IMPLEMENTASI JARINGAN PADA SDN-2 BUNGAI JAYA KEC. BASARANG KAB. KAPUAS MENGGUNAKAN MIKROTIK RB750GR3

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

IMPLEMENTASI JARINGAN PADA SDN-2 BUNGAI JAYA KEC. BASARANG KAB. KAPUAS MENGGUNAKAN MIKROTIK RB750GR3

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

SURAT PERNYATAAN

Yang Bertanda tangan dibawah ini :
Nama mahasiswa : **Rhiska Yulia Andriani**
NIM : **C1855201010**
Menyatakan Bahwa Tugas Akhir dengan judul :

IMPLEMENTASI JARINGAN PADA SDN-2 BUNGAI JAYA KEC. BASARANG KAB. KAPUAS MENGGUNAKAN MIKROTIK RB750GR3

Adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali bagian yang sumber informasi dicantumkan.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan tugas akhir apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap tugas akhir atau karya ilmiah orang lain yang sudah ada.

Palangka Raya, 27 Juni 2022

Yang Membuat Pernyataan



RHISKA YULIA ANDRIANI

HALAMAN PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI JARINGAN PADA SDN-2 BUNGAI JAYA KEC. BASARANG KAB. KAPUAS MENGGUNAKAN MIKROTIK RB750GR3

Tugas Akhir ini Telah Disetujui Untuk Diujikan pada
Tanggal 13 Mei 2022

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

IMPLEMENTASI JARINGAN PADA SDN-2 BUNGAI JAYA KEC. BASARANG KAB. KAPUAS MENGGUNAKAN MIKROTIK RB750GR3

Tugas Akhir ini Telah Diujikan, Dinilai, dan Disahkan
Oleh Tim Penguji pada Tanggal 17 Mei 2022

Tim Penguji Tugas Akhir :

1. Elia Zakharia, MT.
   Ketua ..... 

2. Drs. Heri Purwanto, M.Pd.
   Sekretaris ..... 

3. Lili Rusdiana, M,Kom.
   Anggota .....

4. Sam'ani, ST., M.Kom.
   Anggota ..... 

4. Susi Hendartie, M.Kom.
   Anggota .....

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :
Jangan Pernah takut untuk salah,
karena yang tersulit bukanlah memilih,
tapi bertahan pada pilihan yang salah~

Kupersembahkan untuk :

- Kedua orang tua-ku yang tercinta,
  Kakak-Ku, serta keluarga 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. *Implementasi Jaringan Pada Sdn-2 Bungai Jaya Kec. Basarang Kab. Kapuas Menggunakan Mikrotik Rb750gr3*, Pembimbing I Sam'ani, ST., M.Kom, Pembimbing II Susi Hendartie, M.Kom.

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 pertimbangkan sebagai bahan evaluasi manajemen *bandwidth* Jaringan *Conference Zoom* sistem sangatlah efisien.

Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa penggunaan *bandwith* untuk aplikasi *Zoom* lebih diprioritaskan tidak terjadi *lag* atau *buffering* saat *live* video *conference* dan sistem jaringan dapat berjalan sesuai dengan *bandwitdh* yang telah di konfigurasikan sehingga dapat meningkatkan mutu jaringan.

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

ABSTRACT

Rhiska Yulia Andriani, C1855201010, 2022. Network Implementation at Sdn-2 Bungai Jaya Kec. Basarang Kab. Kapuas Using Mikrotik Rb750gr3, Advisor I Sam'ani, ST., M.Kom, Advisor II Susi Hendartie, M.Kom.

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 that 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.

The results of the test show that the use of bandwidth for the Zoom application is prioritized, there is no lag or buffering during live video conferences and the network system can run according to the configured bandwidth so that it can improve network quality..

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 “Implementasi Jaringan Pada Sdn-2 Bungai Jaya Kec. Basarang Kab. Kapuas Menggunakan *Mikrotik* Rb750gr3"**.** 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. Sam'ani, ST., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I yang membimbing Materi Penelitian.
2. Susi Hendartie, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang membimbing dalam Format Penulisan.
3. Selamet Riyadi, S.Pd. selaku Kepala Sekolah SDN 2 Bungai Jaya yang menerima dan memberikan tempat untuk penelitian.

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 SURAT PERNYATAAN ..... **iii**
HALAMAN PERSETUJUAN ..... **iv**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **v**
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN ..... **vi**
HALAMAN INTISARI ..... **vii**
HALAMAN *ABSTRACT* ..... **viii**
KATA PENGANTAR ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan dan Manfaat 4
1.5 Sistematika Penulisan 5
BAB II LANDASAN TEORI **8**
2.1 Tinjauan Pustaka 8
2.2 Kajian Teori 10
a. Implementasi. 10
b. Jaringan Internet 10
c. Bandwidth 10
d. Zoom Meeting 11
e. Speed Test 12
f. NDLC 12
g. Mikrotik 14
h. Firewall Mangle 17
i. Topologi Star 21
j. Router Board RB 750 GR3 22
k. Wireshark 23
l. Kabel LAN 23
m. TP-Link TL-WR840N 25
n. QoS (Quality Of Services 27
o. Throughput 27
p. IP Address 28
q. Deskriptif kualitatif 29
BAB III METODE PENELITIAN **32**
3.1 Lokasi Penelitian 32
3.2 Variabel Kebutuhan 33
3.3 Perancangan Alat dan bahan 33
3.4 Jenis Penelitian 34
3.5 Teknik Pengumpulan Data 36

3.6 Analisis Kebutuhan.....36
3.7 Desain.....40
BAB IV IMPELEMENTASI DAN PEMBAHASAN 44
4.1 Hasil Implementasi.....44
4.2 Pembahasan.....61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 73
5.1 Kesimpulan.....73
5.2 Saran.....74
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kajian Penelitian yang Relevan 8
Tabel 2. Presentase Nilai QoS..... 27
Tabel 3. Standarisasi pemakaian Throughput 28
Tabel 4. Kebutuhan Perangkat Keras Jaringan 37
Tabel 5. Analisis Perangkat Lunak 38
Tabel 6. Pembagian IP 42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Network Development Life Circle Model 13
Gambar 2. *Connection Mark*..... 18
Gambar 3. Semua Packet ter-*Marking*..... 18
Gambar 4. Mark Response..... 19
Gambar 5. *Mark Response*..... 19
Gambar 6. Connection Mark dan Packet Mark 20
Gambar 7. Connection di Firewall NAT..... 21
Gambar 8. Topologi Star Sumber :..... 22
Gambar 9. Kabel straight-through..... 25
Gambar 10. TP-LINK WR840N..... 25
Gambar 11. Denah Lokasi SDN 2 Bungai Jaya..... 32
Gambar 12. 5 Chain Pada Router OS 33
Gambar 13. Analisis Proses 38
Gambar 14. Flowchart Sistem Bandwitdh Zoom..... 40
Gambar 15. Rancangan Infrastruktur Jaringan Internet 42
Gambar 16. Desain Rancangan Sistem..... 42
Gambar 17. Proses Instalasi..... 44
Gambar 18. Proses Instalasi Akses Point 1..... 45
Gambar 19. Proses Instalasi Akses Point 2..... 46
Gambar 20. Proses Instalasi Rb 750Gr3..... 46
Gambar 20. Proses *Login Mikrotik* dengan *winbox*..... 47
Gambar 21. Interface List..... 48
Gambar 22. Konfigurasi Port..... 48
Gambar 23. Konfigurasi Port 1..... 49
Gambar 24. Konfigurasi Port 4 dan 5..... 49
Gambar 25. Konfigurasi Address List (Interface)..... 50
Gambar 26. Konfigurasi Address List (Lanjutan)..... 50
Gambar 27. Konfigurasi Address List *Wireless (AP 1 Dan AP 2)*..... 51
Gambar 28. Konfigurasi DNS..... 52
Gambar 29. Konfigurasi Route List..... 52
Gambar 30. Konfigurasi IP Bindings..... 53
Gambar 31. Konfigurasi IP Bindings..... 54
Gambar 32. Konfigurasi Akses Point 1 & 2 (AP 1 Dan AP 2)..... 54
Gambar 33. Konfigurasi Awal Firewall Mangle..... 55
Gambar 34. Konfigurasi *Address Zoom*..... 56
Gambar 35. Koneksi Tiap Komputer..... 56
Gambar 36. Rule TCP Dan UDP 57
Gambar 37. Rule TCP Dan UDP (Lanjutan) 58
Gambar 38. Rule Protocol General Rule..... 59
Gambar 39. Rule Protocol Advanced rule (Lanjutan) 59
Gambar 40. Rule Protocol action rule (Lanjutan)..... 59
Gambar 41. Mangle Rule General 60
Gambar 42. Mangle Rule Action (Lanjutan) 61

Gambar 43. Firewall Mangle 61
Gambar 44. Tampilan Konfigurasi Tracking Pada Mikrotik 62
Gambar 45. Tampilan Hasil Tracking TCP Tracking Wireshark 63
Gambar 46. Tampilan Hasil Jlitter Dan Latency pada Aplikasi Zoom 63
Gambar 47. Capture Proprerties..... 64
Gambar 48. Address Zoom Ip yang telah di konfigurasi 65
Gambar 49. Filter tdp.analysis.ack.lost_segment..... 65
Gambar 50. Delay Time yang di capture oleh wireshark..... 66
Gambar 51. Pengujian Speedtest..... 66
Gambar 52. Tampilan Aplikasi Zoom Meetings..... 67
Gambar 53. Versi Zoom meeting pada aplikasi penulis 67
Gambar 55. Pengujian Zoom 1 (Kepala Sekolah) 68
Gambar 55. Pengujian Parameter Pembanding..... 68
Gambar 56. Pengujian Laptop 2 (Guru)..... 69
Gambar 55. Pengujian Parameter Pembanding (Guru)..... 69
Gambar 57. Pengujian Zoom Share Screen 70
Gambar 54. Pengujian Zoom Meeting Host Guru 70
Gambar 54. Pengujian Zoom Meeting Host Guru 71

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 Balasan Ijin Penelitian
Lampiran 5. Lembar Wawancara
Lampiran 6. Lembar Dokumentasi Wawancara
Lampiran 7. Surat Tugas Penguji Sidang TA
Lampiran 8. Berita Acara Penilaian Sidang TA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi informasi semakin berkembang seiring dengan manusia yang menginginkan kemudahan, kecepatan dan keakuratan dalam memperoleh informasi, Pada masa pandemic Covid-19 yang telah berlangsung sejak awal tahun 2020 menyebabkan berbagai kegiatan banyak dilakukan di rumah secara daring yang lebih populer dengan sebutan *Work From Home* (WFH) atau bekerja dari rumah. di masa pandemic Covid-19 ini membuat lalu lintas data melesat tajam pada kegiatan belajar mengajar Pada proses belajar mengajar secara daring menggunakan video *conference* dapat berjalan dengan baik meski terdapat gangguan jaringan internet dan dapat dilakukan dengan salah satu cara yaitu penggunaan bandwidth video *conference* di prioritaskan pada kebutuhan akses data video *streaming*.

SDN 2 Bungai Jaya Kecamatan Basarang Kabupaten Kapuas sebagai 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 video *conference*. 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* pengimplementasian manajemen *bandwidth* diatur melalui pengalokasian kecepatan *upload* dan *download* pada masing-masing alamat *IP client* secara sentralisasi menggunakan *router mikrotik*, 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 Salah satu perangkat yang banyak digunakan dalam membangun jaringan hotspot *mikrotik*. *Mikrotik* sendiri merupakan Sistem Operasi Router *MikroTik* (OS) untuk membangun autentikasi, *router* OS adalah sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat menjadikan komputer biasa sebagai *router network*.

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 memanajemen 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*, *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 : Implementasi Jaringan Pada Sdn-2 Bungai Jaya Kec. Basarang Kab. Kapuas Menggunakan Mikrotik Rb750gr3"

1.2. Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah berdasarkan latar belakang di atas adalah bagaimana mengimplementasi Jaringan Pada Sdn-2 Bungai Jaya Kec. Basarang Kab. Kapuas Menggunakan *Mikrotik* Rb750gr3?.

1.3. Batasan Masalah

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

1. Penulis melakukan respesifikasi infrastruktur *hardware* dan jaringan dalam rangka mencari kualitas yang lebih baik dan memperbaiki manajemen *bandwidth* menjadi lebih baik.

2. Penulis melakukan konfigurasi awal *mikrotik* dan, Fokus pada penelitian ini hanya *zoom conference* dan untuk implementasi dan pengujian menggunakan metode *firewall* mangle sebagai alat bantu marking jaringan IP Publik *Zoom*.
3. Metode Penelitian menggunakan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC) sampai pada tahap implementasi.
4. Penulis melakukan Penelitian SDN 2 Bungai Jaya.
5. Penggunaan Metode Pengujian menggunakan Aplikasi Zoom Meeting.
6. Penulis melakukan Konfigurasi pada ruangan Guru Dan Kepala Sekolah

1.4. Tujuan dan Manfaat

1. Tujuan

   Penulis Bertujuan untuk bagaimana memanajemeni bandwidth yang tepat untuk keperluan bandwidth zoom meeting agar koneksi internet lebih optimal pada router TL-WR840N.

2. Manfaat

   a. Bagi Peneliti

      Manfaat yang diperoleh peneliti adalah dapat mengimplementasikan ilmu yang telah dipelajari selama kuliah dan meningkatkan kemampuan serta pengetahuan tentang penggunaan.

      “Implementasi Jaringan Pada Sdn-2 Bungai Jaya Kec. Basarang Kab. Kapuas Menggunakan Mikrotik RB750GR3”

b. Bagi Peneliti Selanjutnya

Manfaat bagi peneliti selanjutnya adalah sebagai referensi dalam pengembangan jaringan hotspot menggunakan Mikrotik

c. Bagi 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.

d. Bagi STMIK Palangkaraya

Manfaat yang diberikan kepada kampus STMIK Palangkaraya adalah sebagai penambah literatur pustaka di perpustakaan STMIK Palangkaraya dan dapat memprioritaskan jaringan zoom agar lalu lintas jaringan agar tidak terjadi lag atau buffering saat live video conference dan meningkatkan sistem jaringan, juga dapat digunakan sebagai referensi dan dokumen akademik untuk dijadikan acuan bagi Sivitas Akademik 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

No	Penulis/ Tahun	Topik Penelitian	Metode	Pembahasan	Hasil
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. Jaringan Internet

Internet adalah kelompok atau kumpulan dari jutaan komputer untuk mendapatkan informasi dari komputer yang ada didalami kelompok tersebut dengan asumsi bahwa pemilik komputer memberikan izin akses jaringan komputer yang menghubungkan antar jaringan secara global (Kaunen, 2017)

c. 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.

d. Zoom Meeting

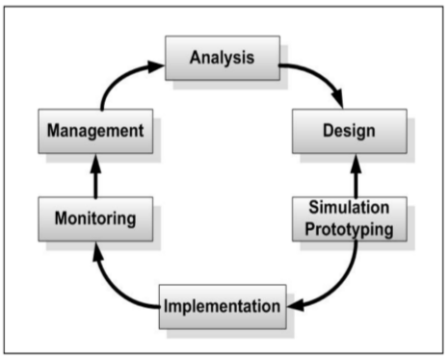
Aplikasi *zoom cloud* meeting sendiri "merupakan aplikasi komunikasi dengan menggunakan video". Aplikasi tersebut dapat digunakan dalam berbagai perangkat seluler, desktop atau PC, hingga telepon dan sistem ruang. video *conference* dan obrolan daring yang biasa digunakan untuk telekonferensi, bekerja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

e. 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)

f. NDLC

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. (Ansori, 2015)



Gambar 1. Diagram Network Development Life Circle Model
Sumber : (Ansori, 2015)

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*)

g. 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 sebagai berikut:

1) Firewall dan NAT
2) Routing –Static Routing
3) Hotspot
4) Point-to-Point tunneling protocols
5) Simple tunnels
6) IPSec
7) Web Proxy
8) Chaching DNS client
9) DHCP

10) VRRP
11) 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*.

h. 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

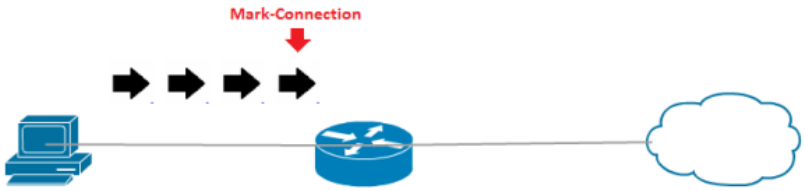
Packet-Mark ini adalah marking yang digunakan untuk menandai setiap paket yang melewati router, sama seperti Connection Mark , marking ini juga menandai traffic Request maupun Response.

3) Route-Mark

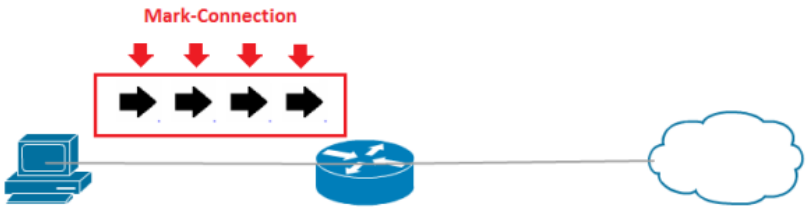
Route-Mark ini digunakan untuk pemilihan jalur routing , semisal kita menggunakan 2 ISP maka kita bisa menentukan ISP mana yang akan digunakan setiap client menggunakan marking ini.

4) 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*.



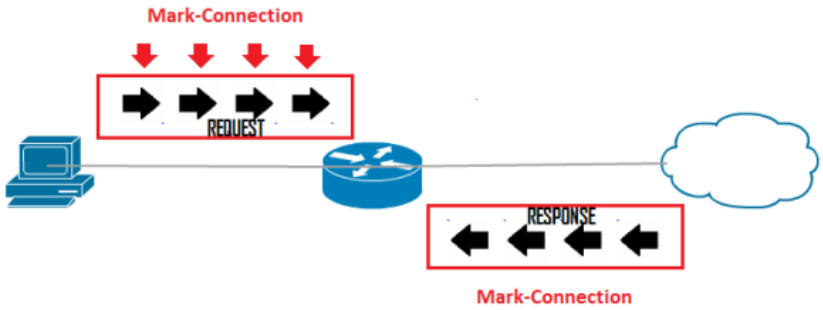
Gambar 2. *Connection Mark*
Sumber : (Mikrotik, 2014)



Gambar 3. Semua Packet ter-*Marking*
Sumber : (Mikrotik, 2014)

Seperti terlihat digambar 2 bahwa Mark-Connection akan menandai packet pertama yang melewati router kemudian paket dibelakangnya

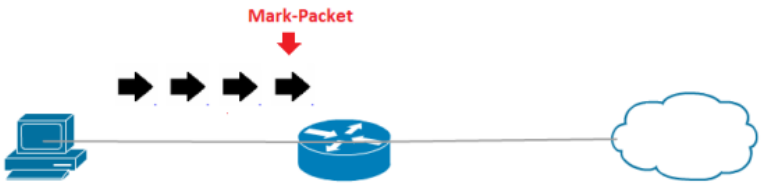
akan menerima tanda yang sama. mark ini akan menandai packet Request dan Response , maka secara otomatis paket Response dari Internet juga akan mendapat marking yang sama.



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

5) Packet Mark

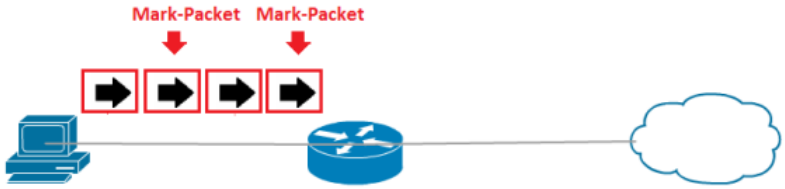
Sekarang kita bahas mengenai Packet Mark. Kalo mark-packet ini digunakan untuk menandai setiap packet yang melewati Router. Jadi dia akan terus bertanya kepada packet yang lewat dan menandainya satu persatu



Gambar 5. *Mark Response*
Sumber : (Mikrotik, 2014)

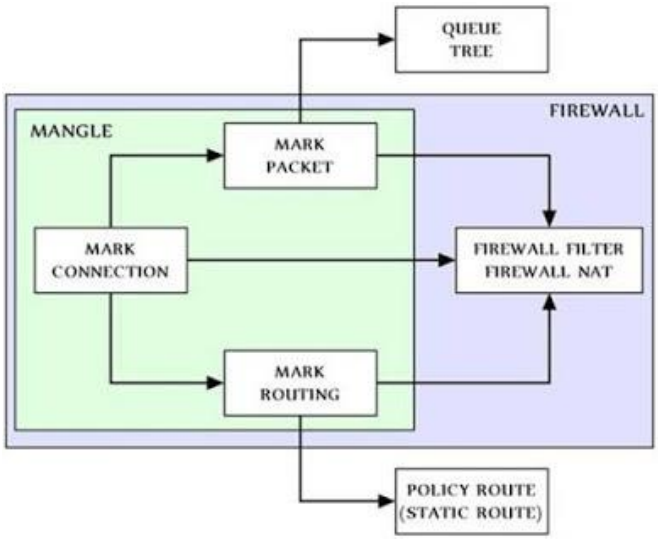
Mark Packet melakukan marking pada setiap *Packet*

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



Gambar 6. Connection Mark dan Packet Mark
Sumber : (Mikrotik, 2014)

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.

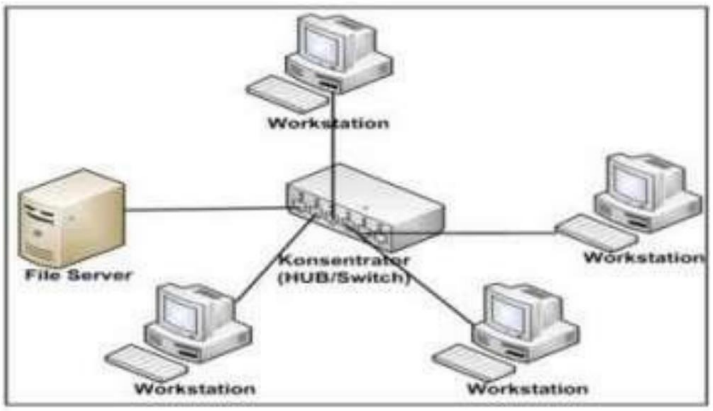


Gambar 7. Connection di Firewall NAT
Sumber : (Mikrotik, 2014)

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

i. Topologi Star

Topologi Star jaringan merupakan gambaran pola hubungan antara komponen-komponen jaringan, yang meliputi komputer server, komputer client atau workstation, hub atau switch, pengkabelan dan komponen jaringan yang lain. Menurut Madcoms dalam bukunya membangun sendiri sistem jaringan komputer. (Madcoms, 2015)



Gambar 8. Topologi Star
Sumber : (Madcoms, 2015)

j. Router Board RB 750 GR3

Penulis memilih menggunakan Router Board RB 750 gr3 sebagai server hotspot dan untuk manajemen jaringan, dengan level standart Menggunakan Router OS , Dalam perancangan ini Penulis berfokus pada keamanan firewall pada Router Os dalam Winbox Mikrotik.

k. Wireshark

Wireshark adalah tool yang di tujukan untuk penganalisisan paket data jaringan. Wireshark melakukan pengawasan paket secara waktu nyata (*real time*) dan kemudian menangkap data dan menampilkannya selengkap mungkin. Wireshark bisa digunakan secara gratis karena aplikasi ini berbasis sumber terbuka. Aplikasi Wireshark dapat berjalan di banyak platform, seperti Linux, Windows, dan Mac

l. Kabel LAN

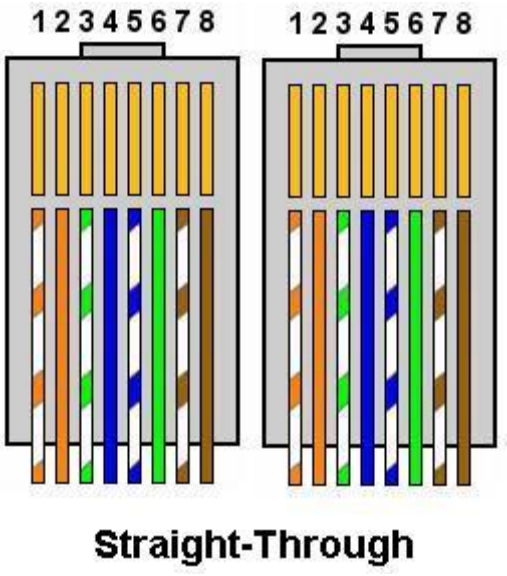
UTP merupakan singkatan dari Unshield Twisted Pair. Sesuai namanya "Unshield", yang berarti kabel ini tidak dilengkapi dengan pelindung aluminium sehingga jenis kabel ini kurang tahan dengan interferensi elektromagnetik, berbeda dengan saudaranya STP (Shield Twisted Pair). Nama Twisted Pair merujuk pada bentuk dari isi kabel tersebut yang saling berlilitan pada setiap pasang. (Akbar, 2017)

Kabel UTP dilengkapi dengan 8 buah kabel dengan warna unik di tiap kabel, lalu disusun berlilitan pada tiap pasang warna hingga menjadi 4 pasang. Lilitan kabel tersebut berfungsi untuk mengurangi induksi dan kebocoran pada kabel. Setiap Warna pada kabel memiliki fungsi yang berbeda. Dari 8 warna kabel UTP, masing-masing memiliki perannya sendiri, adapun fungsinya, yaitu:

1. Jingga: Kabel warna jingga memiliki fungsi sebagai penghantar paket data.

2. Putih-Jingga: Kabel warna putih-jingga memiliki fungsi sebagai penghantar paket data.
3. Hijau: Kabel warna hijau memiliki fungsi sebagai penghantar paket data.
4. Putih-Hijau: Kabel warna putih-hijau memiliki fungsi sebagai penghantar paket data.
5. Biru: Kabel warna biru memiliki fungsi sebagai penghantar paket suara.
6. Putih-Biru: Kabel warna putih-biru memiliki fungsi sebagai penghantar paket suara
7. Coklat: Kabel warna coklat memiliki fungsi sebagai penghantar tegangan DC.
8. Putih-Coklat: Kabel warna putih-coklat memiliki fungsi sebagai penghantar tegangan DC.

Untuk kabel tipe *straight through* memiliki aturan penyusunan yang sama antara ujung konektor yang satu dengan lainnya. Tipe kabel *straight through* biasanya digunakan untuk menghubungkan dua perangkat yang berbeda, misalnya antara *router* dengan *switch*/*hub*, komputer ke *switch* dan komputer ke *hub*. Adapun urutan kabel *straight through* sebagai berikut:



Gambar 9. Kabel straight-through
Sumber : (Akbar, 2017)

m. TP-Link TL-WR840N



Gambar 10. TP-LINK WR840N
Sumber : (Megalink, 2021)

TL-WR840N adalah gabungan kabel / jaringan nirkabel yang dirancang khusus untuk kebutuhan jaringan usaha kecildan usaha rumahan. TL-WR840N menciptakan kinerja nirkabel yang luar biasa

dan canggih, sehingga ideal untukstreaming video HD, VoIP dan game online. Dan juga, Tombol setup (WPS) Wi-Fi Protected pada bagian luarramping dan modis memastikan enkripsi WPA2, mencegah jaringan dari intrusi luar.

TP-LINK TL-WR840N adalah solusi kecepatan tinggi yang kompatibel dengan IEEE 802.11b/g/n. Berdasarkan teknologi 802.11n, TL-WR840N memberikan pengguna pada kinerja nirkabel hingga 300Mbps, yang dapatmemenuhi kebutuhan jaringan rumah anda seperti HD streaming, game online dan men-download file besar.

Clear Channel Assessment (CCA) secara otomatis menghindari konflik saluran menggunakan fitur saluran pilihanyang jelas dan sepenuhnya mendapatkan keuntungan dari saluran yang yang digunakan, sangat meningkatkankinerja wireless.

Dalam jaringan wireless, tanpa pandang bulu berselancar internet dan download mengambil bandwidth-oleh pengguna internal yang sering meninggalkan rumah atau kantor kecil dengan bandwidth yang cukup. TL-WR840Nmendukung fungsi IP QoS, yang memungkinkan pemanfaatan optimal bandwidth dan menawarkan kontrol bandwidth selama padat digunakan, mencegah penyalahgunaan bandwidth. Dengan cara ini, pengguna jaringan kecil menerima bandwidth yang tetap dan spesifik, mencegah aplikasi non-kritis dari kinerja jaringan yang rendah.

Dengan TL-WR840N bahkan pengguna pemula dapat mengatur jaringan mereka. Perangkat ini dilengkapi denganCD yang menampilkan Easy Setup Assistant yang mengarahkan pengguna melalui proses setup langkah-demi-langkah, dan bahkan membantu dengan pengaturan jaringan wireless dan konfigurasi keamanan. (Megalink, 2021)

n. QoS (Quality Of Services

Quality of Services adalah sebuah mekanisme layanan standar mutu dari sebuah aplikasi atau produk, QOS didalam jaringan komputer digunakan untuk mengukur tingkat kualitas koneksi jaringan, disini penulis melakukan pengujian kepada aplikasi zoom dengan memandakan jalur zoom yang nantinya lewat melalui mikrotik dengan parameter yang telah ditentukan. (Elvi Herlina, 2019)

Tabel 2. Presentase Nilai QoS

Nilai	Presentase	Indeks
3,8 – 4	95 – 100 %	Sangat Baik
3 – 3,79	75 – 195 %	Baik
2 – 2,99	50 – 74,75 %	Sedang
1 – 1,99	1 – 1,99	Jelek

Sumber : (Elvi Herlina, 2019)

o. Throughput

Throughput adalah banyaknya bit yang berhasil diterima per detik melalui sebuah media komunikasi. *Throughput* di ukur setalah

transmisi data dilakukan karena suatu sistem akan menambah *delay* yang disebabkan *processor limitations,* kongesti jaringan, *buffering inefficient, error transmisi, traffic load* dan beberapa faktor lainnya. Aspek utama *throughput* adalah *ketersedian bandwidth* yang cukup untuk menjalankan aplikasi, dengan ini dapat menentukan besarnya lalu lintas yang berasal dari aplikasi yang melalui jaringan. (Elvi Herlina, 2019)

Tabel 3. Standarisasi pemakaian Throughput

Kategori Degredasi	Presentase
Sangat Baik	76 – 100 %
Baik	51 – 75 %
Sedang	26 – 50 %

Sumber : (Elvi Herlina, 2019)

Berdasarkan sumber yang dikutip yaitu aktivitas yang dilakukan seputar Bandwitdh zoom dan prioritass jaringan zoom, baik melalui web browser, maupun melalui aplikasi, browsing halaman internet menggunakan search engine, dan download file yang diperlukan untuk digunakan sebagai data referensi. Data yang ditampilkan adalah data *Bandwidth, Delay, Throughput, dan Packet Loss.*

p. 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.

q. Deskriptif kualitatif

Dalam suatu penelitian seorang peneliti harus menggunakan jenis penelitian yang tepat. Hal ini dimaksud agar peneliti dapat memperoleh gambaran yang jelas mengenai masalah yang dihadapi serta langkah-langkah yang digunakan dalam mengatasi masalah tersebut.

Adapun jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode penelitian Deskriptif kualitatif. (Sugiyono, 2018)

1) Observasi

1. Observasi

Observasi atau pengamatan merupakan aktivitas yang sistematis terhadap gejala-gejala baik bersifat fisikal maupun mental. Partisipasi pengamat (peneliti) dalam melakukan observasi dapat dilakukan dalam berbagai kondisi, terdapat tingkatan dalam melakukan observasi, yaitu partisipasi nihil, partisipasi aktif dan partisipasi penuh

2) Metode Kepustakaan

Penelitian yang dilakukan dengan membaca buku-buku atau majalah dan sumber data lainnya untuk menghimpun data dari berbagai literatur, baik perpustakaan maupun di tempat-tempat lain

3) Metode Dokukemtasi

Tehnik studi dokumentasi, digunakan untuk mempelajari berbagai sumber dokumentasi. Penggunaan tehnik ini dimaksudkan untuk mengungkapkan peristiwa, objek dan tindakan-tindakan yang dapat menambah pemahaman peneliti terhadap gejala-gejala masalah yang diteliti. Studi dokumentasi ini memungkinkan ditemukan-nya perbedaan atau pertentangan antara hasil wawancara dan observasi dengan hasil yang terdapat dalam dokumen. Bila hal ini terjadi dapat mengkonfirmasikannya dengan bentuk wawancara.

4) Metode Wawancaa

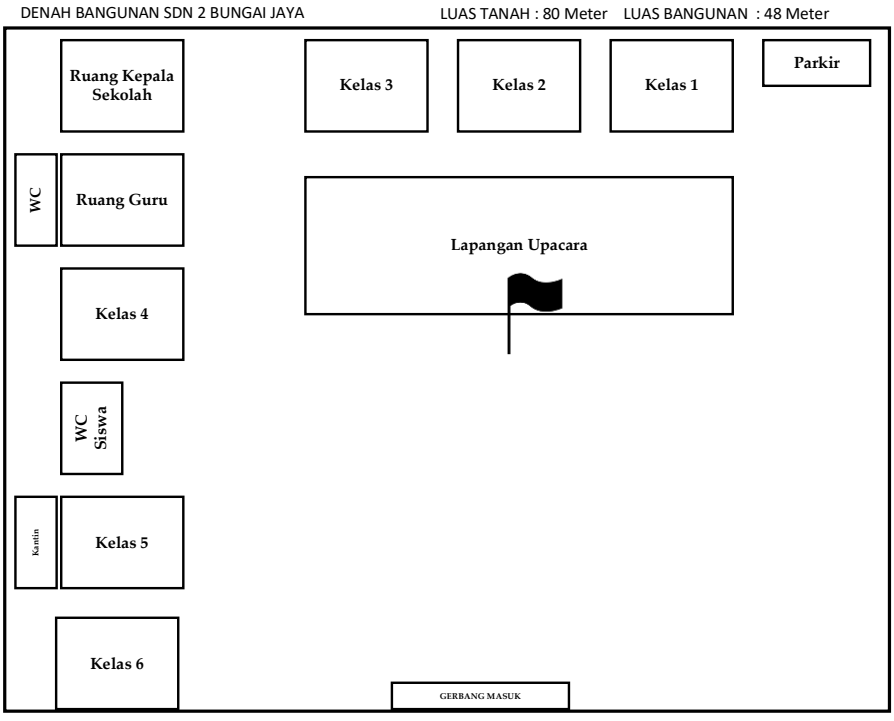
Wawancara merupakan proses komunikasi antara peneliti dengan sumber data dalam rangka menggali data yang bersifat word view untuk mengungkapkan makna yang terkandung dari masalah-masalah yang diteliti. Pertimbangan wawancara dilakukan untuk mengungkap informasi dari subjek penelitian secara langsung berkenaan dengan masalah yang diteliti.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

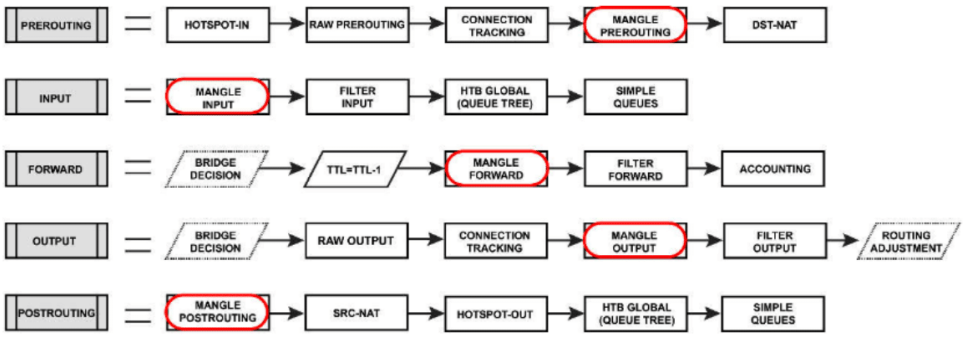
Penulis membuat Tugas Akhir tentang "Analisa Manajemen Bandwitdh Video Conference Zoom Meeting Menggunakan Mikrotik Os Pada Sdn-2 Bungai Jaya Kec. Basarang Kab. Kapuas" lokasi tersebut berlangsung di Jl. Mawar Desa Bungai Jaya, Basarang Jaya, Kec. Basarang, Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah 73511, kira kira gambaran denah dari tampak atas SDN 2 Bungai Jaya sebagai berikut:



Gambar 11. Denah Lokasi SDN 2 Bungai Jaya

3.2. 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.



Gambar 12. 5 Chain Pada Router OS
Sumber : (Akbar, 2017)

Disini penulis melakukan pemilhan jaur *firewall* mangle dengan 5 *chain* yang telah ditentukan dan tidak dapat di hapus yaitu, *pre routing*, *input*, *output*, *forward* dan *post routing*. sebagai aturan firewall yang nanti dipakai untuk melakukan marking penandaan jalur ip zoom meeting.

3.3. Perancangan Alat dan bahan

Disini penulis melakukan list Alat yang nantinya berfungsi untuk pengembangan perangkat lunak yang akan dilakukan pada “Analisa Manajemen Bandwitdh Video Conference Zoom Meeting Menggunakan Mikrotik Os Pada Sdn-2 Bungai Jaya Kec. Basarang Kab. Kapuas“ untuk membangun sampai produk yang dibutuhkan

menjadi sebuah yang kemudian disempurnakan menjadi sebuah produk baru. Perencanaan alat yang digunakan penulis untuk membangun sistem ini adalah sebagai berikut :

Nama Alat	Satuan	Harga
Routerboard RB 750 GR 3	1	Rp. 830.000
Tp- Link Tl-Wr 840 N	2	Rp. 300.000
Kabel Lan	2	Rp. 130.000

a. *Router* Board RB 750 gr3

Berfungsi sebagai server hotspot dan untuk manajemen jaringan, dengan level standart yaitu OS Level 5.

b. Tp- Link Tl-Wr 840 N

Berfungsi sebagai *Acces point* sebagai perangkat, seperti *Router* nirkabel / *wireless*, yang memungkinkan perangkat nirkabel untuk ter*hub*ung ke jaringan.

Dalam Penelitian ini penulis menggunakan Windows 10 Winbox Version 3.7, Speed Test dan aplikasi Zoom aturan

3.4. 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 akhirnyadalam membangun sebuah jaringan komputer yang mencakup sejumlah tahapan.

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 disini penulis melakukan implementasi pada SDN-2 Bungai Jaya.

2. Desain (*Design*)

Pada tahapan ini dilakukan analisa terhadap Design infrastruktur jaringan komputer yang telah di implementasikan disekolah tersebut, baik secara teknis perancangan media kabel maupun nirkabel.

3. Bandwidth

Pada tahapan ini dilakukan pengecekan terhadap pengelolaan manajemen bandwidth dan kualitas jaringan, pada bagian parameter QOS, yaitu: Delay dan Throughput, dengan menggunkan aplikasi Wireshark versi 3.6.2 (tool yang berfungsi untuk pengecekan kinerja jaringan dalam pengelolaan manajemen bandwidth).

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*)

3.5. 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.

3.6. Analisis Kebutuhan

Kebutuhan dalam perancangan ini Adapun sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

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

Type : Ultrabook

Processor : Intel Core I3 Quadcore 2.8 GHz 10800G1

Memory : DDR4 8GB RAM

LCD : IPS LCD

Hard disk : SSD 256GB

Selanjutnya Perancangan Alat Kebutuhan perangkat keras (Hardware) Jaringan yang digunakan penulis dalam pembuatan jaringan ini yaitu:

Tabel 4. Kebutuhan Perangkat Keras Jaringan

Alat	**Jumlah**
Mikrotik RB750gr 3 ,	1
Tp Link TI-Wr 840 N ,	1
Router Modem ,	1
Kabel Lan 25 Meter , 10 Meter & 15 Meter	3

b. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

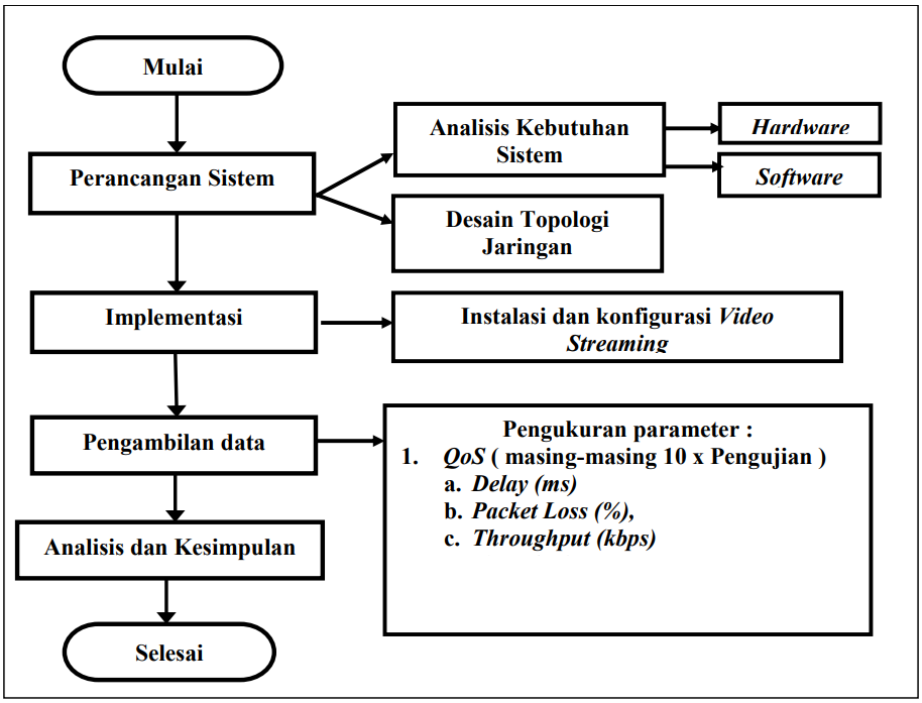
Analisis selanjutnya yaitu, menganalisis perangkat lunak yang digunakan dalam merancang ini. *Software* yang penulis gunakan

Tabel 5. Analisis Perangkat Lunak

SOFTWARE	SPESIFIKASI	JUMLAH
Windows	*Windows* 10	1
Winbox	*Version* 3.7	1
Speed Test	-	1
Zoom	-	1
Wireshark	Version 3.6.2	1
Goggle Chrome	102.0.5005.63 (Build Resmi) (64 bit)	1

c. Analisis Proses

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



Sumber : (Akbar, 2017)

Gambar 13. 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.

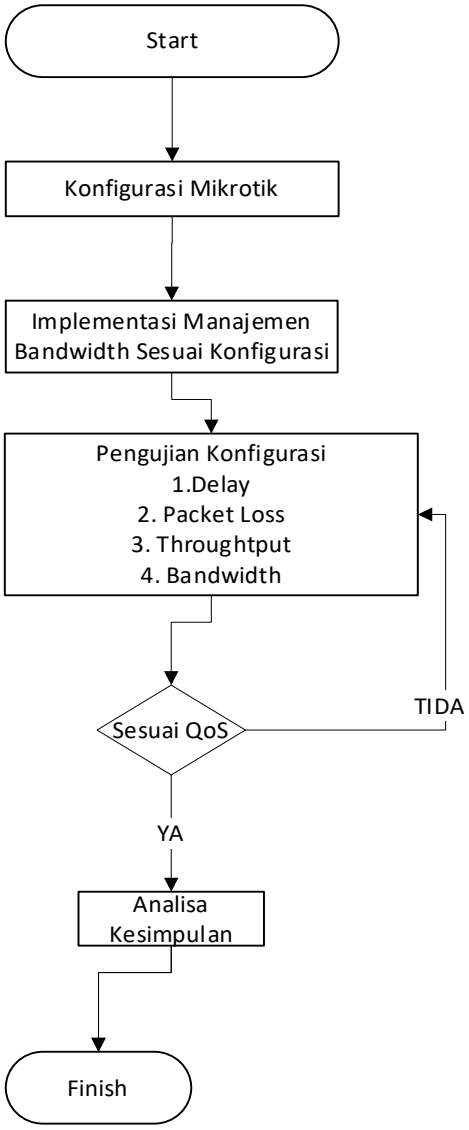
Data yang diperoleh akan dibahas melalui metode deskripsi analisis, karena dengan metode ini akan dapat menggambarkan semua data yang diperoleh serta dideskripsikan dalam bentuk tulisan dan karya ilmiah. Dengan menggunakan metode ini seluruh kemungkinan yang didapatkan dilapangan dapat dipaparkan secara lebih lebih luas. Hal ini dapat dilakukan dengan menganalisis terlebih dahulu terhadap fakta dilapangan sehingga akan memberikan jawaban terhadap permasalahan yang diteliti.

d. Analisis Kebutuhan Informasi

Kebutuhan informasi dalam Analisa Manajemen Bandwitdh Video Conference Zoom Meeting Menggunakan Mikrotik Os Pada Sdn-2 Bungai Jaya Kec. Basarang Kab. Kapuas adalah studi pustaka dan dokumentasi, yaitu dengan membaca buku-buku teori dari para ahli serta dari internet yang berhubungan langsung dengan perancangan dan penerapan jaringan Mikrotik

a. Desain

Pada desain proses peneliti mendesain alur sistem menggunakan pemodelan flowchart :

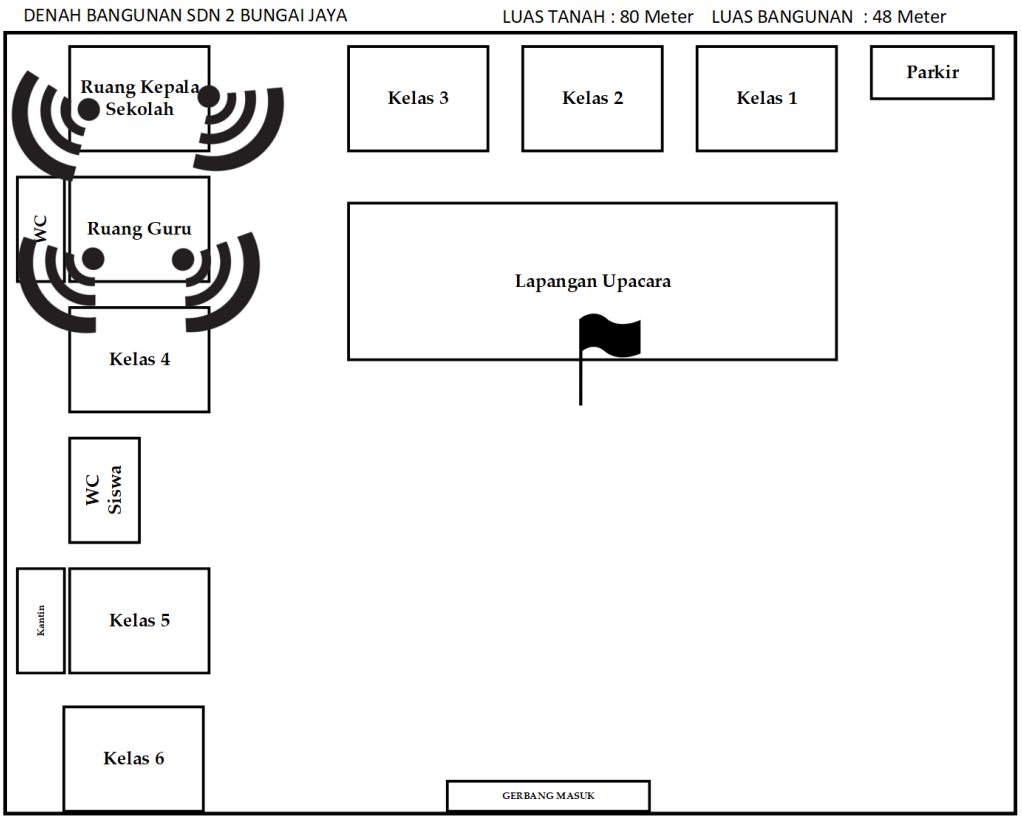


Gambar 14. *Flowchart* Sistem *Bandwitdh Zoom*

Pada gambar diatas pengguna melakukan konfigurasi *mikrotik* lalu melakukan implementasi konfigurasi yang telah di tentukan dan selanjutnya melakukan pengujian sesuai yang di tentukan dengan pilihan jika pengujian sesuai maka akan dilanjutkan ke tahap analisa kesimpulan dan jika tidak akan kembali dilakukan pengujian dan dilakukan konfigurasi ulang pada aplikasi *zoom* untuk memulai *video conference*.

a. Analisa Rancangan Infrastruktur Jaringan Komputer Pada SDN 2 Bungai Jaya

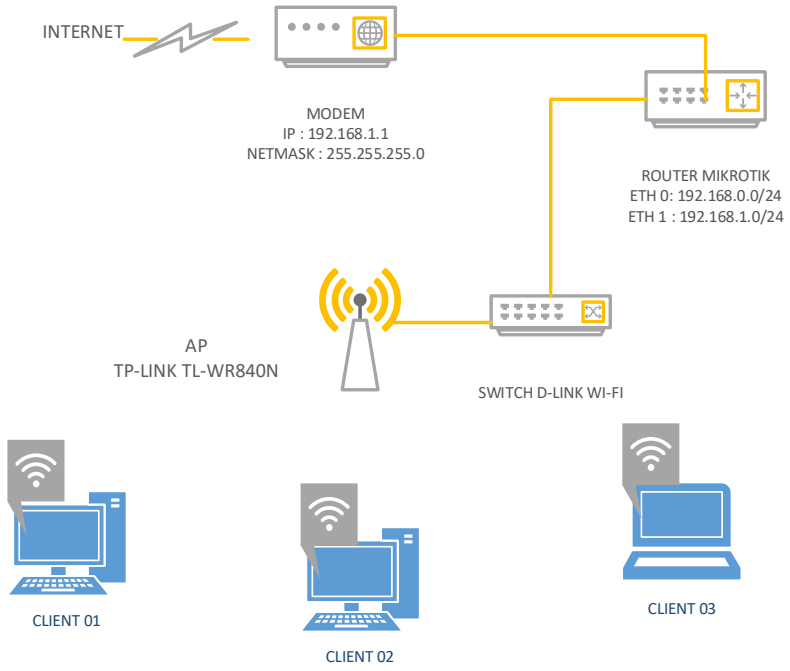
Pada Petah Denah Bangunan , dapat dilihat proses *intalasi* jaringan yang akan di kembangkan nantinya di ruang Guru dan Ruang Kepala Sekolah dengan masing masing akses poin.



Gambar 15. Rancangan Infrastruktur Jaringan Internet yang diusulkan

b. Desain

Selanjutnya penulis melakukan desain jaringan untuk merancang jalur *mikrotik* supaya proses dalam manajemen *bandwith* menggunakan queue tree firewall mangle pada *mikrotik* dan jalur jaringan internet dapat berjalan dengan lancar.



Gambar 16. Desain Rancangan Sistem yang diusulkan

Tabel 6. Pembagian IP

Device	IP	Subnet Mas	Gateaway	Keterangan
RB750gr 3	192.168.0.0/24	255.255.255.0	192.168.1.1	Modem Indihome
	192.168.1.0/26	255.255.255.0	192.168.2.1	LAN
	192.168.3.0/26	255.255.255.0	192.168.3.1	AP 1
	192.168.4.0/26	255.255.255.0	192.168.4.1	AP 2

IP 192.168.1.1 untuk modem indihome yang terhubung pada posisi sebelum RB 750. IP 192.168.2.1 pada DHCP Server yang terhubung pada posisi setelah RB 750 berbasis kabel (LAN), dengan jumlah IP *client* yg tersedia mulai dari 192.168.2.1 sampai dengan 192.168.2.n (n merupakan alokasi jumlah *client*). IP 192.168.3.1 untuk *Wireless Access Point* yang terhubung pada posisi setelah RB 750, dengan jumlah IP *client* yg tersedia mulai dari 192.168.4.1 sampai dengan 192.168.4.n (n merupakan alokasi jumlah *client*).

.

BAB IV

IMPELEMENTASI DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Implementasi

Implementasi merupakan tahap pengembangan rancangan menjadi pembangunan dan menjalankan sistem agar rancangan dapat berjalan dengan semestinya. Berikut adalah penjelasan untuk beberapa proses implementasi yang penulis lakukan:

a. Instalasi Alat Pada SDN-2 Bungai Jaya

Instalasi awal dan penerapan *Manajemen Bandwith* Pada SDN-2 Bungai Jaya Menggunakan *Mikrotik* RB 750 GR3

1. Instalasi alat TP-Link WR850N yang di posisikan pada Kantor kepala sekolah sebagai titik awal dari penerapan jaringan Pada SDN-2 Bungai Jaya, Dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Proses Instalasi

2. Akses Point 1

Instalasi alat Akses point 1 yang terletak pada ruang Guru pada sekolah SDN-2 Bungai Jaya dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 18. Proses Instalasi Akses Point 1

3. Akses Point 2

Selantutnya Impelentasi Instalasi alat Akses point 2 yang terletak pada Kepala Sekolah dibantu oleh Pemasangan Oleh kepala sekolah SDN-2 Bungai Jaya Bapak Selamet Riyadi, S.Pd dapat dilihat pada gambar 19.



Gambar 19. Proses Instalasi Akses Point 2

4. Routerboard 750 Gr3

Instalasi alat Router Mikrotik RB 750Gr3 yang terletak pada Kantor kepala sekolah sebagai titik awal dari penerapan jaringan Pada SDN-2 Bungai Jaya, Dapat dilihat pada Gambar 20:

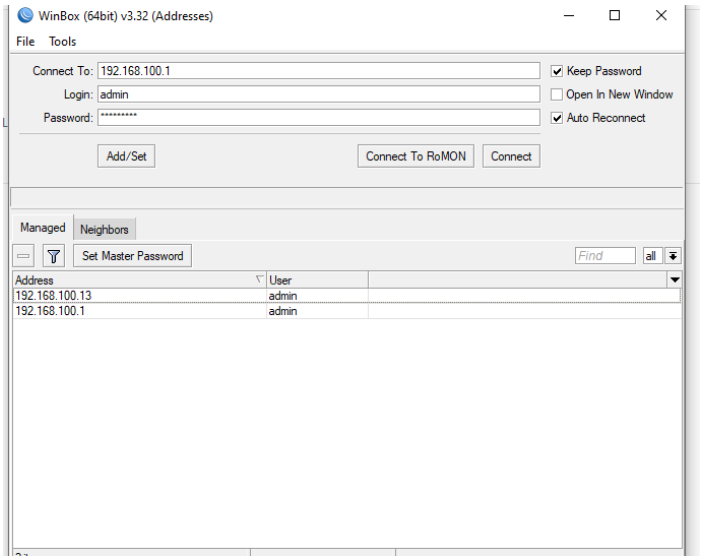


Gambar 20. Proses Instalasi Rb 750Gr3

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.*

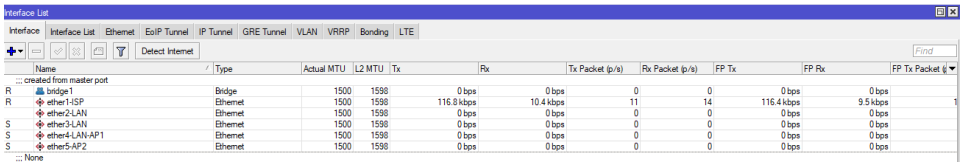
1. Login Mikrotik



Gambar 21. Proses *Login Mikrotik* dengan *winbox*

2. Interface List

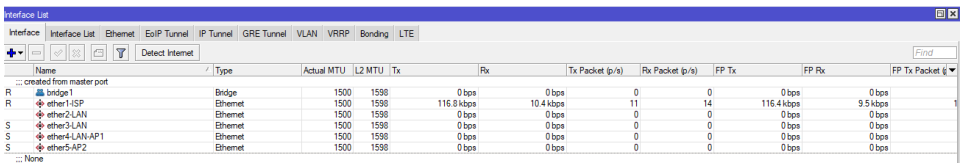
Halaman interface saat *user* telah login pada winbox maka pada halaman interfaces *user* dapat memulai konfigurasi port Ethernet yang diperlukan. Dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Interface List

3. Konfigurasi Port

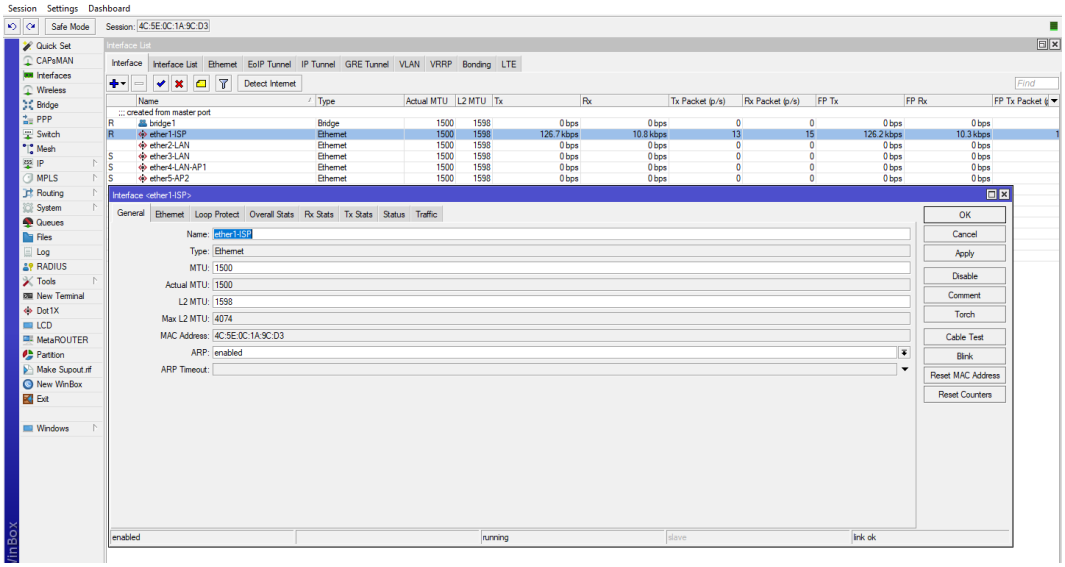
Selanjutnya konfigurasi untuk port. Pada halaman ini penulis memulai membuat konfigurasi untuk port yang sesuai dengan kebutuhan disini penulis menggunakan port 4 dan 5 sebagai jalur AP dan ether 1 sebagai ISP Dari Telkom, dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Konfigurasi Port

4. Konfigurasi Port 1 (Lanjutan)

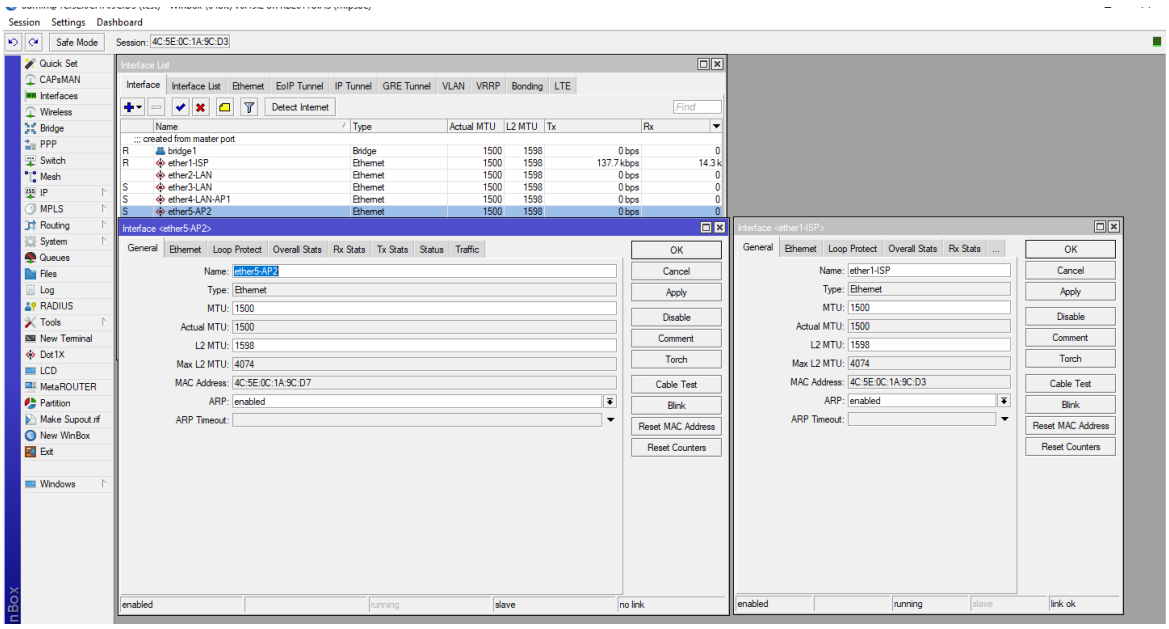
Konfigurasi pada 1. penulis membuat konfigurasi untuk port yang untuk jalur ISP, dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Konfigurasi Port 1

5. Konfigurasi Port 4 Dan 5 (Lanjutan)

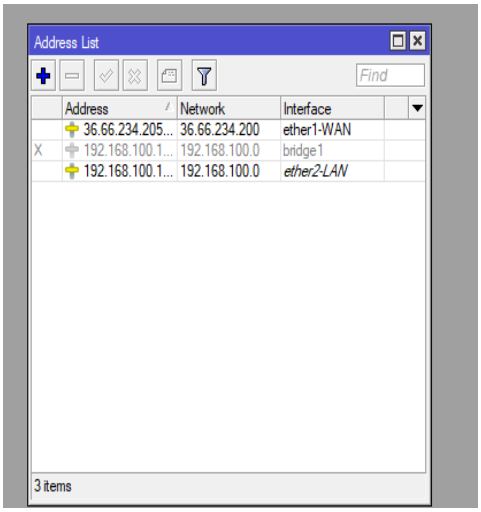
Konfigurasi pada port 4 dan 5. penulis membuat konfigurasi untuk port yang dibutuhkan, dapat dilihat pada Gambar 25.



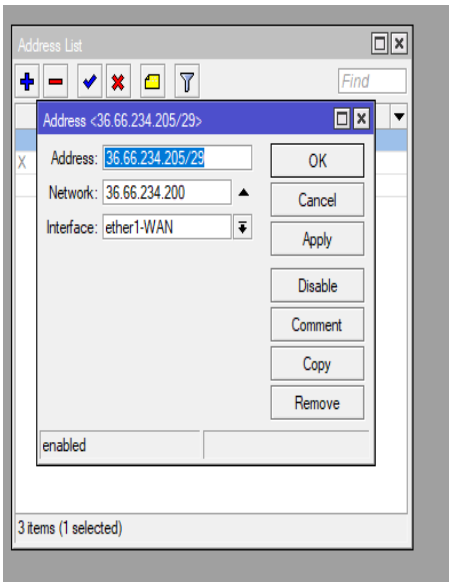
Gambar 25. Konfigurasi Port 4 dan 5

6. Konfigurasi Address List

Selanjutnya pada Address List. Penulis melakukan mapping untuk alamat ISP Pada halaman Address list ini mengalokasikan IP Address untuk AP 1 Dan AP 2, dapat dilihat pada Gambar 26 dan 27.



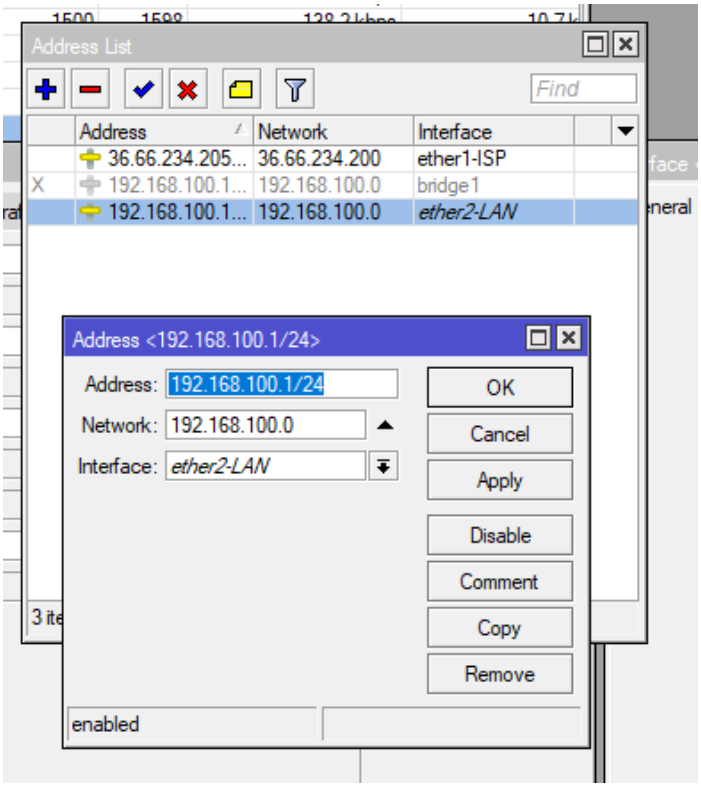
Gambar 26. Konfigurasi Address List (Interface)



Gambar 27. Konfigurasi Address List (Lanjutan)

7. Konfigurasi Address List Wireless (AP 1 Dan AP 2)

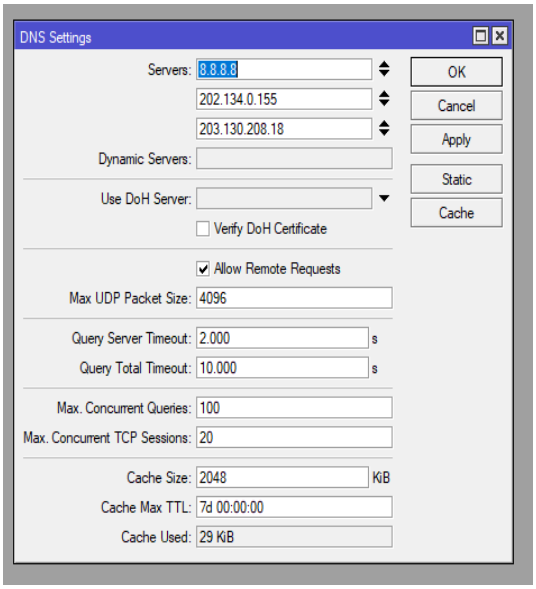
Pada Address List. Penulis melakukan mapping untuk alamat ISP Pada halaman Address list ini mengalokasikan IP Address untuk AP 1 Dan AP 2, dapat dilihat pada Gambar 28.



Gambar 28. Konfigurasi Address List *Wireless (AP 1 Dan AP 2)*

8. Konfigurasi DNS

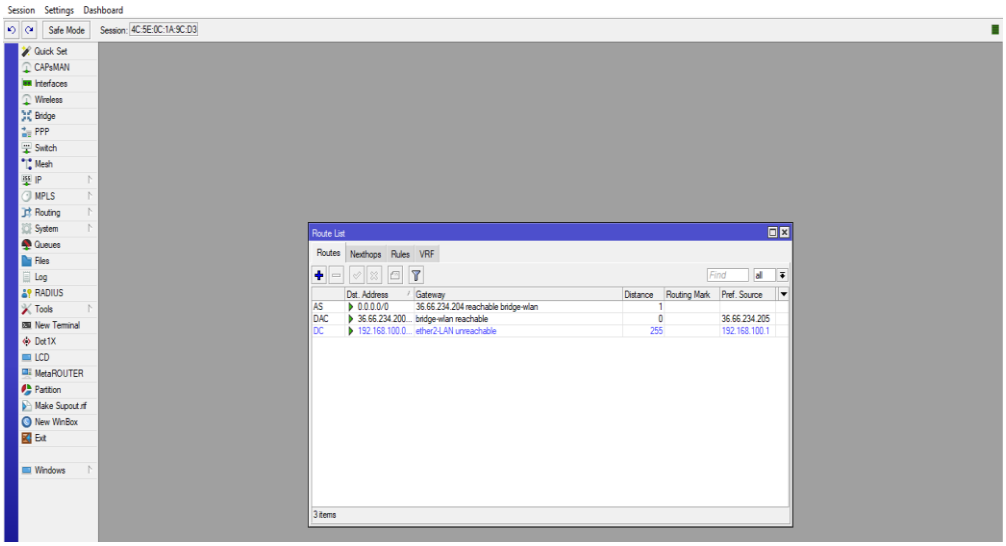
Pada Tahap Ini Penulis melakukan Konfigurasi DNS untuk mempercepat koneksi internet dalam mengakses sebuah website, dapat dilihat pada Gambar 33.



Gambar 29. Konfigurasi DNS

9. Konfigurasi Route List

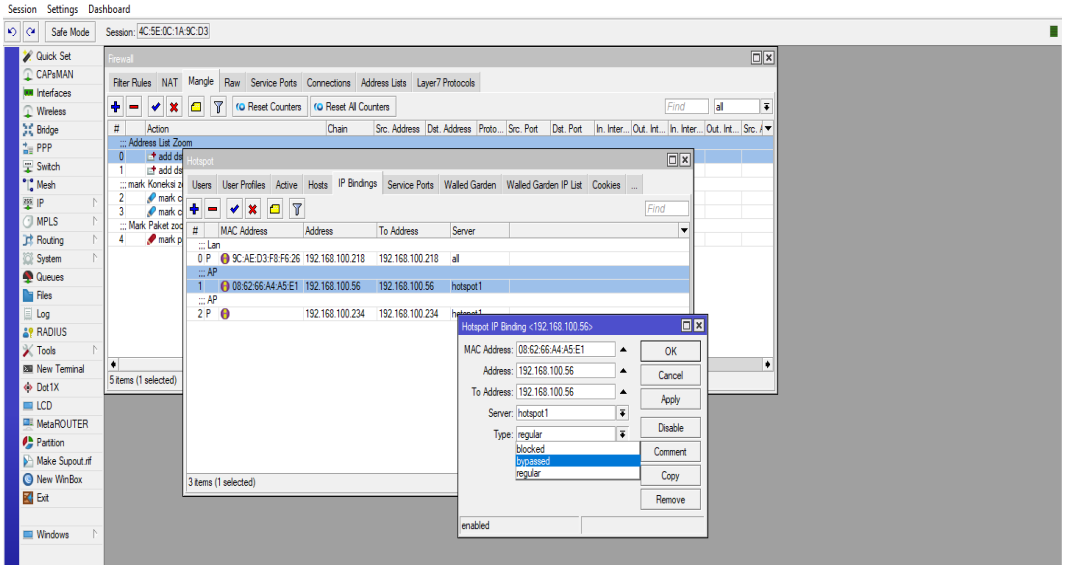
Pada tahap ini penulis melakukan konfigurasi pada Route List. Route List ini berguna untuk membuat gateway yang nantinya akan dikoneksikan ke port yang digunakan untuk AP 1 Dan AP 2, dapat dilihat pada Gambar 30.



Gambar 30. Konfigurasi Route List

10. Konfigurasi IP Bindings

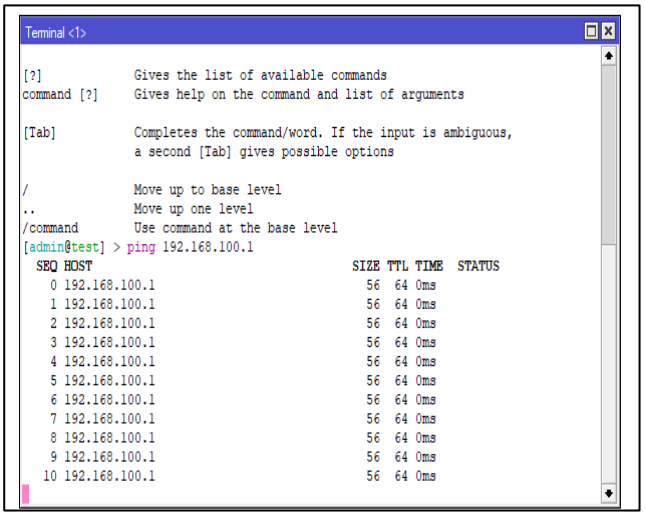
Selanjutnya Pada tahap ini penulis melakukan konfigurasi IP Bindings yang ada pada menu Hostpot guna melewati proses autentikasi tanpa harus login terlebih dahulu menggunakan mac yang telah di catat dari perangkat yang digunakan, dapat dilihat pada Gambar 31.



Gambar 31. Konfigurasi IP Bindings

11. Konfigurasi Terminal

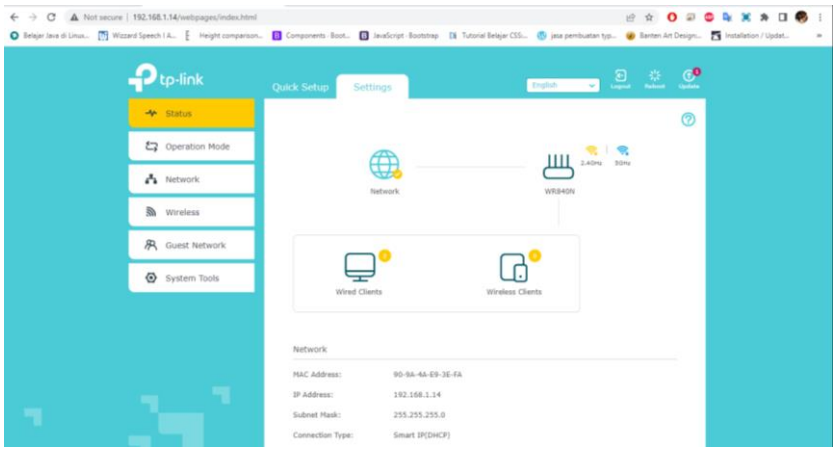
Pada tahap ini penulis melakukan konfigurasi Terminal dan melakukan pengecekan jaringan apakah addres yang ditentukan sudah sesuai atau terkoneksi, dapat dilihat pada Gambar 26.



Gambar 32. Konfigurasi IP Bindings

12. Konfigurasi Akses Point 1 & 2 (AP 1 Dan AP 2)

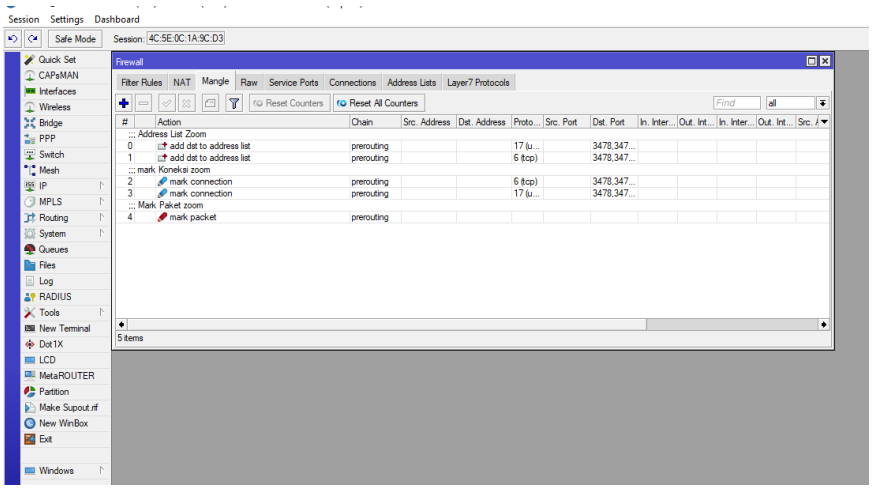
Pada tahap ini penulis melakukan Konfigurasi Pada TP-LINK WR840N dengan seting sebagai Akses Point, dapat dilihat pada Gambar 33.



Gambar 33. Konfigurasi Akses Point 1 & 2 (AP 1 Dan AP 2)

13. Konfigurasi *Firewall Mangle*

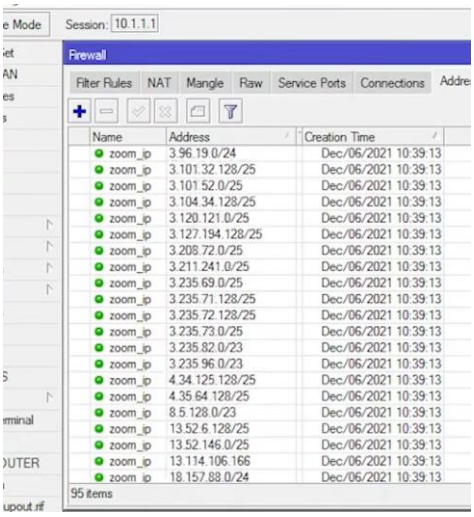
Pada tahap ini penulis melakukan konfigurasi Mangle dan melakukan penandaan sebuah koneksi atau paket data, yang melewati router, masuk ke router, ataupun keluar dari router, dapat dilihat pada Gambar 34.



Gambar 34. Konfigurasi Awal Firewall Mangle

14. Konfigurasi *Address* IP *Server Zoom*

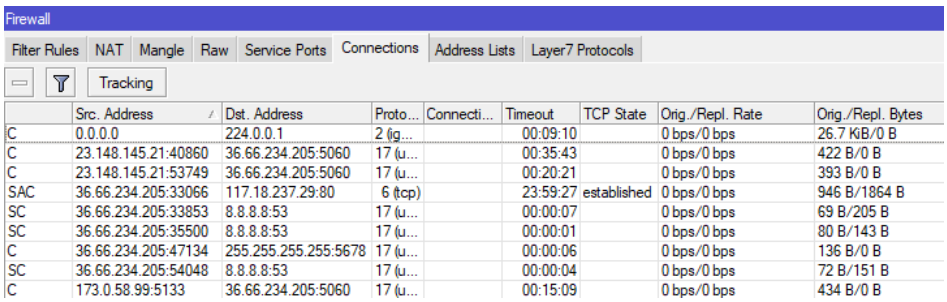
Selanjutnya tahap ini penulis melakukan konfigurasi Address List Zoom yang didapat dari Website Mikrotik.id dengan melakukan copy data dan melakukan paste pada terminal Jika sudah berhasil, cek ulang pada menu *IP>Firewall>Address Lists* apakah IP Zoom sudah tertambahkan secara otomatis. Akan ada list IP server Zoom dengan nama "zoom_ip"., ataupun keluar dari router, dapat dilihat pada Gambar 35.



Gambar 35. Konfigurasi *Address Zoom*

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.

15. Tracking Konek si tiap Komputer

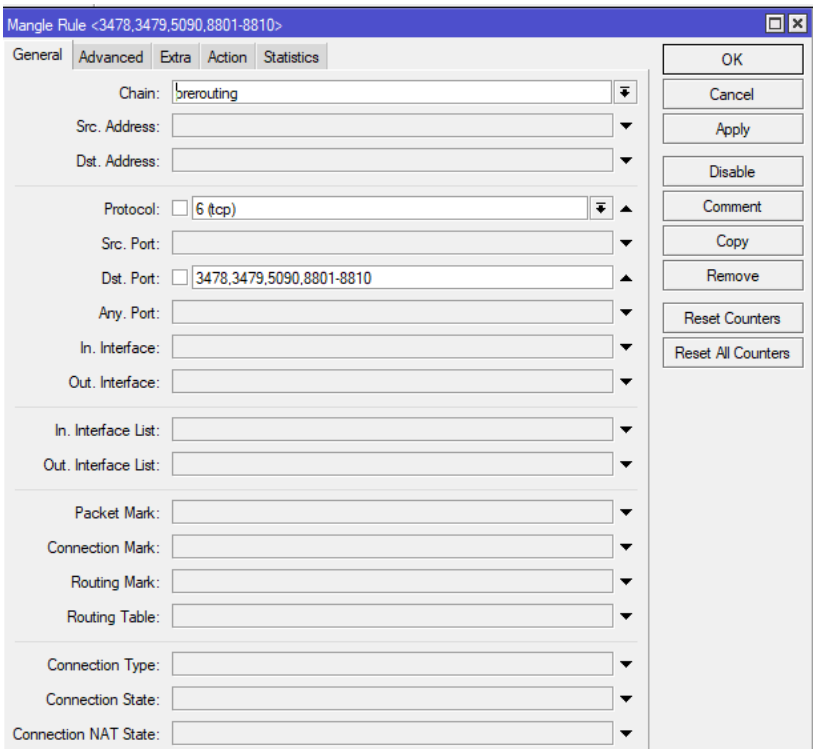


	Src. Address	Dst. Address	Proto...	Connecti...	Timeout	TCP State	Orig./Repl. Rate	Orig./Repl. Bytes
C	0.0.0.0	224.0.0.1	2 (ig...		00:09:10		0 bps/0 bps	26.7 KiB/0 B
C	23.148.145.21:40860	36.66.234.205:5060	17 (u...		00:35:43		0 bps/0 bps	422 B/0 B
C	23.148.145.21:53749	36.66.234.205:5060	17 (u...		00:20:21		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 36. Koneksi Tiap Komputer

16. Konfigurasi *Rule Mangle* Untuk *Server Zoom Protokol UDP* dan *TCP*

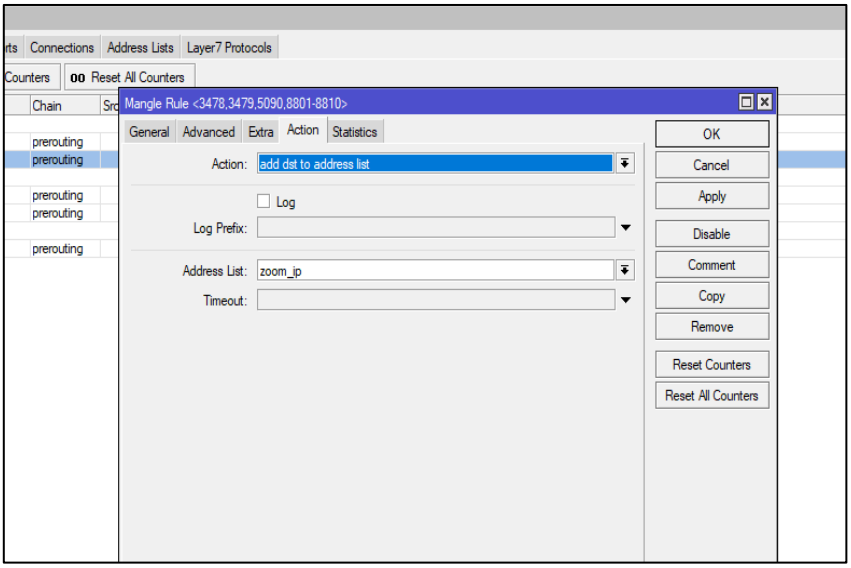
Tambahkan dua *rule* untuk *TCP* dan *UDP* dengan *destination port* yaitu *port* **3478, 3479, 5090, 5091, 8801-8810** (**selain 80 dan 443**).



Gambar 37. 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,

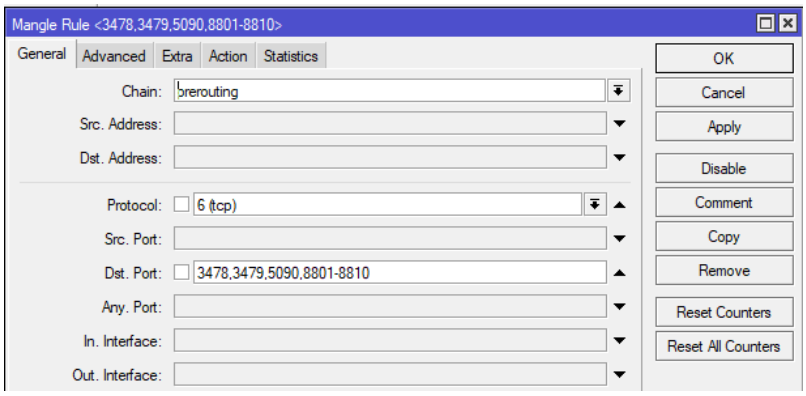
5091, 8801 -8810 dan port 80 dan 443, seperti pada gambar dibawah ini.



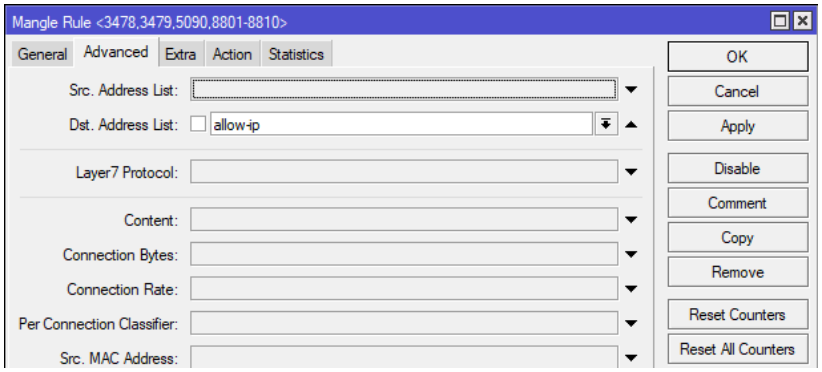
Gambar 38. Rule TCP Dan UDP (Lanjutan)

17. Rule Protocol dan *Mark packet*

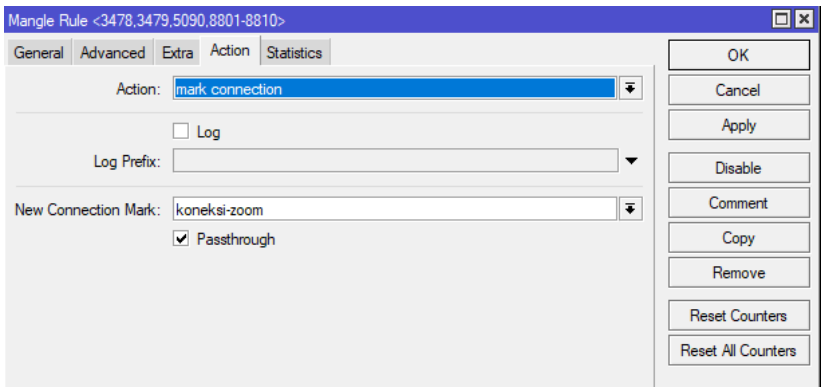
Proses selanjutnya dibuat *Mark connection* dalam mark packet untuk paket yang digunakan untuk browsing, hal ini nanti dapat digunakan pada saat melakukan manajemen *bandwitdh* untuk dapat memisahkan mana koneksi menggunakan aplikasi *zoom* dan mana koneksi tidak digunakan untuk aplikasi *zoom*, prioritas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



Gambar 39. *Rule Protocol General Rule*



Gambar 40. Rule Protocol Advanced rule (Lanjutan)

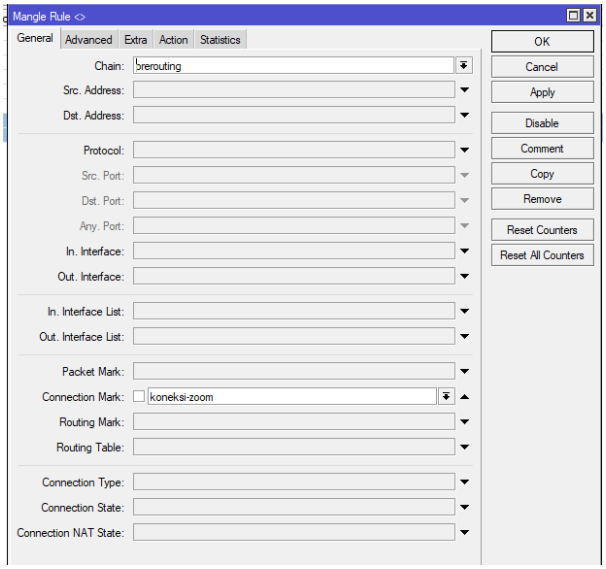


Gambar 41. Rule Protocol action rule (Lanjutan)

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*

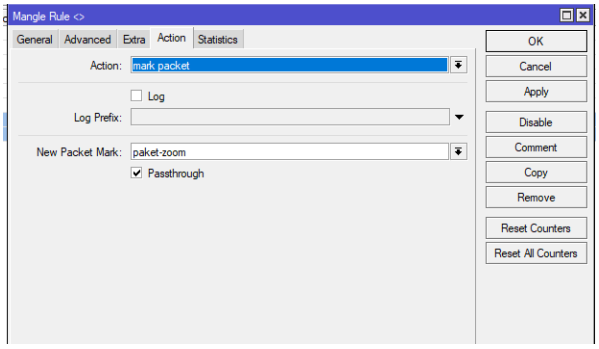
18. Mangle Rule

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



Gambar 42. Mangle Rule General

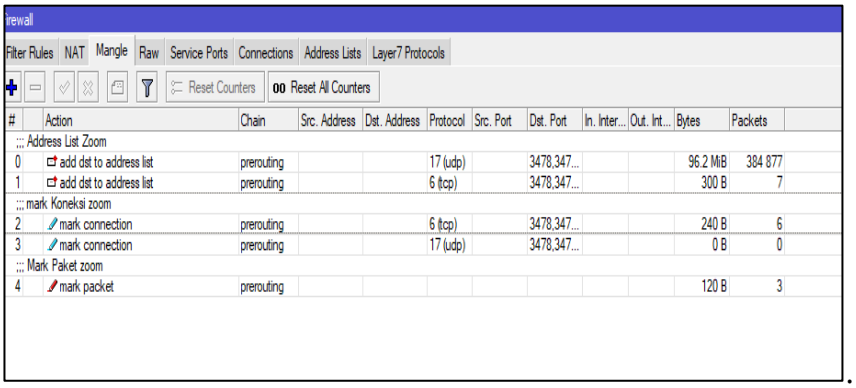
Pada tahap ini kita memilih Mark Packet dan menulis menjadi Packet-zoom dengan menceklis passthourgh



Gambar 43. Mangle Rule Action (Lanjutan)

19. *Firewall Mangle*

Setelah di settings semua nya akan muncul tampilan seperti dibawah ini



Gambar 44. Firewall Mangle

4.2.Pembahasan

a. Uji Coba Lapangan Skala Luas/ Uji Kelayakan (*Operational Field Testing*)

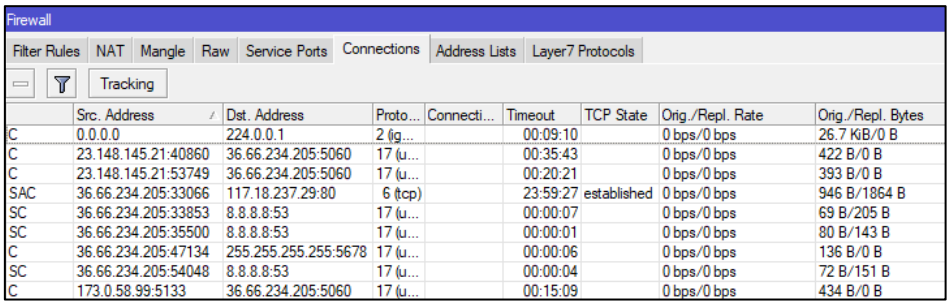
Operational Field Testing yaitu langkah uji validasi terhadap model operasional yang telah dihasilkan. Tujuan langkah ini adalah untuk menentukan apakah suatu model yang dikembangkan benar-

benar siap dipakai. Berikut adalah penjelasan beberapa proses *Operational* yang penulis lakukan:

1. Pengujian *Wireshark*

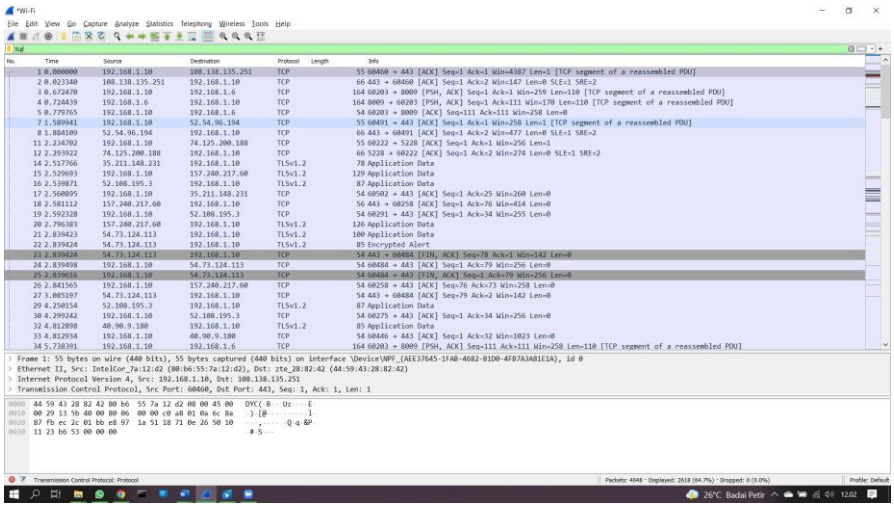
   a) *Monitoring* Jaringan *Throughput*

   Pembahasan Hasil Monitoring Jaringan *Throughput* Menggunakan Wireshark dan hasil monitoring jaringan dimana pengujian *Throughput*/ kecepatan (*rate*) data efektif yang diukur dalam *bps*. Pengujian yang telah dilakukan dengan *wireshark* dengan menggunakan Zoom web yang *bandwithnya* di besarkan ke aplikasi zoom maka didapatkan hasilnya sesuai dengan spesifikasi/setting yang telah di tentukan. Dapat dilihat pada Gambar dibawah ini :

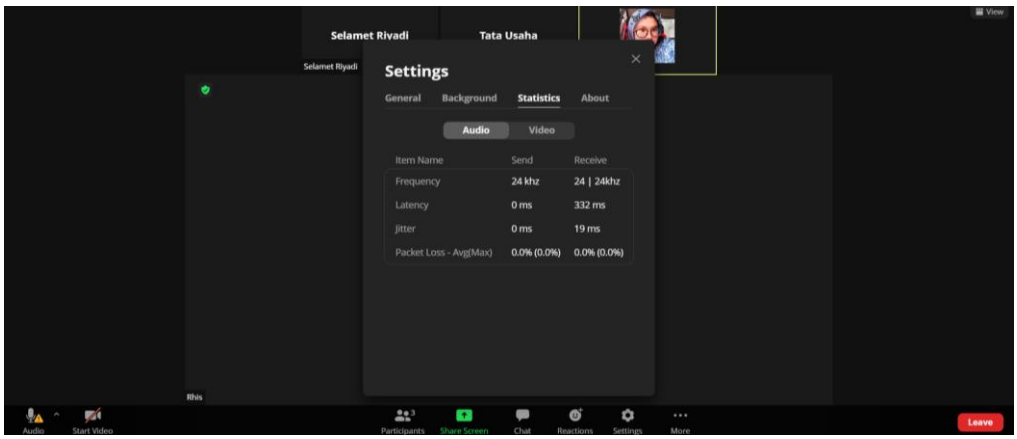


	Src. Address	Dst. Address	Proto...	Connecti...	Timeout	TCP State	Orig./Repl. Rate	Orig./Repl. Bytes
C	0.0.0.0	224.0.0.1	2 (ig...		00:09:10		0 bps/0 bps	26.7 KiB/0 B
C	23.148.145.21:40860	36.66.234.205:5060	17 (u...		00:35:43		0 bps/0 bps	422 B/0 B
C	23.148.145.21:53749	36.66.234.205:5060	17 (u...		00:20:21		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 45. Tampilan Konfigurasi *Tracking* Pada *Mikrotik*



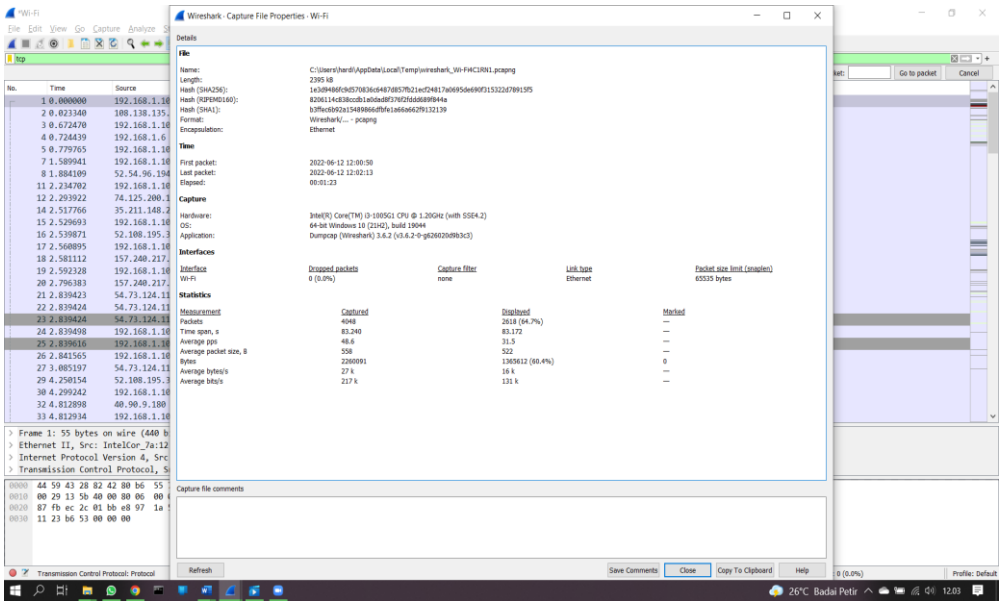
Gambar 46. Tampilan Hasil *Tracking* TCP *Tracking Wireshark*



Gambar 47. Tampilan Hasil *Jlitter* Dan *Latency* Pada Laptop 1 pada Aplikasi *Zoom*

b) Capture Properties

Disini penulis melakukan capture yang telah dilakukan dengan melihat hasil dari hasil capture. Seperti gambar dibawah ini :



Gambar 48. *Capture Proprerties*

Dari *Capture* data pada gambar 44 Yang telah dilakukan dengan *wireshark* maka didapatkan *throughput* dengan cara perhitungan sebagai berikut:

Throughput = Paket data yang diterima / Lama pengamatan

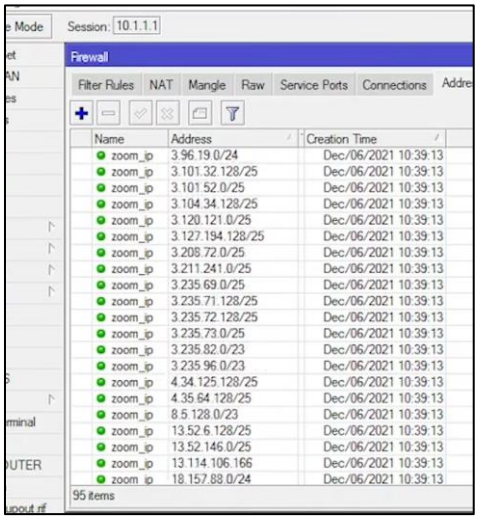
= 2260091/ 83.172

= 28435,40

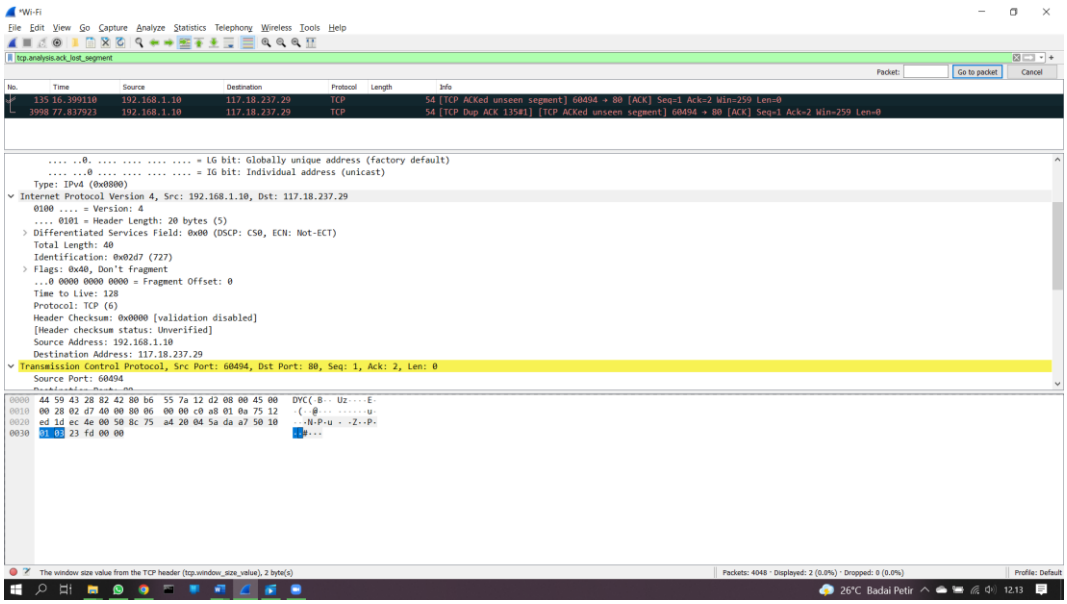
= 27,173 kbps

c) Delay (Jitter)

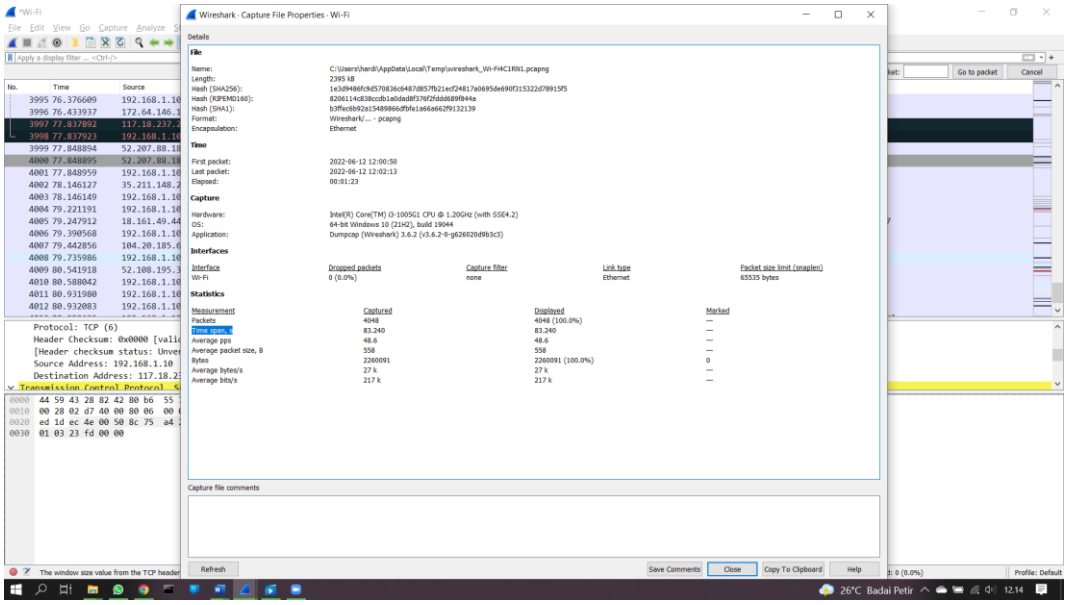
Pada tahap ini penulis melakukan pengujian delay yang dikirim ke address zoom yang telah di tentukan alamat ip nya dari mikrotik.



Gambar 49. Address Zoom Ip yang telah di konfigurasi



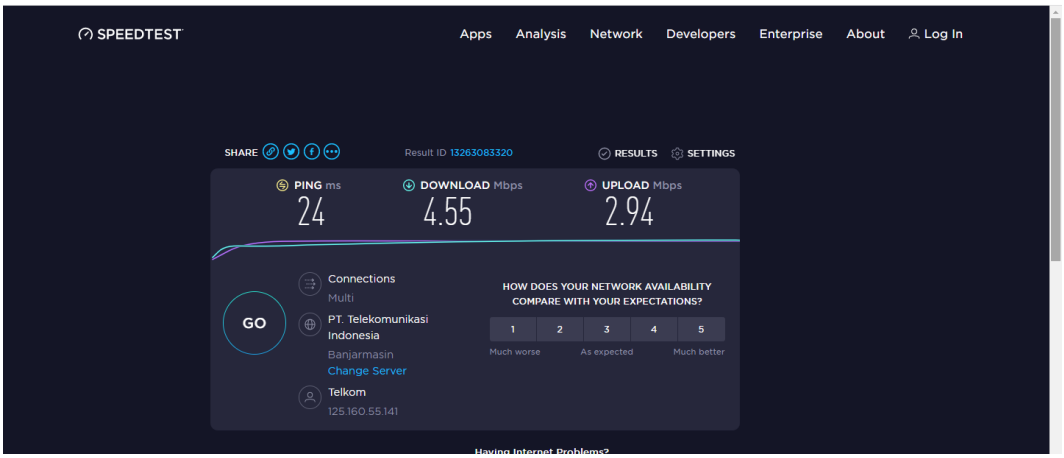
Gambar 50. Filter tdp.analysis.ack.lost_segment



Gambar 51. Delay Time yang di capture oleh wireshark

2. Pengjuian SpeedTest

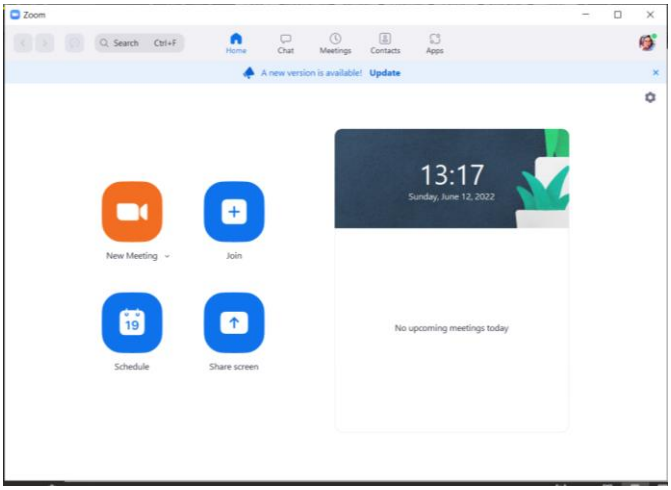
Pengujian speed test untuk melihat kecepatan yang ada pada mikrotik sebelum menggunakan metode ndlc disini terlihat kecepatan upload 2.59 Mbps dan kecepatan download 15.1 Mbps.



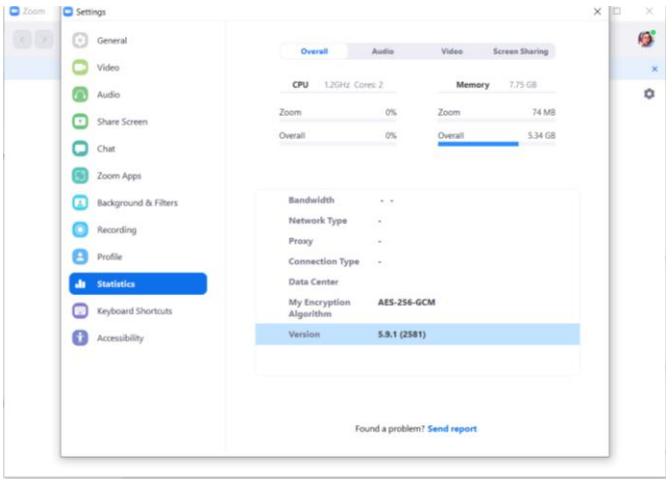
Gambar 52. Pengujian Speedtest

3. Pengujian Zoom Meeting

Disini penulis melakukan pengujian kepada 3 laptop sebagai parameter awal dalam proses zoom meeting nanti. Berikut tampilan zoom meeting dan versi zoom meeting yang penulis gunakan pada penelitian ini:



Gambar 53. Tampilan Aplikasi Zoom Meetings



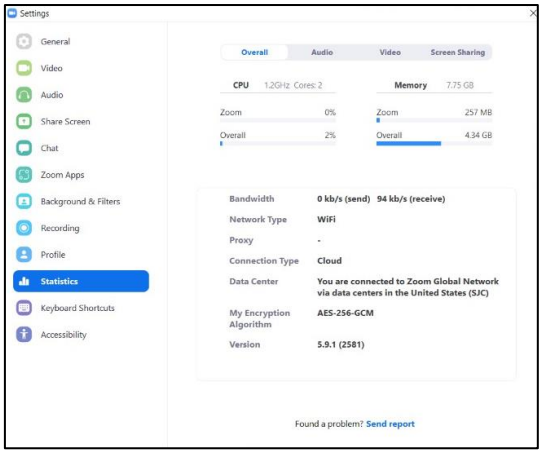
Gambar 54. Versi Zoom meeting pada aplikasi penulis

Selanjutnya penulis melakukan Pengujian Zoom Meeting menggunakan 3 Laptop yang dibagi menjadi Laptop Pertama menggunakan jaringan Wifi dan mengikuti Webbinar(Kepala Sekolah) dan dua laptop menggunakan sebagai host untuk mengajar (Guru)d an

masing Masing Perangkat laptop masuk jaringan yang sama yaitu Wifi SDN – 2 Bungai Jaya 1 Dan SDN – 2 Bungai Jaya 2 berikut implementasi hasil pengujian yang telah dilakukan penulis :

1) Pengujian pada Laptop 1 Kepala Sekolah

Pada Laptop 1 yang tehubung pada koneksi jaringan wifi SDN – 2 Bungai Jaya 1 menunjukkan bahwa untuk kualitas jaringan yang diterima dan dikirim :



Gambar 55. Pengujian Zoom 1 (Kepala Sekolah)

Untuk pembanding maka penulis menyertakan kecepatan bandwitdh dan delay time pada wireshark sebagai parameter terukur apakah jaringan zoom meeting dapat dialokasikan dengan sesuai keinginan.

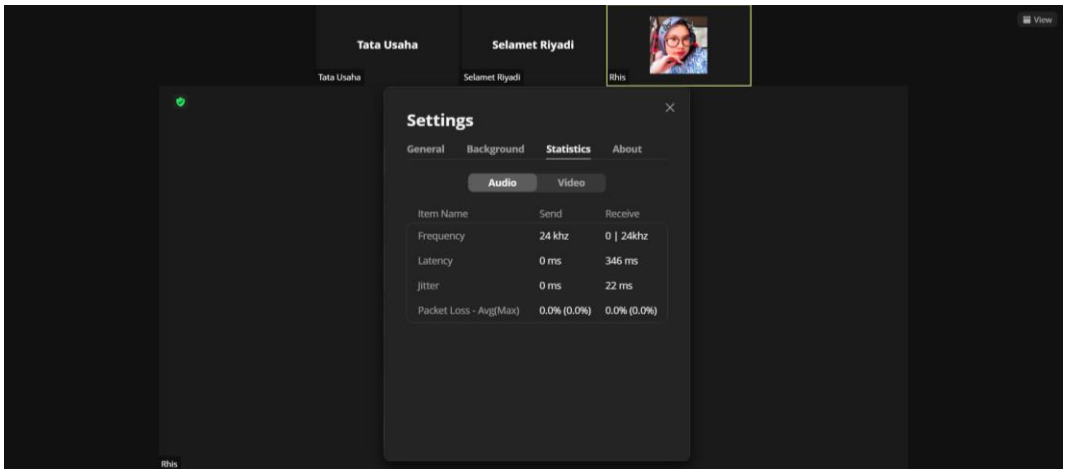
Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	4048	4048 (100.0%)	—
Time span, s	83.240	83.240	—
Average pps	48.6	48.6	—
Average packet size, B	558	558	—
Bytes	2260091	2260091 (100.0%)	0
Average bytes/s	27 k	27 k	—
Average bits/s	217 k	217 k	—

Gambar 56. Pengujian Parameter Pembanding

2) Pengujian Pada Laptop 2 (Guru)

Pada Laptop 2 yang terhubung pada wifi SDN – 2 Bungai Jaya 2 menunjukkan bahwa untuk kualitas audio yang dikirim oleh host sebesar

Item Name	Sent	Receive
Freqeuncy	24Khz	0 | 24Khz
Latency	0 ms	346 ms
Jittler	0 ms	22 ms
Packet Loss	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)

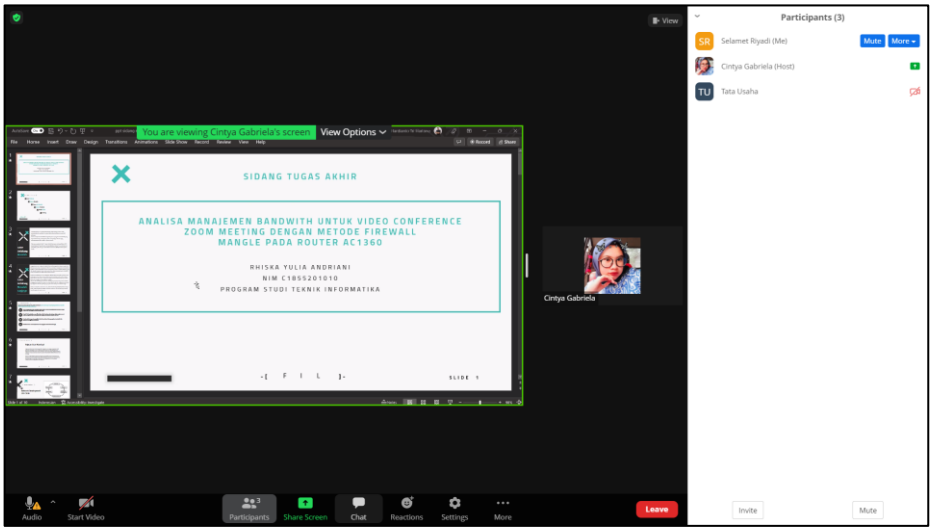


Gambar 57. Pengujian Laptop 2 (Guru)

Untuk pembanding maka penulis menyertakan kecepatan bandwitdh dan delay time pada wireshark sebagai parameter terukur apakah jaringan zoom meeting.

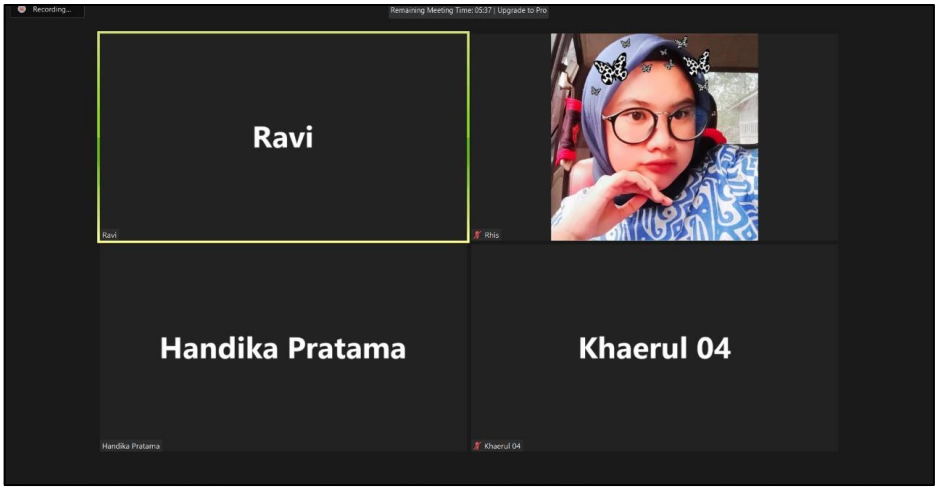
Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	4048	2618 (64.7%)	—
Time span, s	83.240	83.172	—
Average pps	48.6	31.5	—
Average packet size, B	558	522	—
Bytes	2260091	1365612 (60.4%)	0
Average bytes/s	27 k	16 k	—
Average bits/s	217 k	131 k	—

Gambar 58. Pengujian Parameter Pembanding (Guru)

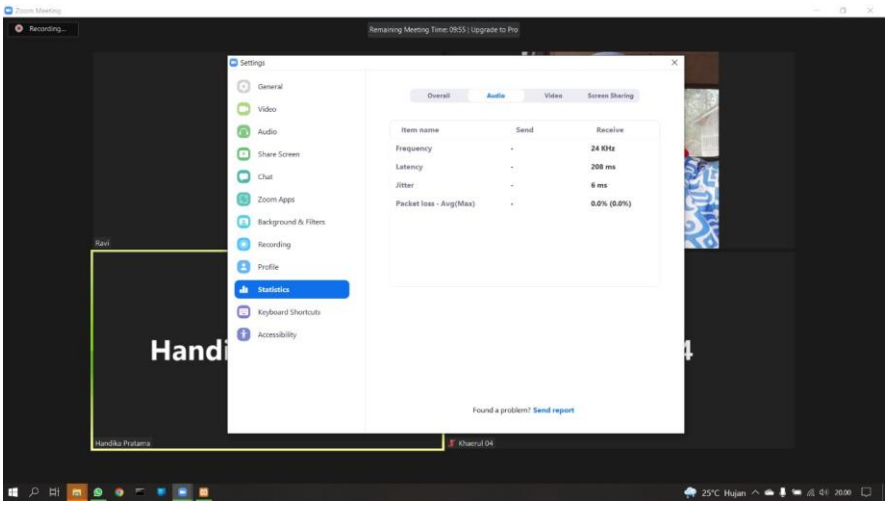


Gambar 59. Pengujian Zoom Share Screen

3) Pengujian Pada Laptop 3 (Guru)



Gambar 60. Pengujian Zoom Meeting Host Guru



Gambar 61. Pengujian Zoom Meeting Host Guru

b. *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 penelitian, pembahasan dan penerapan yang dilakukan pada bab sebelumnya dapat di ambil kesimpulan terhadap pada Manajemen Bandwitdh Video Conference Zoom Meeting Menggunakan Mikrotik Os Pada Sdn-2 Bungai Jaya Kec. Basarang Kab. Kapuas sebagai berikut yaitu :

a. 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.
b. 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*.

c. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa penggunaan *bandwith* untuk aplikasi Zoom lebih diprioritas.
d. tidak terjadi *lag* atau *buffering* saat *live video conference* dan sistem jaringan dapat berjalan sesuai dengan *bandwitdh* yang telah di konfigurasikan sehingga dapat meningkatkan mutu jaringan.

5.2.Saran

Dari hasil penelitian dan kesimpulan dapat diambil beberapa intisari saran dalam penelitian ini, saran tersebut meliputi :

a. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya agar dapat mengkaji lebih dalam lagi mengenai penelitian ini penerapan metode Firewall Mangel untuk mengoptimalkan jaringan Wireless
b. Untuk penelitian selanjutnya dapat memfilterisasi dalam pengelolaan pembagian kekuatan jaringan bedasarkan pemilihan paket yang telah ditandakan pada setiap jaringan komputer.
c. Melakukan pengamanan perangkat hardware Akses Point dan Mikrotik agar tidak putus kabel.

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.

Elvi Herlina, 2019. *Analisa Rancangan Manajemen Bandwidth Untuk Analisa Rancangan Manajemen Bandwidth Untuk*, Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam.

KBBI, 2021. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI).* [Online] Available At: Https://Kbbi.Web.Id/Implementasi [Accessed 19 Oktober 2021].

Madcoms, 2015. *Membangun Sistem Jaringan Komputer Untuk Pemula / Madcoms.* Ed. 1 Ed. Yogyakarta: Andi Offset.

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.

Megalink, 2021. *Megalink.* [Online] Available At: Http://Www.Megalink.Co.Id/Product/388/431/Page-Tp-Link-TL-WR840N [Accessed 29 Mei 2022].

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.

Sugiyono, 2018. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods).* 3 Ed. Bandung: CV Alfabeta.

Wahana, K., 2020. *Wahana Komputer.* [Online] Available At: Https://Wahanakom.Com/ [Accessed 12 September 2021].

L A M P I R A N

Lampiran 1. Surat Tugas Dosen Pembimbing



SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

SURAT TUGAS
No.314/STMIK-3.C.2/AU/X/2021

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan nama- nama tersebut di bawah ini :

1. Nama : Sam'ani, ST., M.Kom
   NIK : 197703252005105
   Sebagai Pembimbing I Dalam Pembuatan Program
2. Nama : Susi Hendartie, M.Kom.
   NIK : 197803202008001
   Sebagai Pembimbing II Dalam Penulisan Tugas Akhir

Untuk membimbing Tugas Akhir mahasiswa :

Nama	:	Rhiska Yulia Andriani
NIM	:	C1855201010
Program Studi	:	TEKNIK INFORMATIKA (55201)
Tanggal Daftar	:	26 Oktober 2021
Judul Tugas Akhir	:	Analisa Manajemen Bandwith Untuk Video Conference Zoom Meeting dengan Metode Firewell Mangle pada Router AC1360

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 26 Oktober 2021
Ketua Program Studi,

Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Tembusan :
1. Pembimbing I dan II
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 2. Kartu Kegiatan Konsultasi Tugas Akhir

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224893, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

KARTU KEGIATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rhiska Yulia Andriani
NIM : C1B552010l0
Tanggal Persetujuan Judul : 14 Oktober 2021
Judul Tugas Akhir : Analisa Manajemen Bandwith untuk Video conference Zoom meeting dengan metode Firewall mangle pada router Ac1360

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
1	13 Okt 2021	13 Okt 2021	Konsultasi Judul TA	
2.	26 Okt 2021	26 Okt 2021	Konsultasi Judul TA	
3.	27 Okt 2021	27 Okt 2021	periksa dan perbaiki yang ditandai	
4.	2 Nov 2021	2 Nov 2021	Acc daftar Seminar proposal.	
5	13/4/22	13/4/22	Konsul daring	
6.	25 April 2022	25 April 2022	melengkapi bab IV analisis, pengujian Bab V kesimpulan	
7	27/4/22	27/4/22	Batasan masalah point d disesuaikan lokasi	
8	28/4/22	28/4/22	Acc Daftar Sidang TA	
9	3 Nov 2021	3 Nov 2021	Acc daftar Seminar proposal	
10	28/4/22	29/4/22	periksa & perbaiki yg ditandai	
11	9/4/22	9/4/22	Acc Daftar Sidang TA.	

Lampiran 3. Surat Permohonan Ijin Penelitian Tugas Akhir



SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER

STMIK PALANGKARAYA

Jl. G. Obos No. 114 ~ Telp. 0536-3224593 ~ Fax. 0536-3225515 Palangka Raya

Email: humas@stmikplk.ac.id ~ Website: www.stmikplk.ac.id

Nomor : 871 /STMIK-C.1/46/V/2022
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian dan Pengumpulan Data untuk Tugas Akhir

Kepada
Yth. **Kepala Sekolah**
SDN 2 BUNGAI JAYA
Kabupaten Kapuas

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir mahasiswa sebagai persyaratan kelulusan Program Studi Teknik Informatika (S1) pada STMIK Palangkaraya, maka dengan ini kami sampaikan permohonan izin penelitian dan pengumpulan data bagi mahasiswa kami berikut:

Nama	:	RHISKA YULIA ANDRIANI
NIM	:	C1855201010
Prodi (Jenjang)	:	Teknik Informatika (S1)
Thn. Akad. (Semester)	:	2021/2022 (8)
Lama Penelitian	:	11 April 2022 s.d 11 Mei 2022
Tempat Penelitian	:	SDN 2 BUNGAI JAYA

Dengan judul Tugas Akhir:

Analisa Manajemen Bandwith Untuk Video Conference Zoom Meeting Dengan Metode Firewell Mangle Pada Router AC1360

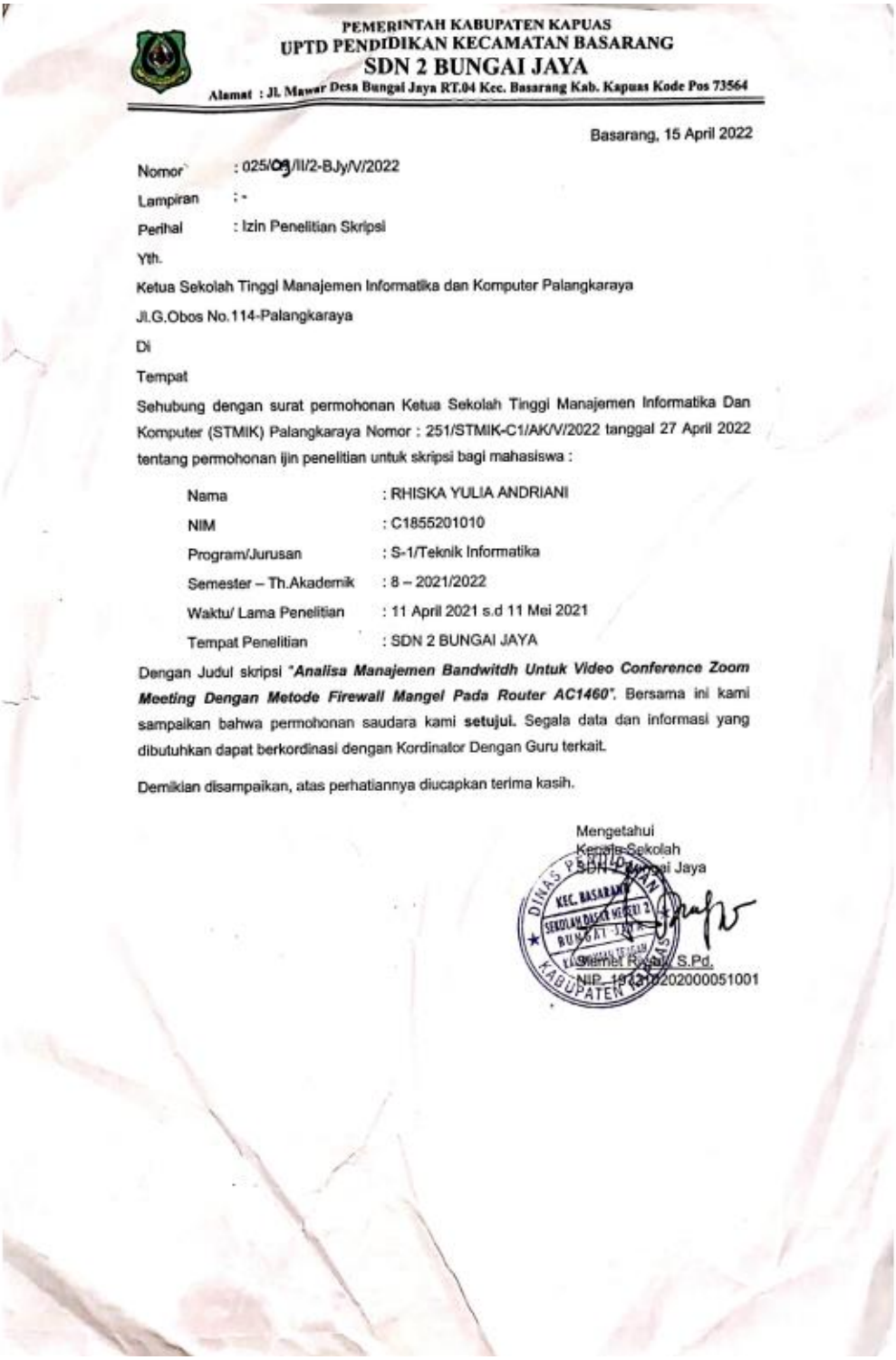
Adapun ketentuan dan aturan pemberian informasi dan data yang diperlukan dalam penelitian tersebut menyesuaikan dengan ketentuan/peraturan pada instansi Bapak/Ibu.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

Palangka Raya, 27 April 2022
Ketua,

Suparno, M.Kom.
NIK. 196901041995105

Lampiran 4. Surat Balasan Ijin Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN KAPUAS
UPTD PENDIDIKAN KECAMATAN BASARANG
SDN 2 BUNGAI JAYA
Alamat : Jl. Mawar Desa Bungai Jaya RT.04 Kec. Basarang Kab. Kapuas Kode Pos 73564

Basarang, 15 April 2022

Nomor : 025/09/II/2-BJy/V/2022
Lampiran : -
Perihal : Izin Penelitian Skripsi

Yth.
Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Palangkaraya
Jl.G.Obos No.114-Palangkaraya
Di
Tempat

Sehubung dengan surat permohonan Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer (STMIK) Palangkaraya Nomor : 251/STMIK-C1/AK/V/2022 tanggal 27 April 2022 tentang permohonan ijin penelitian untuk skripsi bagi mahasiswa :

Nama	: RHISKA YULIA ANDRIANI
NIM	: C1855201010
Program/Jurusan	: S-1/Teknik Informatika
Semester – Th.Akademik	: 8 – 2021/2022
Waktu/ Lama Penelitian	: 11 April 2021 s.d 11 Mei 2021
Tempat Penelitian	: SDN 2 BUNGAI JAYA

Dengan Judul skripsi ***"Analisa Manajemen Bandwitdh Untuk Video Conference Zoom Meeting Dengan Metode Firewall Mangel Pada Router AC1460"***. Bersama ini kami sampaikan bahwa permohonan saudara kami **setujui.** Segala data dan informasi yang dibutuhkan dapat berkordinasi dengan Kordinator Dengan Guru terkait.

Demikian disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Mengetahui
Kepala Sekolah
SDN 2 Bungai Jaya

Sriemer Rivalin, S.Pd.
NIP. 19[illegible]202000051001

Lampiran 5. Lembar Wawancara

LEMBAR WAWANCARA

Nama : Selamet Riyadi, S.Pd.

Jabatan : Kepala Sekolah

Tempat Tanggal Lahir : Pacitan, 20 Oktober 1972

Agama : Islam

1. Apa yang anda ketahui dengan aplikasi zoom?

   Jawab: ya, yang saya tahu zoom itu untuk melakukan pertemuan online, dan juga sifatnya harus menggunakan jaringan.

2. Selama pembelajaran melalui aplikasi zoom, apakah ada kendala dalam masalah jaringan?

   Jawab: untuk saat ini kendala ada di proses saat pengguna banyak menggunakan jaringan wifi di sekolah ini, jadi sering terjadi putus-putus atau koneksi bermasalah.

3. Apa saja kekurangan yang dirasa masih belum maksimal dalam Masalah jaringan yang ada di kantor bapak/ibu saat ini ?

   Jawab: untuk sekarang penggunaan paket wifi cuman di ada di ruang guru.

4. Apakah selama ini proses zoom meeting yang sangat efektif dilakukan untuk proses pembelajaran?

   Jawab :untuk saat ini sangat efektif apalagi murid sudah pandai menggunakan perangkat handphone mereka.

5. Bagaimana Kendala Jaringan Saat Melakukan Meeting Zoom saat pengguna aktif ?

Jawab: iyaa balik lagi seperti pertanyaan tadi saat ini kendala ada di proses saat pengguna banyak menggunakan jaringan wifi di sekolah ini, jadi sering terjadi putus-putus atau koneksi bermasalah seperti itu.

6. Dalam Proses Melakukan Screen Sharing apakah terjadi kendala dalam masalah jaringan?

   Jawab : terkadang gambar yang dihasilkan tidak sesuai atau buram dan indikator koneksi warna merah

7. Bagaimana tanggapan Anda jika ada sistem yang mempermudah dalam mengatur lalulintas bandwitdh zoom meeting ?

   Jawab:sangat senang apalagi yang bisa untuk memajukan jaringan yang ada di sekolah ini apalagi penggunaan ini bagus untuk guru sehingga guru tidak lagi kesulitan dalam mengajar daring maupun luring.

Lampiran 6. Lembar Dokumentasi Wawancara



Foto Bersama dengan Kepala Sekolah SDN 2 Bungai Jaya



Proses Penjelasan Video Conference Zoom melalu Mikrotik



Proses Konfigurasi Mikrotik



Proses Instalasi Jaringan Akses Point

Lampiran 7. Surat Tugas Penguji Sidang TA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

SURAT TUGAS PENGUJI TUGAS AKHIR

No. 134/STMIK-3.C.2/KP/V/2022

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan kepada nama- nama berikut :

1. Nama : Herkules, S.Kom., M.Cs.
   NIK : 198510042010106
   Sebagai Ketua
2. Nama : Drs. Heri Purwanto, M.Pd.
   NIK : 196702041995103
   Sebagai Sekretaris
3. Nama : Lili Rusdiana, M.Kom.
   NIK : 198707282011007
   Sebagai Anggota
4. Nama : Sam'ani, ST., M.Kom
   NIK : 197703252005105
   Sebagai Anggota
5. Nama : Susi Hendartie, M.Kom.
   NIK : 197803202008001
   Sebagai Anggota

Tim Penguji Tugas Akhir Mahasiswa :

Nama	:	Rhiska Yulia Andriani
NIM	:	C1855201010
Hari/ Tanggal Ujian	:	Selasa, 17 Mei 2022
Waktu	:	09.00 WIB
Judul Tugas Akhir	:	Analisa Manajemen Bandwith Untuk Video Conference Zoom Meeting dengan Metode Firewell Mangle pada Router AC1360

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 11 Mei 2022
Ketua Program Studi Teknik Informatika,

Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Tembusan :
1. Dosen Penguji
2. Mahasiswa yang Bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 8. Berita Acara Penilaian Sidang TA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

BERITA ACARA
UJIAN TUGAS AKHIR

Periode (Bulan) : .....Tahun .....

1. Hari/Tanggal Ujian : Selasa / 17 Mei 2022
2. Waktu (Jam) : 09.00 WIB sampai dengan .....WIB
3. Nama Mahasiswa : Nirka Yulia Andriani
4. Nomor Induk Mahasiswa : C1855201010
5. Program Studi : Teknik Informatika
6. Tahun Angkatan : 2018
7. Judul Tugas Akhir : Implementasi Jaringan Pada SDN 2 Bunga Jaya Kec. Basarang Kab. Kapuas Menggunakan Mikrotik RB 750 G4 S

8. Dosen Penguji :

	Nama	Nilai	Tanda Tangan
1.	ELIA ZAKHARIA	=	( )
2.	Heri purwanto	=	( )
3.	Lili Rustiana	=	( )
4.	Samsoni	=	( )
5.	Susi Herdartie	=	( )

9. Hasil Ujian : LULUS / ~~TIDAK LULUS~~ *) NILAI = 79,1
Dengan Perbaikan/ ~~Tanpa Perbaikan~~ *)

10. Catatan Penting : 1. Lama Perbaikan : 15 hari
2. Jika lebih dari 1 (satu) bulan dikenakan sanksi berupa denda sebesar Rp. 600.000,- (Enam ratus ribu rupiah) per bulan dari tanggal ujian
3. Jika lebih dari 3 (tiga) bulan dari tanggal ujian maka hasil ujian dibatalkan dan wajib mengajukan judul dan pembimbing baru

Palangka Raya, 17 Mei 2022

Mengetahui :
Ketua Program Studi Teknik Informatika,

Lili Rustiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Ketua Penguji,

ELIA ZAKHARIA
NIK.

Tembusan:
1. Arsip Prodi Teknik Informatika
2. Mahasiswa yang bersangkutan

Dibawa saat konsultasi perbaikan dengan dosen penguji
**) Coret yang tidak perlu*