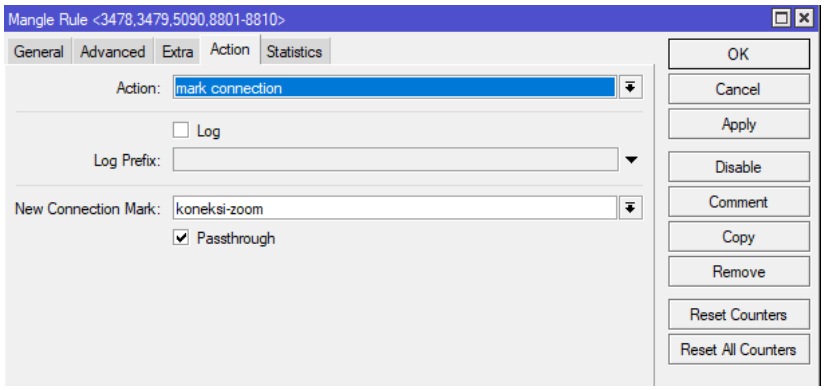
Proses selanjutnya dibuat Mark connection dalam mark packet untuk paket yang digunakan untuk browsing, hal ini nanti dapat digunakan pada saat melakukan manajemen bandwitdh untuk dapat memisahkan mana koneksi menggunakan aplikasi zoom dan mana koneksi tidak digunakan untuk aplikasi zoom, prioritas penggunaan badnwitdh ada pada penggunaan aplikasi zoom. konfigurasi yang ditambahkan pada ip firewall mangle untuk koneksi browsing seperti gambar dibawah ini



Gambar 16. Rule Protocol General Rule



Gambar 17. Rule Protocol Advanced rule (Lanjutan)

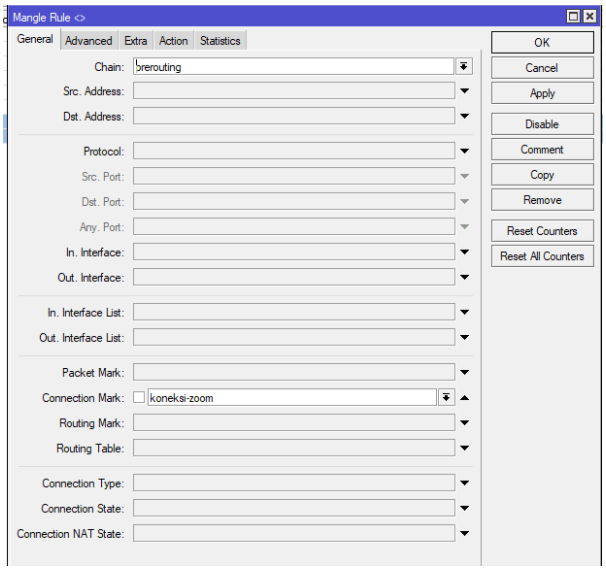


Gambar 18. Rule Protocol action rule (Lanjutan)

Dan sehingga *ip firewall mangle* sudah dapat dibuat ada 8 rule yang terdiri dari tiga kategori yaitu *add* , dst to *address list*, *mark connection* dan *mark packet*

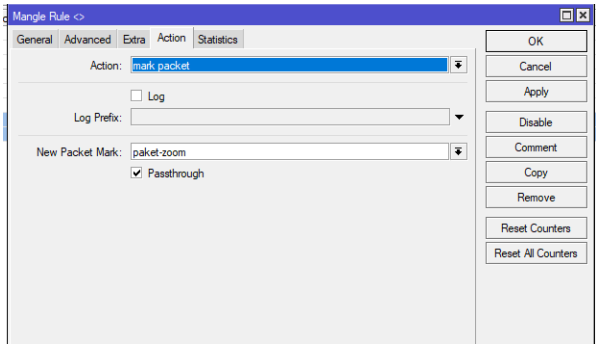
5) *Mangle Rule*

Langkah selanjutnya adalah Konfigurasi mangle untuk menandakan mana koneksi yang digunakan untuk zoom dan untuk browsing.



Gambar 19. Mangle Rule General

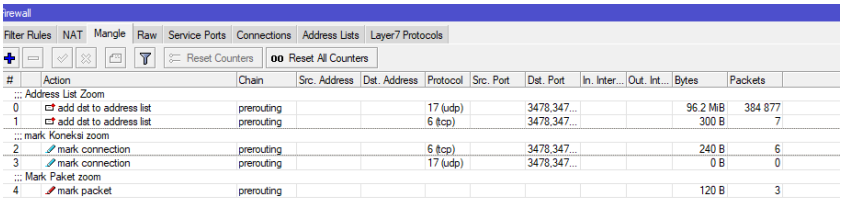
Pada tahap ini kita memilih Mark Packet dan menulis menjadi Packet-zoom dengan menceklis passthourgh



Gambar 20. Mangle Rule Action (Lanjutan)

6) Firewall Mangle

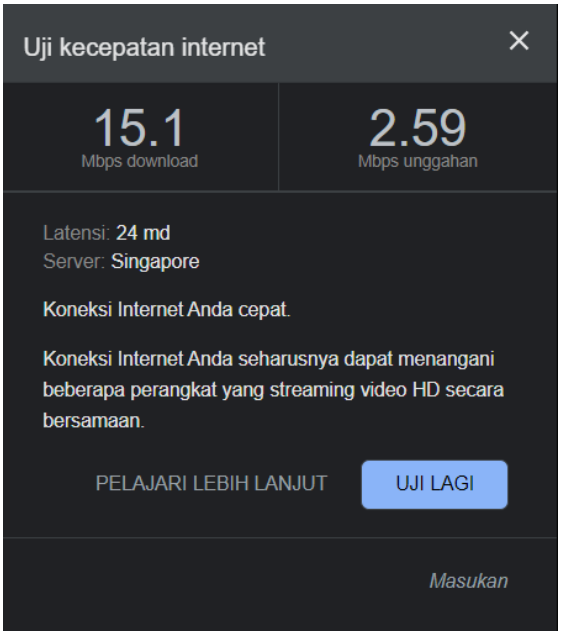
Setelah di settings semua nya akan muncul tampilan seperti dibawah ini



Gambar 21. Firewall Mangle

a. Pengjuian SpeedTest

Pengujian speed test untuk melihat kecepatan yang ada pada mikrotik sebelum menggunakan metode ndlc disini terlihat kecepatan upload 1.35 Mbps dan kecepatan download 1.20 Mbps.



c. Pengujian IDM Downloader

Pengujian idm merupakan pengujian untuk mengetahui seberapa besar kecepatan download dan transfer data pada ruangan yang digunakan untuk mendownload, kecepatan download pada Ruang Kepala Sekolah adalah kecepatan transfer 1.776 MB/sec dan download 1.917 MB, kecepatan Ruang Kepala Tata Usaha adalah transfer 1.776 MB/sec dan kecepatan download 1.997 MB/sec dan kecepatan kamar 3 transfer 1.756 MB/sec dan kecepatan download 1.967 MB/sec.

d. Tabel Indikator Pembanding IDM Downloader

Indikator	**Sebelum**	**Sesudah**	**Ket.**
Ruang Kepsek	Upload 775 KB Download 917 KB	Upload 1,080 Mb Download 14,594 Mb	Optimal
Ruang KTU	Upload 717KB Download 917 KB	Upload 1,775 Mb Download 1,997 Mb	
Ruang Guru	Upload 1,149 Mb Download 917 KB	Upload 1,756 Mb Download 1,967 Mb	

4.2.Pembahasan

a. Optimalisasi Jaringan

penerapan metode ndlc (*network development Life cycle*) untuk mengoptimalkan jaringan Wireless SDN 2 Bungai Jaya pada Setelah dilakukan pengujian dengan membuka aplikasi zoom pada 2 buah klien dan melakukan browsing yang dilakukan oleh 5 klien yang terhubung ke access point sesuai topologi yang dibuat, maka didapatkan bahwa aplikasi zoom dapat berjalan lancar walaupun dibatasi hanya 3 Mbps untuk 2 aplikasi zoom yang dibuka walaupun pada saat yang bersamaan diberikan gangguan trafik dengan adanya 5 klien yang melakukan browsing dan juga membuka youtube. Pemantauan manajemen bandwith menggunakan queue tree dapat dilihat pada tabel indikator pembanding.

Berdasarkan hasil ini, maka implementasi manajemen bandwith menggunakan queue tree dengan terlebih dahulu melakukan konfigurasi ip firewall mangle untuk menandai paket yang akan dilakukan manajemen bandwithnya dapat digunakan untuk menjaga agar koneksi video conference menggunakan aplikasi zoom tidak terganggu dengan banyaknya trafik penggunaan bandwith pada jaringan internet yang digunakan. Pada pengujian tersebut jika untuk paket zoom dibatasi 3 Mbps dengan tujuan untuk melihat bahwa prioritas bandwith yang digunakan pada jalur internet diutamakan untuk paket zoom, sehingga untuk implementasinya paket zoom pada konfigurasi queue tree pada bandwith download dan upload dibuat unlimited artinya jika bandwith

internet adalah 10 Mbps maka prioritas untuk paket zoom bisa mencapai 10 Mbps sedangkan untuk pengguna yang melakukan browsing hanya dapat alokasi 2 Mbps.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian terhadap penerapan metode NDLC (*Network Development Life Cycle*) penerapan metode yang ada pada SDN 2 Bungai jaya yaitu untuk mengoptimalkan jaringan zoom dengan membagi *bandwith* pada setiap user dan membatasi pengguna. Pembagian *bandwith* dan pembatasan pengguna yang ada pada sekolah dasar itu sudah lebih bagus dan tidak lambat lagi karena tidak adanya perebutan *bandwith* pada saat pengaksesan jaringan. Penerapan *mark connection* dan *mark packet* untuk *video* conference pada aplikasi *zoom* melalui pengaturan *firewall* mangle di *routerboard* mikrotik dapat digunakan untuk melakukan manajemen *bandwith* dengan memberikan prioritas penggunaan *bandwith* kepada paket data video *conference* melalui aplikasi *zoom* melalui metode *queue tree*. Pada penelitian ini pembagian *bandwith* pada jaringan dibagi ke dalam 2 kelompok, yaitu video *conference* menggunakan aplikasi *zoom* dan untuk *browsing* (protokol *tcp*, *port* 80 dan 443), dimana prioritas penggunaan *bandwith* diperuntukkan aplikasi *Zoom*. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa penggunaan *bandwith* untuk aplikasi Zoom lebih diprioritas.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah diharapkan bagi peneliti selanjutnya agar dapat mengkaji lebih dalam lagi mengenai penelitian ini penerapan metode NDLC (*Network Development Life Cycle*) untuk mengoptimalkan jaringan Wireless agar lebih efektif dalam pengelolaan pembagian kekuatan jaringan bedasarkan pemilihan paket yang telah ditandakan pada setiap jaringan komputer.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, T., 2017. *IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH ROUTER MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB) DI SMK BINA MANDIRI,* JAKARTA: UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA.

Ansori, 2015. *IMPLEMENTASI VIDEO STREAMING UNTUK ONLINE LEARNING IMPLEMENTASI VIDEO STREAMING UNTUK ONLINE LEARNING,* Palembang: STMIK PALCOMTECH.

Danin Haqien, 2020. PEMANFAATAN ZOOM MEETING UNTUK PROSES PEMBELAJARAN PADA MASA PANDEMI COVID-19. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, I(05), pp. 51-56.

KBBI, 2021. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI).* [Online]
Available at: https://kbbi.web.id/implementasi
[Accessed 19 Oktober 2021].

Mampuni, D., 2017. *Analisis dan Pengembangan Sistem Self Services Terminal (SST) dengan Pendekatan PIECES pada STMIK Pradnya Paramita Malang.* vol. 9, no. 1, pp. 12–17, 2017 ed. Malang: s.n.

Mikrotik, I., 2014. *CItra Web Indonesia.* [Online]
Available at: https://mikrotik.id/
[Accessed 12 September 2021].

Pamungkas, A., 2018. *Manajemen Bandwith Menggunakan Mikrotik Routerboard Di Politeknik Indonusa Surakarta,* Surakarta: Canggih.

Sugiyono, 2015. *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods).* Bandung: Alfabeta.

Wahana, K., 2020. *Wahana Komputer.* [Online]
Available at: https://wahanakom.com/
[Accessed 12 September 2021].

WIkipedia, 2014. *Wikipedia Speedtest.net.* [Online]
Available at: https://id.wikipedia.org/wiki/Speedtest.net
[Accessed 12 September 2021].

LAMPIRAN