

**IMPLEMENTASI JARINGAN *HOTSPOT* DAN MANAJEMEN  
BANDWIDTH PADA ROUTER MIKROTIK MENGGUNAKAN  
METODE *QUEUE TREE* SEBAGAI PENUNJANG  
PEMBELAJARAN PADA SDN 3 MENDAWAI**

**TUGAS AKHIR**

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



OLEH  
  
REZA WAHYUDI  
C1855201022  
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
(STMIK) PALANGKARAYA  
2022**

**IMPLEMENTASI JARINGAN *HOTSPOT* DAN MANAJEMEN  
BANDWIDTH PADA ROUTER MIKROTIK MENGGUNAKAN  
METODE *QUEUE TREE* SEBAGAI PENUNJANG  
PEMBELAJARAN PADA SDN 3 MENDAWAI**

**TUGAS AKHIR**

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

OLEH

REZA WAHYUDI  
C1855201022  
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
(STMIK) PALANGKARAYA  
2022**

## **LEMBAR PERSETUJUAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : **REZA WAHYUDI**  
NIM : **C1855201022**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul :

### **IMPLEMENTASI JARINGAN HOTSPOT DAN MANAJEMEN BANDWIDTH PADA ROUTER MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE QUEUE TREE SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN PADA SDN 3 MENDAWAI**

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 lain yang sudah ada.

Palangka Raya, 8 Desember 2022

Yang Membuat Pernyataan,



## **PERSETUJUAN**

### **IMPLEMENTASI JARINGAN *HOTSPOT* DAN MANAJEMEN BANDWIDTH PADA ROUTER MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE *QUEUE TREE* SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN PADA SDN 3 MENDAWAI**

Tugas Akhir ini Telah Disetujui Untuk Diujikan pada  
Tanggal 8 Desember 2022

Pembimbing I,



Elia Zakharia, M.T.  
NIK. 199205262016104

Pembimbing II,



Veny Cahya Hardita, M.Kom.  
NIK. 199504302020002

Mengetahui

Ketua STMIK Palangkaraya,



Suparno, M.Kom.  
NIK. 196901041995105

## PENGESAHAN

### IMPLEMENTASI JARINGAN *HOTSPOT* DAN MANAJEMEN *BANDWIDTH* PADA ROUTER MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE *QUEUE TREE* SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN PADA SDN 3 MENDAWAI

Tugas Akhir ini Telah Diujikan, Dinilai, dan Disahkan  
Oleh Tim penguji pada Tanggal 13 Desember 2022

Tim Seminar Tugas Akhir :

1. Abdul Hadi, S.T., M.Kom.  
Ketua

2. Catharina Elmayantie, M.Pd.  
Sekretaris

3. Amaya Andri Damaini, S.Kom., M.T  
Anggota

4. Elia Zakharia, M.T.  
Anggota

5. Veny Cahya Hardita, M.Kom  
Anggota

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Tetapi boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui. (QS. Al-Baqarah: 216)

Terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa. Tugas akhir ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta. Bapak Wartono dan Ibu Yusmawati untuk segala yang telah diberikan ketulusanya dari hati atas doa yang tak pernah putus, memberikan semangat yang tak ternilai. Serta Untuk Orang-Orang Terdekatku Yang Tersayang, Dan Untuk Almamater Kebanggaanku.

Tugas akhir ini juga saya persembahkan juga untuk teman-teman seperjuangan Teknik Informatika Angkatan 2018

## INTISARI

**Reza Wahyudi, C1855201022.** *Implementasi Jaringan Hotspot Dan Manajemen Bandwidth Pada Router Mikrotik Menggunakan Metode Queue Tree Sebagai Penunjang Pembelajaran Pada SDN 3 Mendawai, Pembimbing I Elia Zakharia, M.T., Pembimbing II Veny Cahya Hardita, M.Kom.*

Seiring perkembangan zaman Pembuatan jaringan *Hotspot* di Sdn 3 Mendawai sangat penting mengingat dapat memberikan manfaat dan layanan yang baik. Pemakaian fasilitas internet perlu adanya pengembangan agar tidak membuka situs-situs yang tidak berhubungan bagi pengetahuan. Untuk itu diperlukannya sistem blokir situs internet yang mana bertujuan agar nantinya pemanfatan layannya disekolah lebih optimal.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui di SDN 3 Mendawai sebelum dan sesudah dilakukannya penerapan jaringan *hotspot* setelah dilakukannya optimalisasi. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D), sedangkan metode penelitiannya menggunakan metode *Queue Tree*.

Hasil penelitian di SDN 3 Mendawai menunjukkan bahwa Instrumen pengumpulan data menggunakan *Quality of Service* (QoS) yang parameternya terdiri dari *Troughput 1373.667 bps, Packet loss 0,023%, delay 61,33ms, dan Jitter 9.333ms*. Dan penerapan pemblokiran situs-situs tertentu dimana beberapa situs tersebut sudah tidak dapat dijalankan lagi karena sudah disetting pada jaringan.

Kata Kunci : Hotspot, Konfigurasi Mikrotik, *Queue Tree, Internet*.

## ***ABSTRACT***

**Reza Wahyudi, C1855201022.** *Implementation of Hotspot Networks and Bandwidth Management on Mikrotik Routers Using the Queue Tree Method as a Learning Support at SDN 3 Mendawai*, Advisor I Elia Zakharia, M.T., Supervisor II Veny Cahya Hardita, M.Kom.

*Along with the times, making a Hotspot network at SDN 3 Mendawai is very important considering that it can provide good benefits and services. The use of internet facilities needs development so as not to open sites that are not related to knowledge. For this reason, an internet site blocking system is needed which aims to make the use of its services in schools more optimal later.*

*The purpose of this study was to find out in SDN 3 Mendawai Bhd before and after the implementation of the hotspot network after optimization. The type of research used in this study is Research and Development (R&D), while the research method uses the Queue Tree method.*

*The results of the study at SDN 3 Mendawai indicated that the data collection instrument used Quality of Service (QoS) whose parameters consisted of throughput 1373.667 bps, packet loss 0,023%, delay 61,33ms, and Jitter 9.333ms. And the application of blocking certain sites where some of these sites cannot be run anymore because they have been set on the network.*

*Keywords : Hotspot, Mikrotik Configuration, Queue Tree, Internet.*

## KATA PENGANTAR

Dengan memanajatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “Implementasi Jaringan Hotspot Dan Manajemen Bandwidth Pada Router Mikrotik Menggunakan Metode *Queue Tree* Sebagai Penunjang Pembelajaran Pada SDN 3 Mendawai”.

Pada kesempatan ini, tidak lupa saya ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

1. Suparno, M.Kom Selaku Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangka Raya.
2. Elia Zakharia, M.T Selaku Dosen pembimbing tugas akhir yang telah telah mengarahkan dan memberikan saran dalam Menyusun tugas akhir
3. Veny Cahya Hardita, M.Kom Selaku Dosen pembimbing tugas akhir yang telah telah mengarahkan dan memberikan saran dalam Menyusun tugas akhir
4. Bapak dan ibu dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama kuliah
5. Kedua orang tua dan saudara yang telah memberikan semangat, do'a dan dukungan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan
6. Sahabar dan teman-teman yang telah membantu dan memberikan dukungan selama penyusunan tugas akhir

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah dibutuhkan guna memperbaiki kekurangan yang ada.

Palangka Raya, 8 Desember 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN.....</b>	i
<b>PENGESAHAN.....</b>	ii
<b>DAFTAR ISI.....</b>	vii
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	ix
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	ix
<b>LAMPIRAN.....</b>	x
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	6
2.1 Penelitian Relevan.....	6
2.2 Implementasi .....	9
2.3 Jaringan Komputer .....	10
2.4 <i>Hotspot</i> .....	12
2.5 Router.....	14
2.6 Mikrotik .....	16
2.7 <i>Quality of service (QOS)</i> .....	18
2.8 <i>Queue Tree</i> .....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	24
3.1 Jenis Penelitian.....	24
3.2 Perencanaan Alat dan Bahan.....	24
3.3 Queue Tree .....	26
3.4 Lokasi Penelitian.....	26
3.5 Tahapan Penelitian .....	27
3.6 Perancangan Jaringan.....	30
3.6.1 Perancangan Desain Jaringan.....	30
3.6.2 Perancangan Pengalamatan Jaringan .....	30
3.6.3 Pembagian Bandwidth .....	31

3.6.4	Perancangan Pemblokiran Situs.....	31
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
4.1	Gambaran Umum.....	33
4.2	Implementasi.....	33
a.	Konfigurasi mikrotik di winbox untuk menetapkan Ip (Internet Protocol) untuk WAN ( <i>Wide Area Network</i> ) dan LAN ( <i>Local Area Network</i> ). .....	33
b.	Pembagian Bandwidth.....	35
c.	Konfigurasi <i>Queue Tree</i> .....	36
d.	Konfigurasi NAT (Network Address Translation).....	36
e.	Konfigurasi DNS (Domain Name System) .....	37
f.	Keamanan login winbox.....	38
g.	Pembagian Bandwidth.....	39
h.	Konfigurasi sistem <i>hotspot</i> .....	39
4.3	Pengujian Pertama .....	43
4.4	Analisis Pengujian Ke dua.....	46
4.5	Analisis Hasil Pengujian Ke Tiga.....	47
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>48</b>
5.1	Kesimpulan .....	48
5.2	Saran .....	48

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Penelitian yang Relevan.....	7
Tabel 2. Lisensi Level Mikrotik.....	17
Tabel 3. Kategori Throughput (bps) .....	21
Tabel 4. Kategori Packet loss.....	22
Tabel 5. Kategori Delay (Latency) .....	22
Tabel 6. Kategori Jitter .....	23
Tabel 7. Perangkat Keras (Hardware).....	25
Tabel 8. Perangkat Lunak (Software) .....	25
Tabel 9. Harga Alat.....	25
Tabel 10 Pengalamanan Jaringan.....	30
Tabel 11 Perancangan Pembagian Bandwidth.....	31
Tabel 12 Perancangan pemblokiran Situs .....	31
Tabel 13 Identitas Sekolah.....	33

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1 Implementasii.....	9
Gambar 2 Hotspot.....	12
Gambar 3 Router.....	14
Gambar 4 Mikrotik .....	16
Gambar 5. Denah Sdn 3 Mendawai .....	26
Gambar 6. Tampilan Flowchart Penelitian .....	27

Gambar 7. Denah Peletakan Alat-alat.....	29
Gambar 8 perancangan cisco packet tracer.....	30
Gambar 9 Login Mikrotik Winbox .....	34
Gambar 10 IP Address .....	34
Gambar 11 Pembagian Bandwidth .....	35
Gambar 12 Konfigurasi Queue Tree.....	36
Gambar 13 NAT .....	37
Gambar 14 DNS Server.....	38
Gambar 15 name dan password winbox .....	38
Gambar 16 pembagian Bandwidth.....	39
Gambar 17 Hotspot Setup .....	39
Gambar 18 Local Address of Network .....	40
Gambar 19 Address Pool .....	40
Gambar 20 Certificate .....	40
Gambar 21 IP Adress SMPT.....	41
Gambar 22 DNS.....	41
Gambar 23 DNS Name .....	41
Gambar 24 Hotspot competed .....	42
Gambar 25 Tampilan Login Page Mikrotik .....	42
Gambar 26 Login page Mikrotik .....	44
Gambar 27 user yang berhasil login .....	44
Gambar 28 browsing berhasil .....	45
Gambar 29 Speedtest .....	45
Gambar 30 Hasil blokir situs Facebook.....	47

## **LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Surat tugas pembimbing Tugas Akhir.
- Lampiran 2. Lembar Konsultasi Bimbingan Tugas Akhir.
- Lampiran 3. Lembar dokumentasi Wawancara dan Foto Bersama Guru.
- Lampiran 4. Surat izin penelitian

Lampiran 5. Surat keterangan telah melakukan penelitian

Lampiran 6. Surat Tugas Pengujii siding TA.

Lampiran 7. Berita acara penilaian siding TA

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Perkembangan teknologi Jaringan komputer telah berkembang sangat pesat dalam waktu yang singkat. dimana saat ini manusia berada di zaman era globalisasi yang merupakan salah satu dampak dari perkembangan teknologi informasi (*Internet*). Jaringan *internet* terus berkembang dengan mengarah kepada penggunaan teknologi tanpa kabel atau *Wireless Local Area Network* (WLAN). Teknologi ini memberikan kelebihan fleksibilitas dan tidak memakan tempat, sehingga tetap mendapatkan akses internet.

Sekolah Dasar Negeri 3 Mendawai sendiri terletak di desa Mendawai kecamatan Mendawai Kabupaten Katingan dan dengan memiliki 6 guru,9 ruangan. Untuk mendukung kegiatan belajar mengajar maka diperlukannya jaringan internet untuk memfasilitasi pembelajaran di Sekolah dasar Negeri 3 Mendawai. Di sekolah tersebut sebelumnya belum pernah difasilitasi jaringan internet. Oleh karena itu diharapkannya dengan adanya penelitian ini dapat membantu kualitas belajar mengajar disekolah yang ada disana melalui adanya jaringan *internet*.

Implementasi jaringan hotspot di SDN 3 Mendawai perlu dilakukan dengan menggunakan router mikrotik agar jaringan hotspot dapat menjadi penunjang dalam pembelajaran, router mikrotik merupakan router serbaguna, canggih dan berdaya listrik rendah sehingga banyak

dijadikan pilihan untuk router baik di rumah, perkantoran maupun disekolah. Router mikrotik juga dikenal sebagai router yang mudah dikonfigurasi dan memiliki banyak fitur yang terpenting sekali router mikrotik ini dapat di instal di PC, dari beberapa fitur yang terdapat pada router mikrotik salah satu yang menarik adalah *bandwidth management*.

Kelancaran akses internet sangat penting dan vital dalam menunjang keefektifan proses dan kegiatan pembelajaran diera digital saat ini untuk dapat menjaga kualitas kinerja atau *Quality Of Service* (QOS) pada jaringan *internet* di Sekolah Dasar Negeri 3 Mendawai memiliki peran yang sangat penting dalam memberikan pelayanan yang baik pada Client, untuk itu memerlukan *Bandwidth Management* untuk mengatur setiap data yang lewat, sehingga pembagian *Bandwidth* menjadi sama rata dengan menggunakan metode *Queue Tree*. Dengan adanya pembagian jaringan yang merata diharapkan dapat membantu proses belajar mengajar yang lebih efektif, cepat dan tepat.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang diatas,maka dapat dirumuskan masalah yaitu “Bagaimana Mengimplementasikan Jaringan Hotspot dan Manajemen Bandwidth Pada Router Mikrotik Menggunakan Metode Queue Tree Sebagai Penunjang Pembelajaran Pada SDN 3 Mendawai ?”.

### 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa Batasan masalah yaitu :

- a. Hanya mengimplementasikan jaringan hotspot untuk para guru-guru di SDN 3 Mendawai.
- b. Pemblokiran situs yang tidak ada hubungannya dengan dunia Pendidikan.
- c. Aplikasi WinBox.3.32. pada router mikrotik.
- d. *Quality of Service* (QOS) digunakan setelah dilakukannya implementasi sebagai alat ukur kualitas Jaringan menggunakan *Troughput, packet loss, delay (Latensi), Jitter*.
- e. Menggunakan router mikrotik versi mikrotik RB750Gr3.

### 1.4 Tujuan dan Manfaat

#### a. Tujuan

Untuk mengimplementasikan jaringan *hotspot* dan manajemen *bandwidth* pada router miktotik menggunakan metode *queue tree* sebagai penunjang pembelajaran pada SDN 3 Mendawai

#### b. Manfaat

Dari hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat :

- 1) Bagi pengguna :
  - a) Meningkatkan minat dan prestasi belajar siswa.
  - b) Memudahkan siswa dan guru dalam mengakses materi pelajaran.
  - c) Memudahkan guru dalam menyampaikan materi.
  - d) Meningkatkan kualitas guru.

2) Bagi dunia Pendidikan :

Dapat menjadi contoh untuk diterapkan disekolah-sekolah lain sebagai sarana penunjang keberhasilan siswa dan kualitas guru.

3) Bagi peneliti :

Dapat mengaplikasikan dan mengembangkan ilmu yang didapat dibangku perkuliahan. Serta meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam mengimplementasikan jaringan hotspot dengan baik .

4) Bagi STMIK Palangka Raya :

Sebagai bahan referensi dan menambah koleksi karya ilmiah pada perpustakaan kampus STMIK Palangka Raya.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan dalam penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab dan masing-masing bab membahas dan menguraikan pokok permasalahan yang berbeda, sebagai gambaran disini penulis menyertakan garis-garis besarnya yaitu :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka yang diambil dari penelitian yang relevan beserta susunan kajian teori yang disesuaikan dengan tema Tugas Akhir.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisikan tentang tahapan yang dilakukan peneliti dalam mengumpulkan informasi atau data yang dibutuhkan.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan tentang hasil dari penelitian dan pembahasan dari hasil yang didapat.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang diberikan untuk pengembangan selanjutnya.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Penelitian Relevan**

Penelitian yang relevan merupakan kajian yang berisi uraian sistematis tentang infomasi hasil penelitian orang lain yang disajikan dalam bentuk Pustaka yang dikaitkan dengan masalah penelitian yang sedang diteliti dengan memaparkan ringkasan hasil penelitian yang relevan yang mendukung judul, dengan fakta-fakta yang dikemukakan sejauh mungkin dan tetap mengacu pada sumber aslinya.

Dalam hal ini untuk menghindari plagiarisme dari pihak lain, penulis melakukan penelusuran terkait penelitian-penelitian terdahulu, yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Penelitian yang Relevan

No	Penulis / Tahun	Topik Penelitian	Metode	Pembahasan	Hasil
1	Kurniawan, dkk/2021	Metode PCQ dan Queue Tree untuk Implementasi Manajemen Bandwidth Berbasis Mikrotik	PCQ & <i>Queue Tree</i>	Peneliti menganalisa tingkat <i>Quality of service (QOS)</i> yang ada dengan parameter <i>Bandwidth, packet loss</i> dan <i>delay</i>	Hasil dari pengujian sebelum dan sesudah penerapan mikrotik dengan metode PCQ dan <i>queue tree</i> bahwa Qos akses internet tersebut dapat dikategorikan sangat memuaskan.
2	Azizah/2021	Implementasi <i>Management bandwidth</i> menggunakan metode <i>Queue tree</i> dan PCQ ( <i>Per Connection Queue</i> )	PCQ	Tahap analisis ini bertujuan untuk mengetahui didalam permasalahan dan sumber daya yang ada sehingga dapatmelakukan perancangan untuk menyelesaikan masalah	Implementasi management bandwidth dengan queue tree di BPSJS ketenagakerjaan berhasil dilakukan pembagian bandwidth pada setiap bidang terbagi secara merata sesuai dengan kebutuhan
3	Safar, dkk/2020	Implementasi Mikrotik sebagai Optimalisasi Bandwidth Management dengan metode queu tree pada dinas Kesehatan provinsi Kalimantan timur	<i>Queue Tree</i>	Penggunaan Manajemen <i>bandwidth</i> dengan metode <i>queue tree</i> dapat dikatakan mencukupi dan efektif untuk jumlah client yang cukup banyak pada dinas Kesehatan provinsi Kalimantan timur dengan adanya <i>firewall</i> agar	Kondisi jaringan yang berjalan dimana setiap komputer yang terhubung pada <i>access point</i> yang menjadi media penyebar. Jumlah <i>access point</i> yang ada sebanyak lima buah yang megatasi kurang lebih 100 jumlah komputer hal ini membuat adanya potensi pada

				jaringan lebih aman dari gaguan kejahatan internet.	setiap komputer untuk melakukan akses internet yang berlebih sehingga tidak adil.
4	Gusnal, dkk/2021	Perbandingan Metode Simple Queue Dan Queue Tree Untuk Optimalisasi Manejemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Di Laboratorium Komputer Smkn 2 Palopo	Kuantitatif	Membahas perbandingan kualitas jaringan internet dengan metode <i>simple queue</i> dan <i>queue tree</i> sehingga memperoleh hasil delay, pakcket loss, dan throughput	Hasil dari perhitungan pengujian kecepatan download dari manajemen <i>bandwidth Simple Queue</i> dan <i>Queue Tree</i> lebih unggul dibandingkan metode <i>simple Queue</i> .
5	Martini/2019	Implementasi manajemen bandwidth menggunakan metode <i>Queue Tree</i> (studi kasus pada Universitas Pancasila	<i>Queue Tree</i>	metode HTB (Hierarchical Token Bucket) adalah sistem manajemen bandwidth lanjutan dari simple queue yang digunakan oleh kampus. karena metode queue tree digunakan untuk menunjang model jaringan yang sudah terbangun dengan kompleks, serta cocok untuk model jaringan yang ada pada kampus.	Dari hasil penelitian ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan dan perubahan arah yang lebih baik dari kondisi awal pada universitas Pancasila. Terlihat melalui jalur internet dan jalur intranet sehingga memberikan kualitas jaringan yang efektif tanpa adanya tumbang tindih koneksi

## 2.2 Implementasi



Gambar 1 Implementasii

Implementasi adalah dilakukannya instalasi perangkat jaringan dimulai dari konfigurasi Internet Protocol (IP) pemasangan kabel dan pengaturan posisi perangkat agar dapat membangun jaringan *Hotspot* yang telah direncanakan. Pengaturan konfigurasi agar semua perangkat terhubung, beberapa konfigurasi dilakukan dengan manajemen Internet Protocol (IP) , manajemen pengguna, manajemen *bandwidth* (Mukti, 2019).

Menurut (Kurniawan 2018) Implementasi adalah aktivitas, Tindakan, atau keberadaan mekanisme sistem. Implementasi bukan sekedar kegiatan yang direncanakan dan untuk mencapai tujuan kegiatan. Jadi dapat

disimpulkan bahwa implementasi adalah perluasan aktivitas yang saling menyesuaikan.

### 2.3 Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sistem yang terdiri dari beberapa komputer-komputer serta piranti-piranti yang saling terhubung sebagai satu kesatuan. Dengan dihubungkannya piranti-piranti tersebut, maka dapat saling berbagi informasi antar satu piranti dan piranti lainnya (Madcoms, 2016).

Dalam istilah komputer jaringan merupakan penghubung antara dua komputer atau lebih yang tujuan utamanya adalah untuk berbagi data. Agar dapat mencapai tujuan yang sama, setiap bagian dari jaringan komputer meminta dan memberikan layanan (*Service*). Pihak yang meminta layanan disebut *Client* dan digunakan untuk seluruh jaringan komputer.

Jadi dapat disimpulkan bahwa jaringan komputer adalah sekumpulan komputer yang dihubungkan Bersama melalui saluran telekomunikasi (kabel/tanpa kabel) untuk tujuan komunikasi juga untuk *sharing* dan berbagi sumber daya seperti penggunaan sebuah printer secara Bersamaan (*printer sharing*), *CD-Rom*, *harddisk*, dan berbagai program aplikasi lainnya. Didalam jaringan komputer dikenal sistem koneksi antarnode komputer yakni sebagai berikut :

- a. *Peer to peer*

*Peer to peer* adalah suatu model dimana tiap PC dapat memakai *resource* pada PC lain atau memberikan *resourrcenya* untuk dipakai PC lain. Dengan kata lain dapat berfungsi sebagai *client* maupun *server*

dalam waktu yang sama. Metode *peer to peer* ini pada sistem windows dikenal sebagai workgroup, dimana tiap-tiap komputer dalam satu jaringan dikelompokkan dalam satu kelompok kerja (Madcoms, 2016).

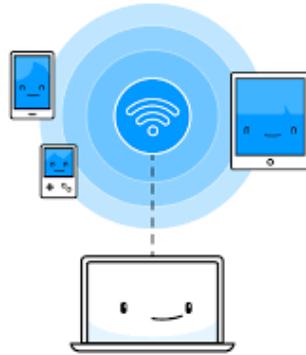
b. *Client-server*

Client Server merupakan model jaringan yang menggunakan satu atau beberapa komputer sebagai server yang memberikan resource-nya kepada komputer lain (client) dalam jaringan, server akan mengatur mekanisme akses resource yang boleh digunakan, serta mekanisme komunikasi antar node dalam jaringan. Dimana ada suatu unit komputer berfungsi sebagai server yang hanya memberikan pelayanan bagi komputer lain, dan client yang juga hanya meminta layanan dari server.

Sistem *client server* ini bisa diterapkan dengan teknologi internet dimana ada suatu unit komputer yang berfungsi yang hanya memberikan layanan kepada komputer lain, dan *client* yang juga hanya meminta layanan server. Akses yang dilakukan secara transparan dari *client* dengan melakukan login terlebih dulu ke *server* yang dituju. Jenis layanan *client-server* antara lain :

- 1) File *server* : memberikan layanan fungsi pengelolaan file.
- 2) Print *server* : memberikan layanan fungsi Pencetakan.
- 3) Database *server* : proses-proses fungsional mengenai database dijalankan pada mesin ini dan stasiun lain dapat minta pelayanan.
- 4) DIP (*Document Information Processing*) : memberikan pelayanan fungsi penyimpanan, manajemen, dan pengambilan data.

## 2.4 Hotspot



Gambar 2 Hotspot

*Hotspot (Wi-Fi)* merupakan suatu area dimana suatu koneksi internet dapat berlangsung tanpa kabel. Jaringan Wi-Fi (*Wireless Fidelity*) menjadi teknologi alternatif dan relative lebih mudah untuk diimplementasikan lingkungan kerja. *Hotspot (Wi-Fi)* juga merupakan salah satu teknologi pada lokasi-lokasi public seperti taman, perpustakaan, kantor, dan sekolah. Bahkan diantara semuanya dapat diakses secara Cuma-Cuma. Biasanya pengguna terlebih dulu melakukan registrasi untuk mendapatkan *login* dan *password*. Untuk membuat *hotspot* dibutuhkan alat seperti *Access Point* (AP). *Access point* bisa dianalogikan dengan hub dan repeater pada (*wireless LAN*). *Access Point* dapat menerima dan meneruskan sinyal internet dari berbagai peralatan WI-FI (Jurnal Teknik Informatika).

Menurut Feby Ardianto, *hotspot* adalah suatu koneksi jaringan *wireless* yang tersedia dan siap pakai, dimana pengguna dengan perangkat WLAN yang *compatible*, dapat terhubung ke internet atau *private internet*. Sedangkan layanan internet hotspot dapat diakses dengan menggunakan komputer maupun PC.

a. Komponen jaringan wifi

Beberapa komponen dalam hotspot adalah :

- 1) *Acces Point*
- 2) Wireless WLAN Interface
- 3) Mobile/Desktop PC
- 4) Antena External (*Optional*)
- 5) *Switch Router, Network acces controller*
- 6) Koneksi Internet Kecepatan tinggi
- 7) Penyedia Jasa Internet *Service Provider*

b. Area *Hotspot Wifi*

Area hotspot WIFI adalah daerah atau wilayah yang terkoneksi ke jaringan internet tanpa kabel (*Wireless Fidelity*) dengan frekuensi tinggi.

Pada umumnya, radius jangkaun *hotspot* berkisar 10-150 meter, tetapi bisa diperluas dengan menambah jumlah *access point* pada beberapa titik.

Berikut keunggulan dan kelemahan dari Jaringan *hotspot* yakni (Jurnal Teknik Informatika):

1. Keunggulan jaringan *hotspot* adalah sebagai berikut :
  - a) Biaya pemilihan murah
  - b) Pembangunan cepat
  - c) Mendukung portabilitas
  - d) Mudah dan murah untuk direlokasikan
2. Kelemahan jaringan *hotspot* adalah sebagai berikut ;
  - a) Biaya peralatan mahal

- b) Kapasitas jaringan kecil
  - c) mudah untuk terinterferensi
  - d) *delay* yang sangat besar
- c. Keamanan/kerahasiaan data kurang terjamin

Dapat disimpulkan bahwa sebuah layanan internet *nirkabel* yang terdapat didalam datu area yang dapat diakses dengan menggunakan *smarphone*, jika ingin menggunakan *hotspot* terlebih dahulu harus melakukan registrasi dengan login *username* dan *password*.

## 2.5 Router



Gambar 3 Router

Router adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengatur rute sinyal atau data yang ada dijaringan komputer sehingga dapat diarahkan menuju rute tertentu yang telah diatur sebelumnya dan telah menghasilkan suatu hubungan antar jaringan komputer itu sendiri. Seperti diketahui, internet terbentuk dari jaringan-jaringan komputer didunia ini yang jumlahnya miliaran. Dan disetiap jaringan-jaringan komputer yang terhubung satu dengan yang lainnya dengan berkat adanya perangkat router ini (Kammath RS, 2015).

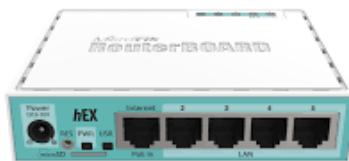
Menurut Mulyanta *router* adalah perangkat lunak untuk mengatur *Quality of Service* (QOS) sehingga diatur besarnya *bandwidth* paling besar dibandingkan pengguna yang roaming, apalagi dibandingkan dengan pengguna tamu yang tidak diketahui identitasnya. Fungsi router tidak terdapat dalam semua perangkat wireless (*access point*) secara maksimal. Atas dasar itu maka perlu dibahas *Quality of Service* (QOS) yang memungkinkan user menggunakan Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan fungsi router adalah sebagai berikut :

1. Membaca alat logika/IP address source dan destination untuk menentukan *routing* dari suatu LAN ke LAN lainnya.
2. Menyimpan routing table untuk menentukan rute terbaik antara LAN ke WAN
3. Perangkat layer ke-3 dalam *open sistem interconenection* (OSI) layer
4. Dapat berupa “box” atau sebuah OS yang menjalankan sebuah *daemon routing*.
5. Interfaces ethernet, serial, ISDN BRI.

Adapun salah satu bentuk router sederhana adalah modem speedy yang digunakan untuk mengakses internet dirumah, dimana dari satu, modem tersebut lebih dari satu komputer, laptop, atau perangkat lainnya dapat mengakses internet. Disebut sederhana karena fitur yang dibenamkan dalam modem speedy tersebut masih merupakan fungsi dasar, yaitu fitur untuk menyelubungkan (*masking*), alamat *protocol internet* (IP) *local* dengan alamat *protocol internet* (IP) *global* atau *public*, sehingga jaringan komputer

*public* dapat berkomunikasi dua arah dengan jaringan lokal yang ada dibelakang modem speedy ini. Secara umum

## 2.6 Mikrotik



Gambar 4 Mikrotik

Mikrotik merupakan sistem operasi *router*, yang *di-release* dengan nama *mikrotik routerOs* yang mampu diinstall pada komputer biasa tidak seperti sistem operasi *router* lainnya yang hanya bisa diinstall pada *hardware* tertentu. Mudah dikonfigurasi dan tentunya harganya yang murah. Serta berfungsi bagi-bagi koneksi internet ke beberapa komputer pengguna *user*. Mikrotik didesain untuk memberikan kemudahan bagi penggunaanya, dapat diakses melalui *windows application* (*winBox*) dapat mencakup berbagai fitur seperti *firewall* dan *nat*, *routing*, *hotspot*, *DNS server*, *DHCP server*, *management bandwidth*, *web proxy* serta mampu menyaring akses di *internet* dan dapat memblokir *website*, bagi *bandwidth internet* kepada *client* ([Http://www.mikrotik.co.id](http://www.mikrotik.co.id)).

Jaringan yang digunakan untuk *routing statik*, *routing dinamik*, *hotspot*, *firewall*, dan masih banyak lagi. Mikrotik router dipasarkan dengan berbagai level lisensi. Maksudnya untuk setiap jenis level, kemampuannya tidak sama. Makin tinggi levelnya makin banyak kemampuannya. Perbedaan masing-masing level dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 2. Lisensi Level Mikrotik

No	Level Number	1	3 (ISP)	4	5 (Wispap)	6 (Controller)
1	<i>Wireless client and bridge</i>	-	-	Yes	Yes	Yes
2	Wireless AP	-	-	-	Yes	Yes
3	Synchronous interfaces	-	-	Yes	Yes	Yes
4	EoIP tunnels	1	unlimited	unlimited	unlimited	Unlimited
5	PPPoE tunnels	1	200	200	500	Unlimited
6	PPTP tunnels	1	200	200	unlimited	Unlimited
7	L2TP tunnels	1	200	200	Unlimited	Unlimited
8	VLAN Interfaces	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited
9	P2P firewall rules	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited
10	NAT rules	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited
11	Hotspot active users	1	1	200	500	Unlimited
12	RADIUS client	-	yes	Yes	Yes	Yes
13	Queues	1	Unlimites	Unlimited	Unlimited	Unlimited
14	Web Proxy	-	yes	Yes	Yes	Yes
15	RIP, OSPF, BGP protocols	-	Yes	yes	Yes	yes

## 2.7 *Quality of service (QOS)*

*Quality of service* (QOS) merupakan sekumpulan mekanisme yang menjamin performasi dari jaringan komputer pada internet didalam penyediaan layanan kepada aplikasi-aplikasi didalam jaringan komputer. Qos digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu servis Pada penelitian menggunakan model monitoring Qos terdiri dari komponen *monitoring application, Qos monitoring, monitor, dan monitored objects* (Saud Nababan, 2013).

### a. *Monitoring Application*

merupakan sebuah antarmuka bagi administrator jaringan. Komponen ini berfungsi mengambil informasi lalu limitas paket data dari monitor, menganalisisnya dan mengirimkan hasil analisis kepada pengguna. Berdasarkan hasil analisis tersebut, seorang administrator jaringan dapat melakukan operasi-operasi yang lain.

### b. *Qos Monitoring*

Menyediakan mekanisme monitoring Qos dengan mengambil informasi nilai-nilai parameterQos dari lalu lintas data.

### c. *Monitor*

Mengumpulkan dan merekam informasi lalu lintas paket data yang selanjutnya akan dikirimkan kepada monitoring application. Monitor melakukan pengukuran aliran paket data secara waktu nyata dan melaporkan hasilnya kepada monitoring application.

#### *d. Monitored Objects*

Merupakan informasi seperti atribut dan aktifitas yang dimonitor didalam jaringan. Di dalam konteks Qos monitoring, informasi-informasi tersebut merupakan aliran-aliran paket data yang dimonitor secara waktunya. Tipe aliran paket data tersebut dapat diketahui dari alamat sumber (source) dan tujuan (destination) dilayar-layar IP, port yang dipergunakan misalnya UDP atau TCP, dan parameter dalam paket RTP.

### **2.8 Queue Tree**

*Queue Tree* Merupakan pelimitan yang cukup rumit karena berdasarkan protokol, port, IP address, bahkan harus mengaktifkan fitur mangle pada Firewall jika ingin menggunakan *Queue Tree*. Fungsi *Queue Tree* yakni untuk pelimitan bandwidth pada mikrotik yang mempunyai dua koneksi internet karena paket marknya lebih berfungsi dari pada di *simple queue*. *Queue tree* juga digunakan untuk membatasi satu arah koneksi saja baik itu *download* maupun *upload*. Berikut beberapa menu yang ada pada *Queue Tree* (Sugeng Winarno, 2010) :

1. Parent : biasanya digunakan untuk menentukan apakah *queue tree* yang dipilih bertugas sebagai induk *queue* atau *child queue*. Berikut beberapa pilihan parent *queue tree* yang biasa digunakan :
  - a. *Global-in* : mewakili semua input interface pada umumnya. Yakni interface yang menerima input data/traffic sebelum difilter *traffic download*.

- b. *Global-out* : mewakili semua output interface pada umumnya. Yakni interface yang mengeluarkan output data/traffic yang sudah difilter traffic upload.
  - c. *Global-total* : mewakili semua input dan output interface secara bersamaan, dapat disebut juga sebagai gabungan dari *global-in* dengan *global-out*.
2. *Packet Mark* : digunakan untuk menandai paket yang sudah ditandai di IP *Firewall mangle*.
  3. *Queue type* : digunakan untuk memilih type queue yang bisa dibuat secara khusus dibagian queue types.
  4. *Limit At* : bandwidth minimal yang diperoleh oleh target IP yang di queue.
  5. *Max limit* : bandwidth minimal yang bisa dicapai oleh target IP yang di queue.
  6. *Burst limit* : bandwidth maksimal yang bisa dicapai oleh target IP yang dequeue Ketika burst sedang aktif.
  7. *Burst time* : periode waktu dalam detik, dimana data rate rata-rata dikalkulasikan.
  8. *Burst threshold* : digunakan Ketika data rate dibawah nilai burst threshold maka burst diperbolehkan. Ketika data rate sama dengan nilai burst threshold busrt dilarang. Untuk mengoptimalkan burst nilai burst threshold harus diatas nilai limit AT dan dibawah nilai Max Limit.

#### Parameter-parameter Qualiti Of service (QOS)

Parameter-parameter *Quality of service* (QOS) terdiri dari :

a) *Throughput*

*Throughput* yaitu kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dalam bps (bit per second). *Throughput* adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan secara interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Kategori *Throughput* diperlihatkan ditabel berikut.

Tabel 3. Kategori Throughput (bps)

Kategori Throughput	Throughput (bps)	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	<25	1

(Sumber Tiphon)

Persamaan Perhitungan *Throughput* :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket data diterima}}{\text{Lama pengamatan}}$$

b) *Packet loss*

*Packet loss* merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan. Indeks dan kategori *packet loss* ditunjukkan pada table berikut.

Tabel 4. Kategori Packet loss

Kategori Degradasi	Packet Loss (%)	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	3	3
Sedang	15	2
Jelek	25	1

(Sumber Tiphon)

Persamaan Perhitungan *Packet loss* :

$$\text{Packet loss} = \frac{\text{Paket data dikirim} - \text{paket data diterima} \times 100 \%}{\text{paket data yang dikirim}}$$

c) *Delay* (Latency)

*Delay* merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, congesti atau juga waktu proses yang lama. Pada table dibawah ini akan diperlihatkan kategori dari *delay* dan besar *delay*.

Tabel 5. Kategori Delay (Latency)

Kategori Latency	Besar Delay (ms)	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 ms s/d 300 ms	3
Sedang	300 ms s/d 450 ms	2
Jelek	<450 ms	1

(Sumber Tiphon)

Persamaan Perhitungan *Delay* :

$$\text{Rata-rata } Delay = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket yang diterima}}$$

d) *Jitter* atau variasi kedatangan paket

*Jitter* diakibatkan oleh variasi-variasi dalam Panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket diakhir perjalanan *Jitter*. *Jitter* lazimnya disebut variasi *delay*, yang menunjukkan banyaknya variasi delay pada transmisi data dijaringan yang diperlihatkan pada table berikut.

Tabel 6. Kategori Jitter

Kategori Jitter	Jitter (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0 ms ms	4
Bagus	0 ms s/d 75 ms	3
Sedang	75 ms s/d 125 ms	2
Jelek	125ms s/d 225 ms	1

(Sumber Tiphon)

Persamaan Perhitungan *Jitter* :

$$Jitter = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket yang diterima}}$$

$$\text{Total Variasi } Jitter = \text{Delay} - (\text{rata - rata } delay)$$

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono, metode penelitian dan pengembangan merupakan sebuah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan untuk menguji keefektifan sebuah produk.

Sedangkan menurut Mulyatiningsih (2011), metode penelitian *Research and Development* adalah metode penelitian dan pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan. Jadi dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan (*Research and Development*) merupakan metode penelitian untuk menghasilkan suatu produk maupun menyempurnakan produk yang sudah ada, baik berupa *hardware*, *software*, modul maupun media sehingga produk tersebut dapat digunakan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sebuah jaringan hotspot dengan metode *Queue Tree*, sehingga metode *Research and Development* (R&D) merupakan metode yang sesuai untuk menyempurnakan produk yang telah ada.

#### **3.2 Perencanaan Alat dan Bahan**

Adapun alat dan bahan yang akan digunakan proses perancangan dan pembuatan hotspot dibutuhkan Perangkat keras (*hardware*) Perangkat lunak (*software*) dan Harga yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebagai berikut:

a. Perangkat Keras (*Hardware*)

Tabel 7. Perangkat Keras (Hardware)

No	Hardware		
	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1.	Laptop	Lenovo, windows 10 Processor : AMD A8-6410 with Radeon R5 Graphics RAM : 4 GB	Berfungsi sebagai konfigurasi Mikrotik RouterOS dan RouterBoard.
2.	Mikrotik	- RB 750Gr3	Pengaturan koneksi internet dapat dilakukan secara terpusat dalam memudahkan pengelolanya
3.	Access Point	- Tp-Link	-
4.	Kabel UTP	- RJ-45	-

b. Perangkat Lunak (*Software*)

Tabel 8. Perangkat Lunak (Software)

No	Software	
	Nama	Fungsi
1.	Winbox 3.32	- berfungsi untuk mempermudah konfigurasi router dengan tampilan windows. - setting blokir sebuah situs
2.	Wireshark	Berfungsi untuk melakukan Analisa lalu-lintas jaringan komputer.
3.	Mozilla firefox	berfungsi untuk percobaan <i>browsing</i> pada saat menjelajah dunia maya.

c. Harga Alat

Tabel 9. Harga Alat

No	Nama	Harga
1.	Mikrotik RB 750Gr3	Rp. 850.000
2.	Orbit HUAWEI	Rp. 600.000
3.	Tp link TL-WR840N	Rp. 300.000

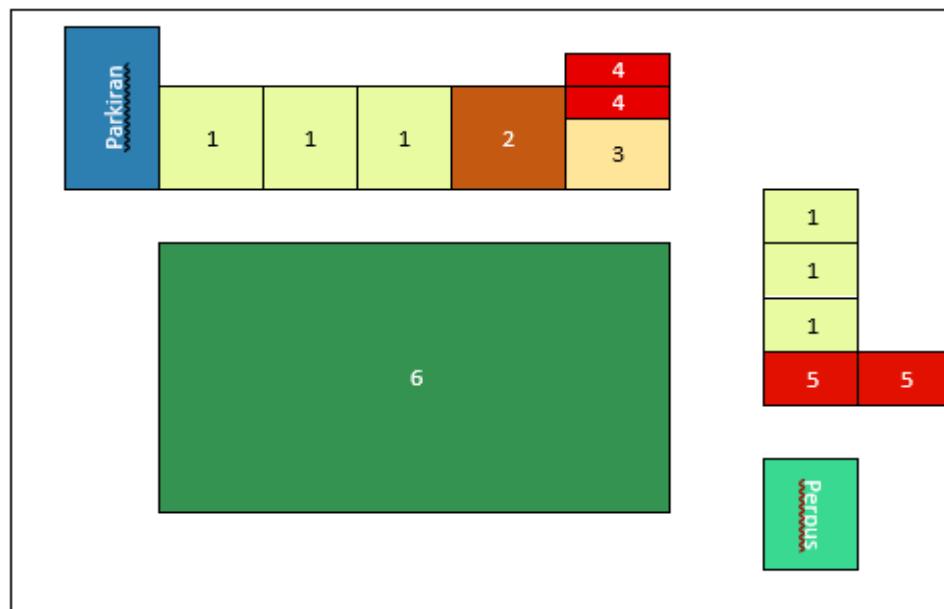
### 3.3 Queue Tree

*Queue Tree* merupakan limit bandwidth yang kompleks karena pelimitan dapat dikelompokan berdasarkan port atau kelompok IP Address. Sebelum melakukan pelimitan, terlebih dahulu harus dilakukan penandaan paket aliran paket menggunakan suatu tanda mangle agar paket tersebut dapat dikenal oleh *queue tree*. Mangle bertujuan untuk membedakan paket sehingga limit dapat bekerja optimal.

### 3.4 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan Di SDN 3 Mendawai Desa mendawai.

Gambar 5. Denah Sdn 3 Mendawai

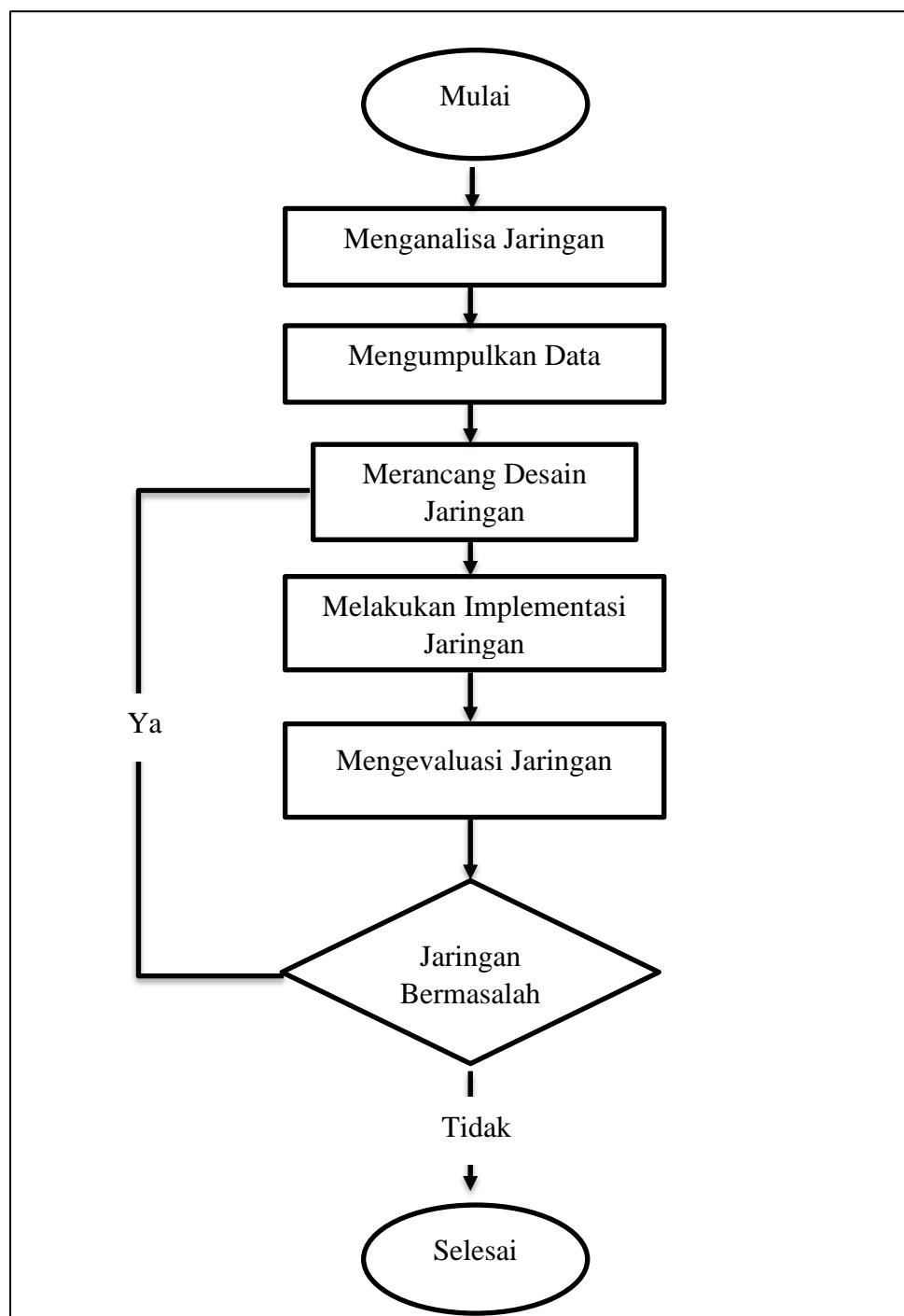


Keterangan :

- |                            |             |
|----------------------------|-------------|
| 1. Ruangan Kelas 1-6       | 3. Kantin   |
| 2. Ruangan Kantor Guru dan | 4. WC Guru  |
| Kepala Sekolah             | 5. WC Murid |

### 3.5 Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yakni sebagai berikut :



Gambar 6. Tampilan Flowchart Penelitian

a. Analisis (Masalah)

Peneliti pergi ke Sdn 3 mendawai dan melakukan analisa permasalahan yang terjadi disana terkait jaringan internet dalam berlangsungnya proses belajar mengajar, serta memberikan solusi terhadap permasalahan yang ditemukan.

b. Mengumpulkan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode Observasi, wawancara dan Studi Literatur.

1) *Observasi*

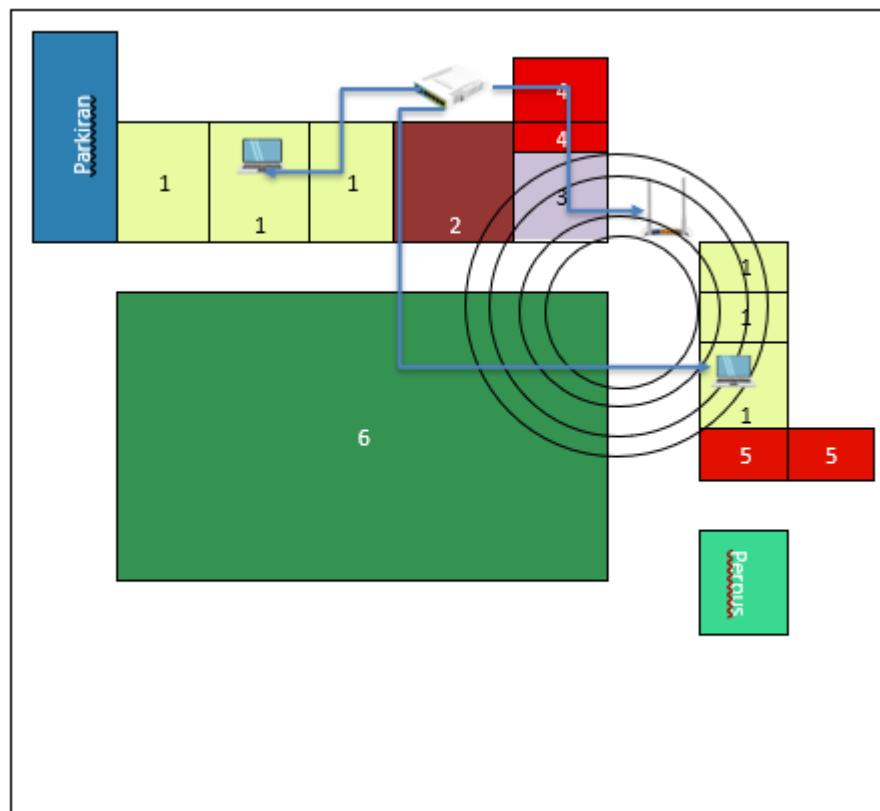
Peneliti melakukan observasi selama 3 hari ke SDN 3 Mendawai untuk mengumpulkan data kualitas internet menggunakan *speed.test* dan melihat-lihat kondisi Gedung sekolah dan berbincang-bindang dengan pihak sekolah

2) Wawancara

Hasil wawancara yang diwakilkan Oleh Bapak Gigih Cahyo Prayoga sebagai Guru Pendidikan Agama Islam Di SDN 3 Mendawai. Sekolah tersebut memang belum ada perangkat jaringan internet khusus untuk sekolah, jadi untuk mengakses internet guru-guru yang ada disana menggunakan data internet sendiri, pihak sekolah mendukung adanya penelitian ini karena sekolah merasa terbantu dengan adanya jaringan internet untuk sekolah SDN 3 Mendawai.

3) Studi literatur, yakni mengumpulkan data dan informasi melalui membaca jurnal jaringan mikrotik tentang perancangan jaringan, penggunaan jaringan dan keamanan jaringan.

Perancangan desain jaringan penelitian ini.



Gambar 7. Denah Peletakan Alat-alat

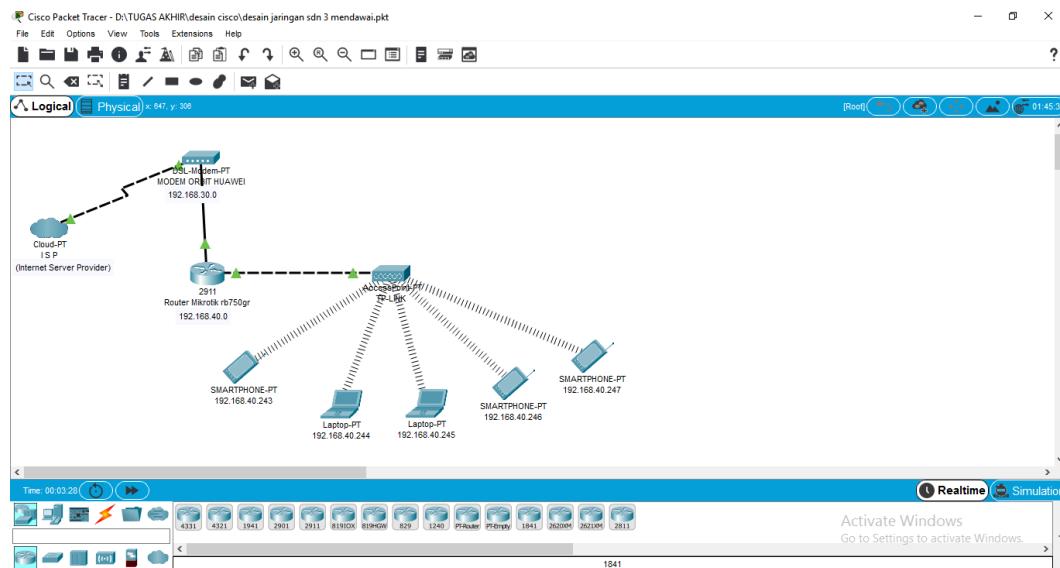
Adapun pada gambar denah di atas posisi rancangan jaringan Alat-alat yang diperlukan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Laptop digunakan sebagai tempat konfigurasi mikrotik
- b. Port 1 internet/Ether1 menggunakan kabel RJ-45 sebagai transmisi pada mikrotik yang terhubung ke Modem Orbit sebagai internet utama.
- c. Mikrotik ether2 terhubung ke hub untuk ke beberapa komputer/PC sebagai konfigurasi routerboard pada mikrotik.
- d. Mikrotik ether5 terhubung ke acces Point.

## 3.6 Perancangan Jaringan

### 3.6.1 Perancangan Desain Jaringan

Perancangan desain jaringan menggunakan Cisco Packet tracer.



Gambar 8 perancangan cisco packet tracer

### 3.6.2 Perancangan Pengalamatan Jaringan

Berikut adalah tabel pengamatan Internet Protocol (IP) dari *desain* topologi jaringan diatas. Dilihat pada tabel 10.

Tabel 10 Pengalamatan Jaringan

Perangkat	Interface	IP address	Gateway
Mikrotik RB 750Gr3	ISP (eth1)	192.168.8.1/24	192.168.8.103
	LAN (eth2)	192.168.20.1/24	192.168.20.1
	Ether5-Hotspot	192.168.40.1/24	192.168.40.1
Client1	Ethernet	192.168.40.2	192.168.40.1
Client2	Ethernet	192.168.40.3	192.168.40.1
Client3	Ethernet	192.168.40.4	192.168.40.1
Client4	Ethernet	192.168.40.5	192.168.40.1

### 3.6.3 Pembagian Bandwidth

Setelah membuat rancangan desain jaringan dan pengalamatan, peneliti merancang *desain* pembagian *bandwidth* tabel 11 menunjukkan perancangan jaringan *hotspot* sesuai dengan *bandwidth* pada *user profiles*.

Tabel 11 Perancangan Pembagian Bandwidth

Nama	Jumlah pengguna	Rate Limit ( <i>download/upload</i> )
Kepsek	1	3M/4M
Operator	1	5M/6M
Sdn3mendawai	6	5M/6M

### 3.6.4 Perancangan Pemblokiran Situs

Berikut adalah beberapa situs internet yang diblokir karena tidak ada hubungannya bagi SDN 3 Mendawai.

Tabel 12 Perancangan pemblokiran Situs

Nama Situs	Blokir Situs
Facebook	Drop
Instagram	Drop
Situs Judi	Drop
Twitter	Drop
Situs Porno	Drop

#### c. Implementasi

Dasar dari implementasi ini adalah dari gambar desain. Penulis pertama melengkapi alat, Kemudian memasang kabel-kabel sesuai port-port yang ada pada mikrotik . Lalu peneliti pergi beberapa hari ke sekolah untuk memasang alat-alat dan melakukan monitoring.

d. Mengevaluasi jaringan memakai *Quality Of Service* (QOS) dan parameter-parameter yang digunakan nanti adalah *Packet Loss*. Peneliti memakai aplikasi Whireshark untuk melakukan evaluasi ini data dikumpul lalu dihitung memakai aplikasi Microsoft Excel. Jika jaringan bekerja dengan baik, maka sistem *hotspot* yang telah diimplementasikan dan diuji dengan beberapa pengujian, apabila sistem masih *error*, maka harus dilakukan perbaikan sistem dan harus dilakukan uji Kembali.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Gambaran Umum**

Berikut ini adalah gambaran umum dari lokasi penelitian yang dilakukan di SDN 3 Mendawai terhitung dari tanggal 7 September 2022 s/d 12 September 2022.

Tabel 13 Identitas Sekolah

No	Identitas Sekolah	
1.	Nama sekolah	SDN 3 Mendawai
2.	Status	Negeri
4.	Bentuk Pendidikan	SD
5.	Kepala Sekolah	Muliadi
6.	Operator	Edi Purnomo
8.	Sumber Listrik	PLN

#### **4.2 Implementasi**

Pada tahapan ini dilakukannya pengimplementasian mikrotik menggunakan aplikasi winbox. Adapun Langkah-langkah implementasinya adalah sebagai berikut:

**a. Konfigurasi mikrotik di winbox untuk menetapkan Ip (Internet**

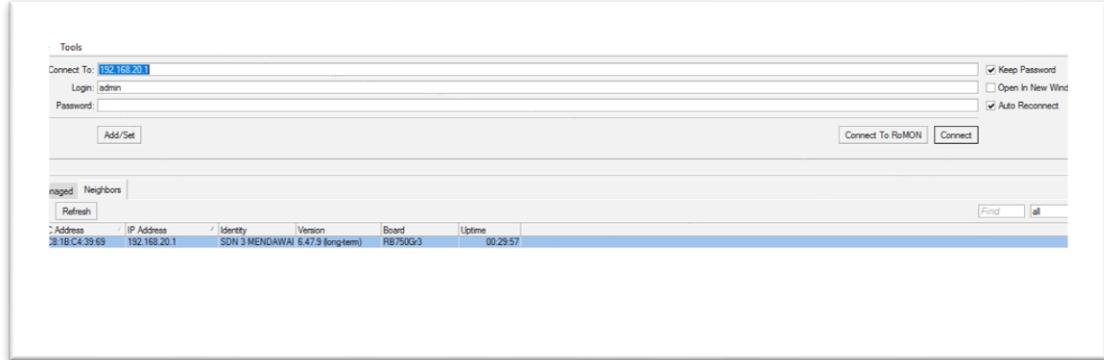
**Protocol) untuk WAN (Wide Area Network) dan LAN (Local Area Network).**

- Download aplikasi winbox software GUI untuk konfigurasi router Mikrotik, lalu hubungkan PC atau Laptop dengan router mikrotik

menggunakan kabel jaringan RJ45. Kemudian jalankan aplikasi winbox

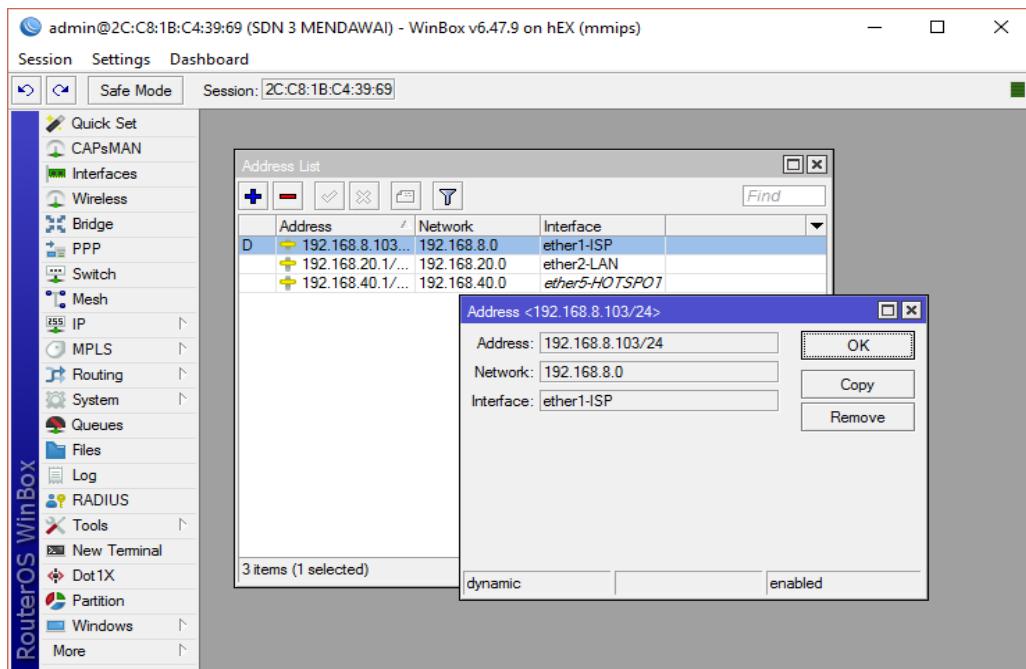
dengan klik *Neighbors*, klik tombol refresh maka alamat MAC address

- akan muncul dan klik alamat MAC muncul ip address, identity lalu klik Connect seperti berikut :



Gambar 9 Login Mikrotik Winbox

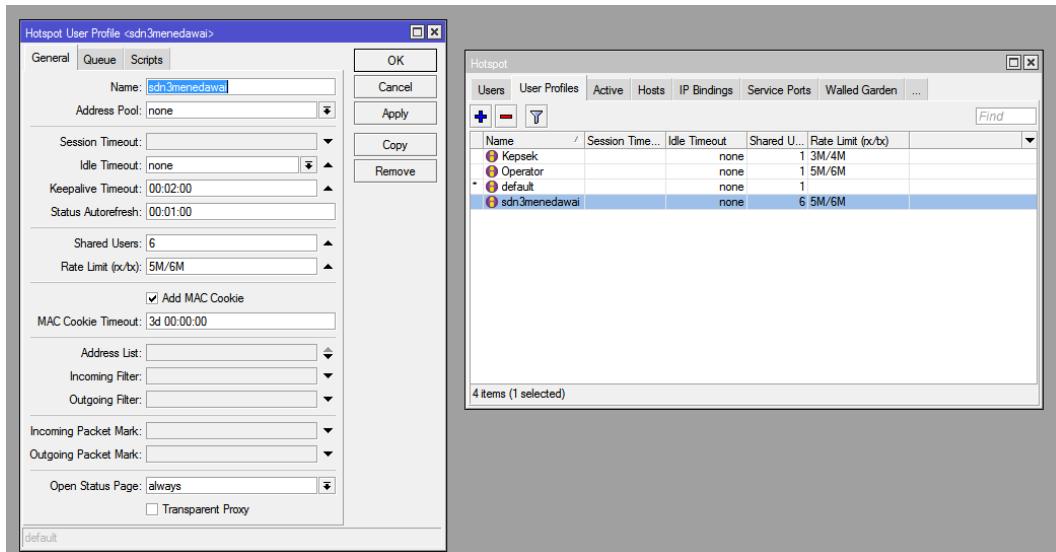
- Menetapkan untuk IP untuk WAN. Klik IP +Address lalu muncul “Address List” klik tanda tambah (+). Kemudian masukkan IP WAN (192.168.8.103/24 termasuk kedalam ether1 ISP) dan input *Address*



Gambar 10 IP Address

interface LAN ([192.168.20.1/24](http://192.168.20.1/24) ether2) dan untuk AP (*Acces Point*) pada ether5 klik tombol *Apply* lalu *OK*.

## b. Pembagian Bandwidth



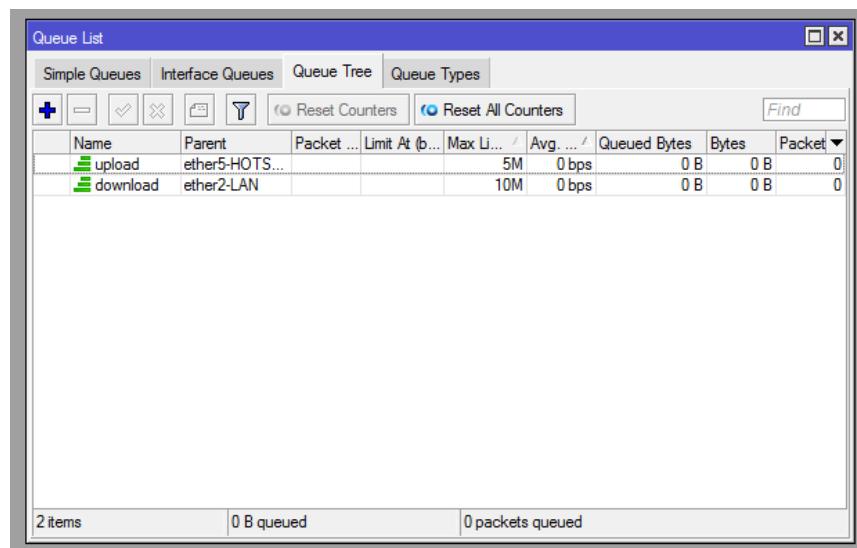
Gambar 11 Pembagian Bandwidth

Pada gambar diatas Limit *bandwidth* pada jaringan *hotspot* mikrotik merupakan hal yang sangat perlu dilakukan, agar penggunaannya mengingat jaringan *hotspot* dapat diakses siapa saja yang memiliki hak akses sehingga terciptanya keadilan yang merata untuk pengguna user *hotspot* maka diperlukannya pembagian bandwidth *hotspot* mikrotik, yang disetting pada jaringan *hotspot* ialah sebesar 5M/6M. yang berarti 5mbps untuk total traffic *upload* dan 6mbps untuk total traffic *download* pada jaringan *hotspot*.

### c. Konfigurasi *Queue Tree*

Implementasi *queue tree* pada *manajemen bandwidth* untuk penelitian ini.

*Queue tree* digunakan karena jika jika kebutuhan *queue tree* harus detail dan menguntungkan dengan adanya penggunannya, dan *queue tree* memiliki performa yang lebih fleksibel dalam menentukan IP *address*, limit, port upload dan download. Berikut tampilan dari konfigurasi *queue tree*.

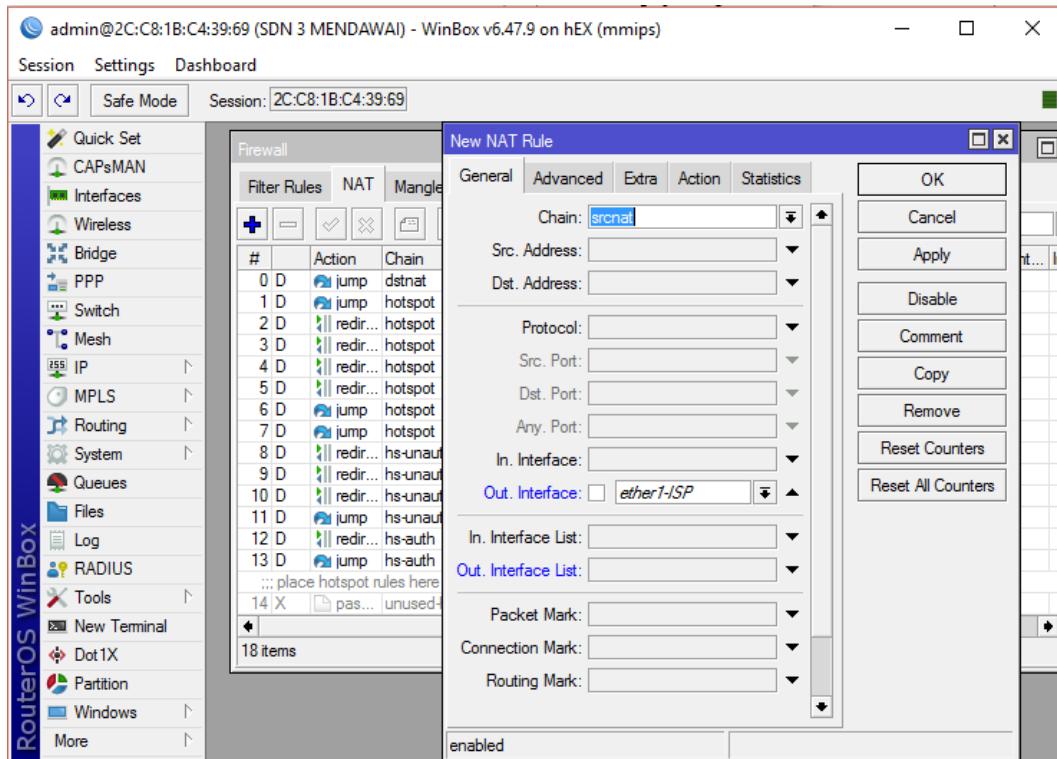


Gambar 12 Konfigurasi Queue Tree

### d. Konfigurasi NAT (Network Address Translation)

- Dalam membuat NAT pada router mikrotik ialah dengan klik menu IP  
 >> Firewall lalu klik menu NAT lalu tanda tambah (+). Muncul *New NAT Rule*.

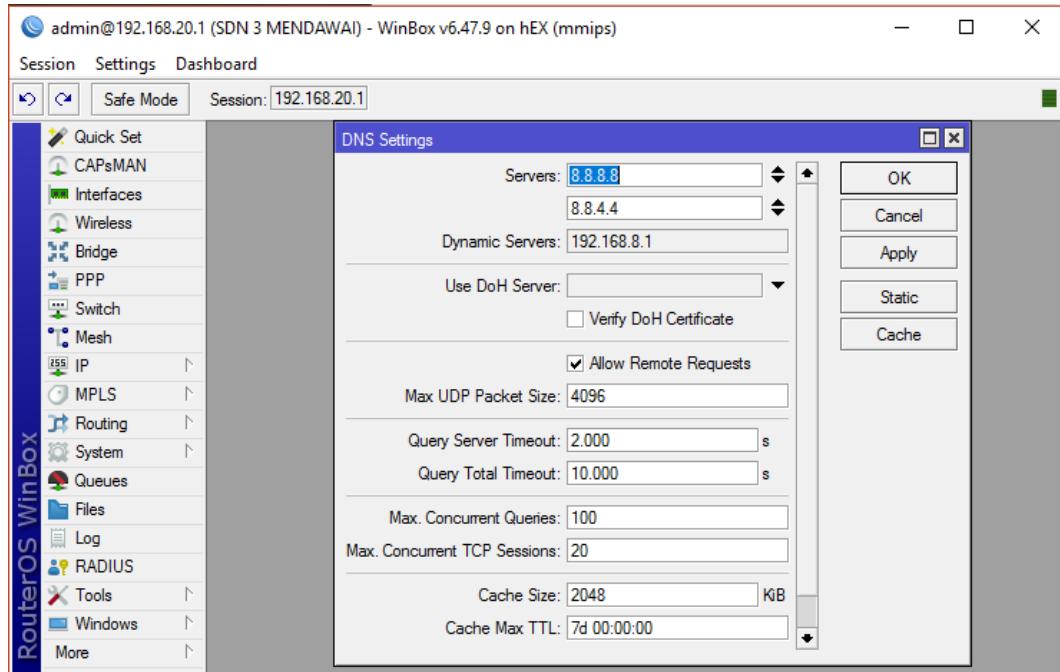
- Pada tab General, pilih *srcnat* serta out interface sumber internet untuk router kemudia dibagian menu *Action* pilih masquerade. Kemudian klik tombol *Apply* dan OK. Seperti gambar berikut :



Gambar 13 NAT

#### e. Konfigurasi DNS (Domain Name System)

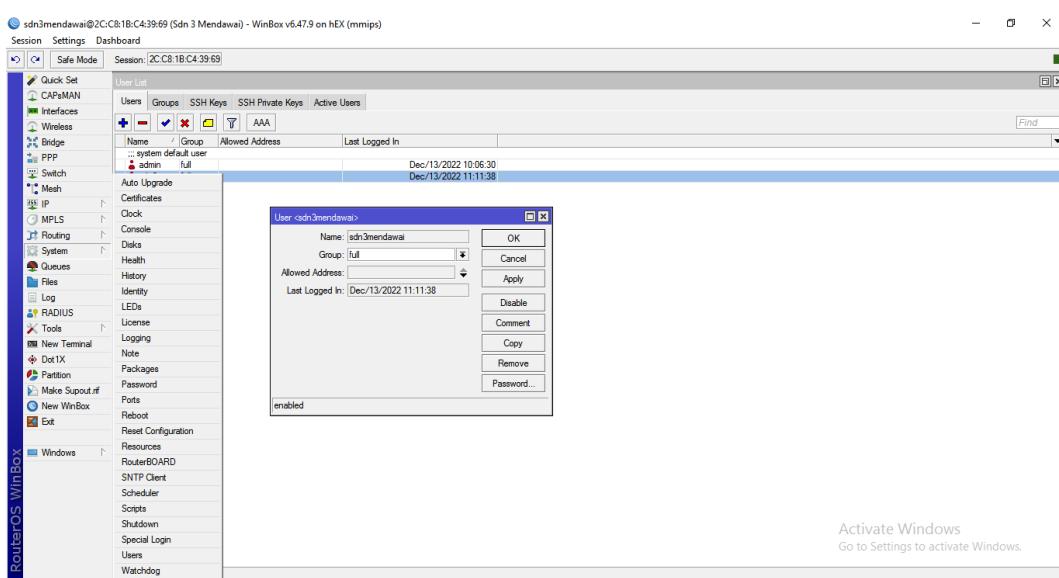
- Buka menu klik IP>> *DNS* dan akan muncul tampilan DNS setting kemudian masukkan IP server DNS perusahaan penyedia internet (ISP) atau alamat IP DNS dari Google (8.8.8.8 dan 8.8.4.4) berikut tampilannya.



Gambar 14 DNS Server

#### f. Keamanan login winbox

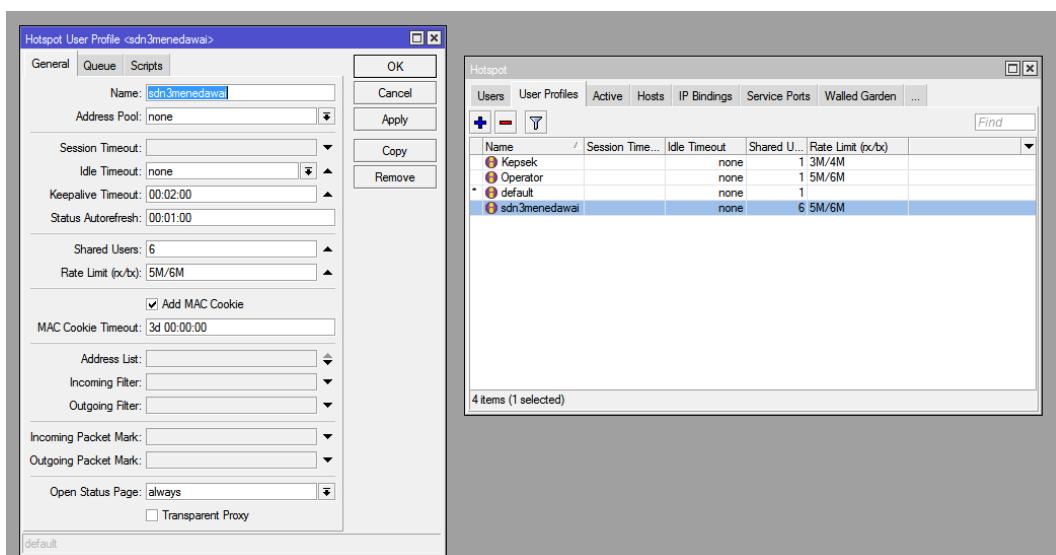
Dalam menjaga keamanan mikrotik pada saat login di aplikasi winbox diperlukannya password dengan klik pada *system* lalu pilih *user* dibagian *user* klik tanda (+) lalu isikan untuk bagian *name* “sdn3mendawai” *password* “mendawai123”



Gambar 15 name dan password winbox

### g. Pembagian Bandwidth

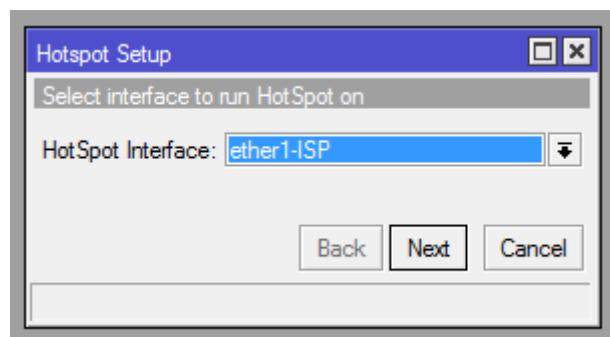
Penggunaan rate limit pada hotspot user profile akan membatasi total traffic secara otomatis yang bisa dicapai oleh masing-masing client hotspot mikrotik. Pada gambar dibawah besarnya rate yang mendapatkan total traffic yang bisa dicapai sebesar 5M/6M. berarti 5 mbps untuk total traffic upload dan 6 mbps untuk total traffic download pada jaringan hotspot.



Gambar 16 pembagian Bandwidth

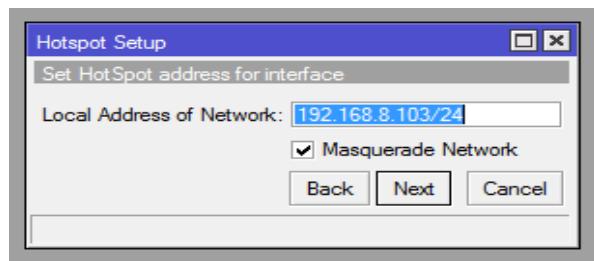
### h. Konfigurasi sistem *hotspot*

- Masuk ke IP >>Hotspot untuk settingan mikrotik hotspot, lalu klik menu hotspot setup.



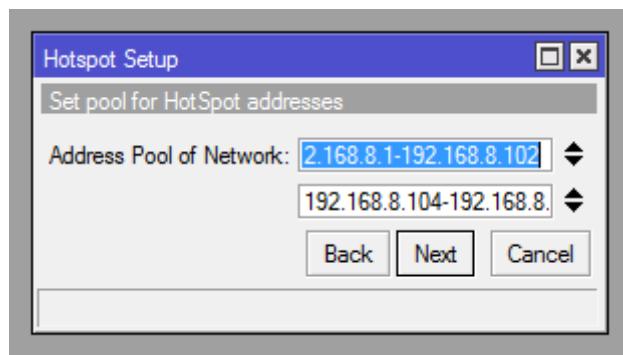
Gambar 17 Hotspot Setup

- Pilih interface yang ingin diaktifkan sebagai hotspot. Lalu klik next.



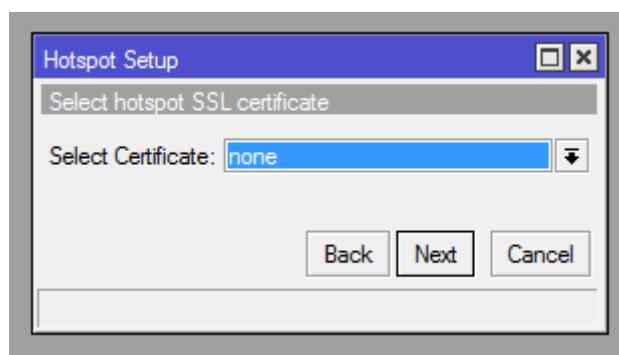
Gambar 18 Local Address of Network

- Kemudian akan otomatis terisi IP LAN pada address pool seperti dhcp Mikrotik yang akan dijadikan sebagai gateway untuk si *Client*, kemudian klik next.



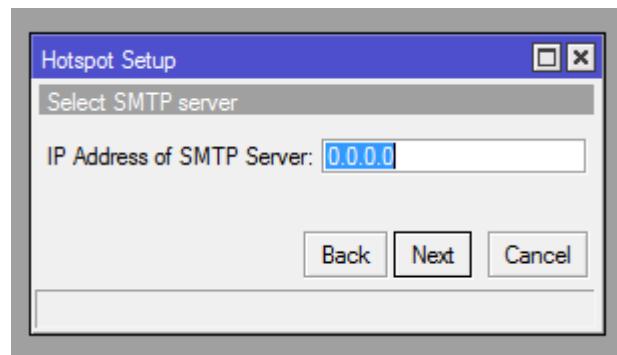
Gambar 19 Address Pool

- Pilih none untuk certificate, kemudian next.



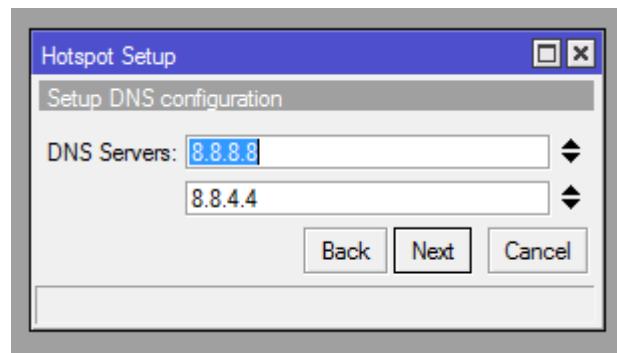
Gambar 20 Certificate

- IP address SMTP 0.0.0.0, kemudian next.



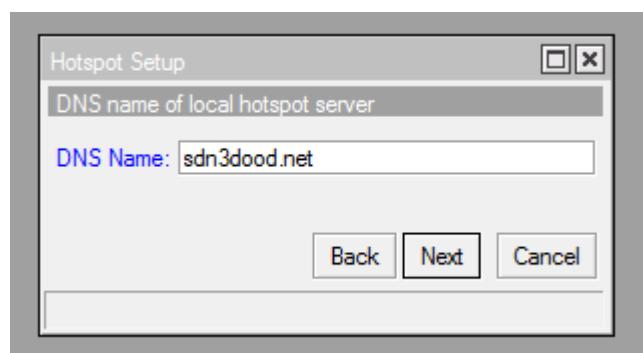
Gambar 21 IP Adress SMPT

- DNS server akan terisi secara otomatis sesuai dengan IP DNS yang tersetting di mikrotik. Lalu next.



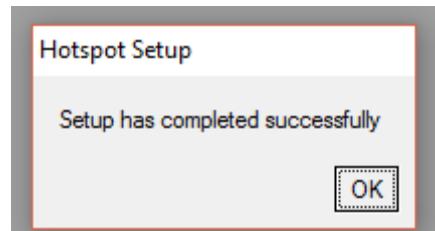
Gambar 22 DNS

- DNS name dikosongkan. Selanjutnya next.



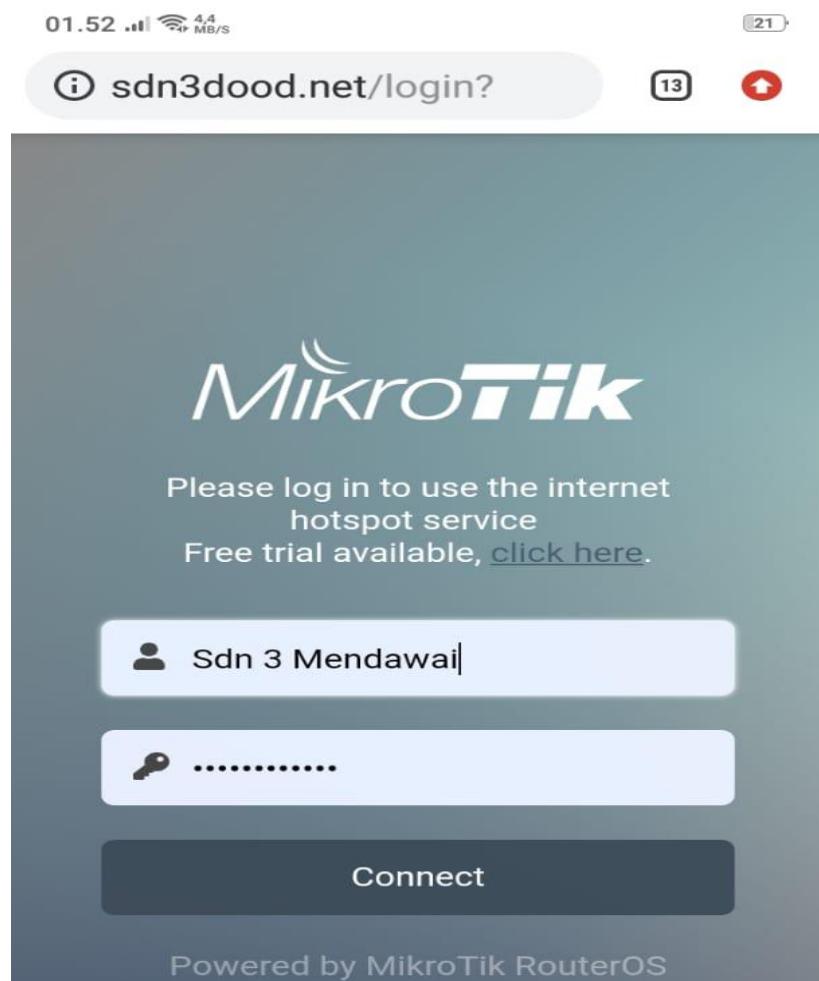
Gambar 23 DNS Name

- Hotspot setup berhasil di setting di router mikrotik.



Gambar 24 Hotspot completed

- Lakukan pengetesan dengan menghubungkan laptop atau *Smartphone* ke wifi mikrotik, maka secara otomatis diarahkan ke halaman *Login* seperti dibawah ini. Gunakan *username* dan *Password* yang dibuat diatas tadi.



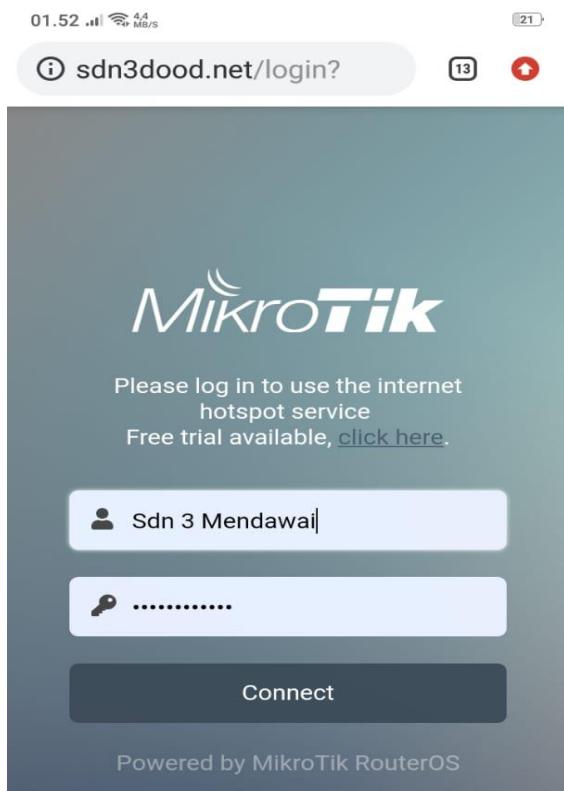
Gambar 25 Tampilan Login Page Mikrotik

### 4.3 Pengujian Pertama

Pada pengujian pertama tanggal 7 November 2022 Pada proses pemasangan alat terkendala listrik padam, maka pemasangan alat dilanjutkan ke esokan harinya. Peneliti melalukan pemasangan alat-alat dan melakukan setting mikrotik di aplikasi winbox. untuk penelitian ini apakah jaringan hotspot berjalan dengan baik dari user yang terkoneksi dan mendapat ip *Address* dari DHCP dan dilanjukan dengan *Login hotspot* dengan menggunakan *Username* dan *Password* yang telah dibuat menggunakan browser, sebagai berikut :

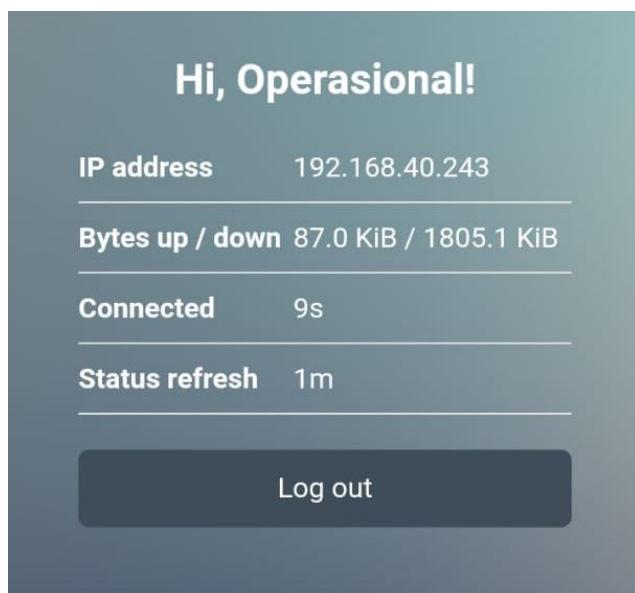
Berdasarkan gambar diatas jaringan hotspot sudah dapat di akses oleh guru, operator dan kepala sekolah melalui *Smartphone* dengan nama *Hotspot* Yaitu “ Kantor dan Guru”. Agar DHCP *Server* yang sudah aktif ditandai dengan *User* mendapatkan IP *Address* secara Otomatis, dan hasilnya ditampilkan pada gambar berikut.

- a. *Login hotspot* dengan menggunakan *Usename* dan *password* yang sudah dibuat menggunakan browser, hasilnya seperti gambar berikut.



Gambar 26 Login page Mikrotik

- b. Menguji status *user* jika berhasil login di Aplikasi Winbox dan hasilnya seperti gambar berikut.



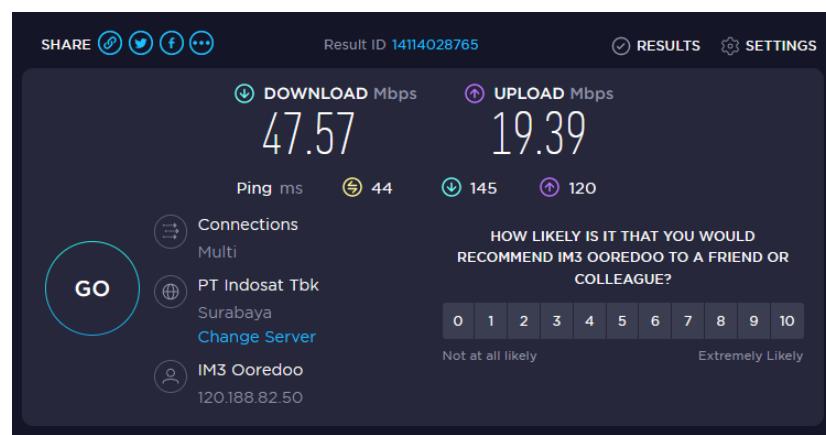
Gambar 27 user yang berhasil login

c. Menguji koneksi internet menggunakan Browser Firefox.



Gambar 28 browsing berhasil

d. untuk melihat pengujian jaringan dilakukan dengan menggunakan *speedtest.net*. Digambar dibawah didapatkan hasil yang ditampilkan dalam 3 jenis, yaitu *Ping*, *Download* dan *Upload*.



Gambar 29 Speedtest

#### 4.4 Analisis Pengujian Ke dua

Analisis hasil pengujian ke dua tanggal 10 November 2022 Perhitungan Analisa QOS (*Quality of Service*) menghitung *Packet loss*, dan Troughput menggunakan aplikasi wireshark.

a. *Packet loss*

Hasil perhitungan *Packet loss* dengan menggunakan aplikasi wireshark dengan menggunakan perintah “*tcp.analysis.Los\_segment*” dan hasil yang di dapatkan untuk *Packet Loss* juga 0%.

b. *Troughput*

Hasil perhitungan *Troughput* dengan menggunakan aplikasi wireshark dijam-jam tertentu.

c. *Delay*

Hasil perhitungan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak.

d. *Jitter*

Hasil perhitungan variasi *delay* akibat Panjang *queue* suatu pengolahan paket data diakhir pengiriman akibat kegagalan sebelumnya.

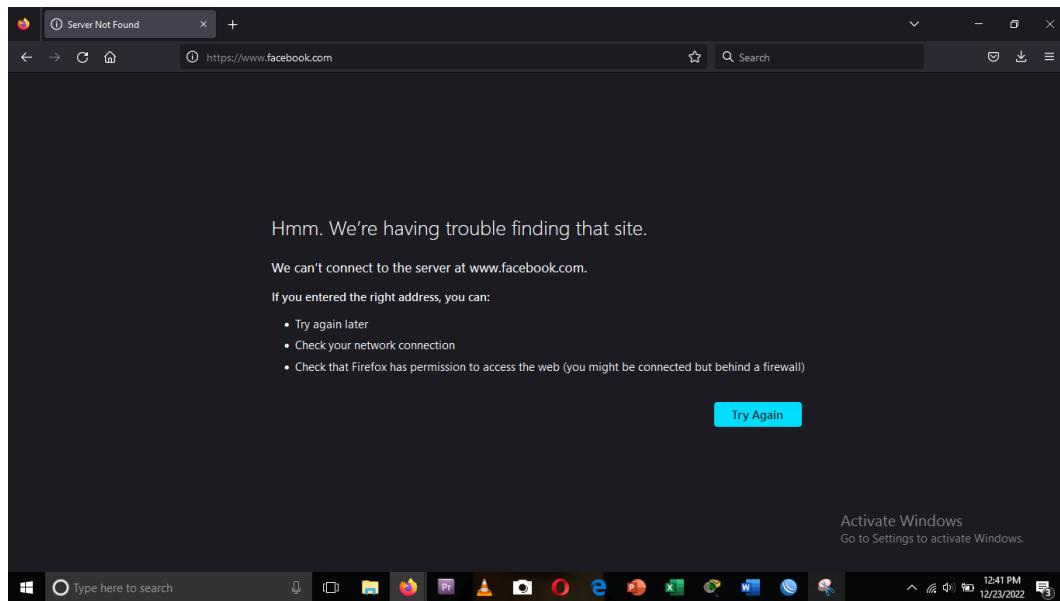
Tabel 14 Pengukuran Parameter QOS

No	Pengukuran	Parameter				
		<i>Packet loss</i>	Troughput	Delay	Jitter	Index
1.	Jam 08:00	0,007%	1033 K	74	12,67	4
2.	Jam 10:30	0,004%	2068 K	62	0,67	4
3.	Jam 12:00	0,042%	1020 K	75	13,67	4
Rata-rata		0,023%	1373.667 K	61,33ms	9.333ms	4

Kategori	Sangat bagus	Sangat bagus	Sangat bagus	Sangat bagus
----------	--------------	--------------	--------------	--------------

#### 4.5 Analisis Hasil Pengujian Ke Tiga

Analisis hasil pengujian ke 3 tanggal 12 November 2022 adalah pengujian untuk pemblokiran situs website tertentu yang tidak ada kaitannya bagi berlangsungnya pembelajaran di Sdn 3 Mendawai. Dengan klik IP lalu *firewall* pilih layer 7 protocols klik tanda tambah (+) dibagian nama situs yang deblock dan regexp diisikan rumus “^.+(www.facebook.com).\*\$”. Berikut beberapa situs internet yang diblokir di dalam aplikasi winbox.berdasarkan gambar 30 diatas dapat dilihat bahwa beberapa situs yang diakses oleh *user profile* tidak dapat dijalankan karena telah dilakukan pemblokiran pada situs tersebut. Dan pada gambar 31 Ini membuktikan bahwa pengaturan pada situs yang diatur berjalan dengan baik dan berhasil.



Gambar 30 Hasil blokir situs Facebook

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada SDN 3 Mendawai maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

- a. Dapat diketahui hasil kualitas jaringan di SDN 3 Mendawai dengan menggunakan metode *Quality of Service* (QOS) dengan menggunakan *software Wireshark*. QOS pada SDN 3 Mendawai sudah bagus dalam pengiriman data, tetapi dalam hal keamanan dan penyimpanan data serta pengembangannya masih perlu di atur dimasa yang datang. *Quality of Service* (QOS) pada SDN 3 Mendawai mendapatkan hasil pengukuran parameter Qos yaitu dengan rata-rata nilai *Troughput* 1373.667 bps, nilai rata-rata *Packet loss* 0,023%, nilai rata-rata *delay* 61,33ms, dan nilai rata-rata jitter 9.333ms menurut standar *THIPON* dengan kategori “Sangat Bagus”.
- b. Pembuatan jaringan hotspot pada router mikrotik dibuat dengan sesederhana mungkin agar nantinya pihak sekolah tidak mengalami kesulitan.

#### **5.2 Saran**

Adapun saran yang dapat penulis berikan kepada pengembang sistem jaringan hotspot selanjutnya adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan pengamanan fisik dari hardware agar terhindar dari kerusakan.
- b. Melakukan pemantauan (*Monitoring*) dan memperbarui konfigurasi secara berkala.
- c. Dilakukan *Upgrade* perangkat jaringan yang mendukung jika suatu saat sekolah mengalami peningkatan jumlah siswa dan guru dengan seiring berkembangnya teknologi.
- d. Implementasi jaringan hotspot menggunakan metode *Queue Tree* menerapkan teknologi blacklist, yaitu situasi dimana URL yang tidak aman akan diblokir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azizah 2021 “Implementasi *Management bandwidth* menggunakan metode *Queue tree* dan *PCQ (Per Connection Queue)*”.
- C. A Pamungkas,” Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Router Di Politeknik Wireless Mesh Network Dengan Mikrotik”.
- Eka Setya Wijaya. (2018). Analisis Perbandingan Kinerja Antara Media Kabel Serat Optik Dengan Kabel Tembaga Pada Router Mikrotik. Jurnal Teknologi Informasi Universitas Lambung Mangkurat (JTIULM )
- Gusnal 2021 “Perbandingan Metode Simple Queue Dan Queue Tree Untuk Optimalisasi Manejemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Di Laboratorium Komputer Smkn 2 Palopo”
- Ilham Faisal, Ahmad Fauzi. “Analisis Qos Pada Implementasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Queue Tree Dan pcq (Per Connection Queueing)” 2018.
- Kurniawan 2021 “Metode PCQ dan Queue Tree untuk Implementasi Manajemen Bandwidth Berbasis Mikrotik”
- Martini 2019 “Implementasi manajemen bandwidth menggunakan metode *Queue Tree* (studi kasus pada Universitas Pancasila)”.
- Mulyana, Ika Elvina, (2018). Analis Data Menggunakan Wireshak
- Pamungkas, C. A (2016). Manajemen Bandwidth menggunakan router di politeknik indonusa Surakarta. Jurnal *INFORMA* politeknik indonusa Surakarta.
- Safar 2020 “Implementasi Mikrotik sebagai Optimalisasi Bandwidth Management dengan metode queu tree pada dinas Kesehatan provinsi Kalimantan timur”
- Virgilius, B. T (2018). Manajemen Bandwidth dengan metode *Peer Connection Queue* (PCQ) menggunakan *Queue Tree*.

**L**

**A**

**M**

**P**

**I**

**R**

**A**

**N**



SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
**(STMIK) PALANGKARAYA**

Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya  
email : humas@stmkplk.ac.id - website : www.stmkplk.ac.id

**SURAT TUGAS**

No.101/STMIK-3.C.2/KP/III/2022

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

1. Nama : Elia Zakharia, M.T.  
NIK : 199205262016104  
Sebagai Pembimbing I Dalam Pembuatan Program
2. Nama : Veny Cahya Hardita, M.Kom  
NIK : 199504302020002  
Sebagai Pembimbing II Dalam Penulisan Tugas Akhir

Untuk membimbing Tugas Akhir mahasiswa :

- Nama : Reza Wahyudi  
NIM : C1855201022  
Program Studi : TEKNIK INFORMATIKA (55201)  
Tanggal Daftar : 25 Februari 2022  
Judul Tugas Akhir : Implementasi Jaringan Hotspot dan Manajemen Bandwidth pada Router Mikrotik Menggunakan Metode Queue Tree Sebagai Penunjang Pembelajaran pada SDN 3 Mendawai

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

Palangka Raya, 16 Maret 2022  
Ketua Program Studi Teknik Informatika,



**Tembusan :**

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



SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
**(STMIK) PALANGKARAYA**

Jl. G. Obos No. 114 Telp.0538-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya  
email : humas@stmkpk.ac.id - website : www.stmkpk.ac.id

## KARTU KEGIATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa PEZA WAHYUDI  
NIM C1855201022  
Tanggal Persetujuan Judul 16 MARET 2022  
Judul Tugas Akhir Implementasi Jaringan Hotspot dan Manajemen bandwidth pada Router Mikrotik menggunakan metode Bubble Tree sebagai bentuknya Pembelajaran Didaerah 3 membutuhkan

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
1.	3-3-2022	7-3-2022	Refisi Pengguna Internet Banking , Mihalih di Sdn 3 Merduwur Memiliki fasilitas internet banking mencukupi, Bantuan Masalah	\$
2.	5-4-2022	6-4-2022	Refisi tesis . Longkapai Bab 3 Debat , Pekliran akhir, Pekliran bentuk, Konfigurasi .	\$
3.	14-4-2022	15-4-2022	Refisi bab 3 implementasi sistem atau sebab di lukukannya (Bab 3)	\$
4.	14-4-2022	20-4-2022	Refisian Bab 3 bagian Queue tree Masuk ke Bab 2 kajian teori , gambar denah dan Rekabentuk masih belum puas.	\$
5.	22-4-2022	23-4-2022	Refisi bagian Bab 3 kurang adanya dokumen tesi Observasi dan kesimpulan	\$
6.	30-5-2022	30-5-2022	ACC Profesional	\$



**DOKUMENTASI**  
**WAWANCARA DAN FOTO BERSAMA GURU**





SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
**STMIK PALANGKARAYA**

Jl. G. Obos No. 114 – Telp. 0536-3224593 – Fax. 0536-3225515 Palangka Raya  
Email: humas@stmkplk.ac.id – Website: www.stmkplk.ac.id

Nomor : 018./STMIK-.../M./XI/2022

Lampiran :

Perihal : Permohonan Izin Penelitian dan Pengumpulan Data untuk Tugas Akhir

Kepada

Yth. **Kepala Sekolah SDN 3 Mendawai**

Desa Mendawai, Kec. Mendawai, Kab. Katingan

Provinsi Kalimantan Tengah

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	:	REZA WAHYUDI
NIM	:	C1855201022
Prodi (Jenjang)	:	Teknik Informatika (S1)
Thn. Akad. (Semester)	:	2022/2023 (9)
Lama Penelitian	:	01 November 2022 s.d 01 Desember 2022
Tempat Penelitian	:	SDN 3 Mendawai

Dengan judul Tugas Akhir:

**IMPLEMENTASI JARINGAN HOTSPOT DAN MANAJEMEN BANDWIDTH  
PADA ROUTER MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE QUEUE TREE  
SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN PADA SDN 3 MENDAWAI**

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, 01 November 2022





PEMERINTAH KABUPATEN KATINGAN  
DINAS PENDIDIKAN  
**SEKOLAH DASAR NEGERI 3 MENDAWAI**  
KECAMATAN MENDAWAI

Alamat : Jl. M. Soekarno RT.04/RW.02 Ds. Mendawai Kode Pos 74164  
Email : sdn3.mendawai@gmail.com

**SURAT KETERANGAN**

Noimor : 421.2 / 422 / 28 / TU / 2022

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **MULIADI, S.Pd**  
NIP : 19650712 198608 1 007  
Pangkat / Golongan : Pembina / 4 A  
Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan bahwa sesungguhnya saudara :

Nama : **REZA WAHYUDI**  
NIM : C1855201022  
Universitas : STMIK Palangka Raya  
Program Studi : Teknik Informatika

Mahasiswa tersebut benar – benar melaksanakan kegiatan penelitian di SDN 3 Mendawai mulai tanggal 07 November s.d 12 November 2022. Dengan judul penelitian : **"IMPLEMENTASI JARINGAN HOTSPOT DAN MANAJEMEN BANDWIDTH PADA ROUTER MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE QUEUE TREE SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN PADA SDN 3 MENDAWAI"**

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mendawai 16 November 2022

Kepala Sekolah,





SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
**(STMIK) PALANGKARAYA**

Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya  
email : humas@stmkpk.ac.id - website : www.stmkpk.ac.id

**SURAT TUGAS PENGUJI TUGAS AKHIR**

No. 350/STMIK-3.C.2/KP/XII/2022

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

1. Nama : Abdul Hadi, S.T., M.Kom.  
NIK : 198505102021101  
Sebagai Ketua
2. Nama : Catharina Elmayantie, M.Pd.  
NIK : 197610252015003  
Sebagai Sekretaris
3. Nama : Amaya Andri Damaini, S.Kom., M.T  
NIK : 199309042018001  
Sebagai Anggota
4. Nama : Elia Zakharia, M.T.  
NIK : 199205262016104  
Sebagai Anggota
5. Nama : Veny Cahya Hardita, M.Kom  
NIK : 199504302020002  
Sebagai Anggota

**Tim Penguji Tugas Akhir Mahasiswa :**

- |                     |   |   |
|---------------------|---|---|
| Nama                | : | Reza Wahyudi  |
| NIM                 | : | C1855201022   |
| Hari/ Tanggal Ujian | : | Selasa, 13 Desember 2022  |
| Waktu               | : | 09.00 WIB   |
| Judul Tugas Akhir   | : | Implementasi Jaringan Hotspot dan Manajemen Bandwidth pada Router Mikrotik Menggunakan Metode Queue Tree Sebagai Penunjang Pembelajaran pada SDN 3 Mendawai |

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



**Tembusan :**

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



**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
(STMIK) PALANGKARAYA**

Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya  
email : humas@stmkplk.ac.id - website : www.stmkplk.ac.id

**BERITA ACARA  
UJIAN TUGAS AKHIR**

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

1. Hari/Tanggal Ujian : Selasa, 13 / Desember 2022  
2. Waktu (Jam) : 09.00 WIB sampai dengan ..... WIB  
3. Nama Mahasiswa : Reza Wahyudi  
4. Nomor Induk Mahasiswa : 1855201022  
5. Program Studi : Teknik Informatika  
6. Tahun Angkatan : 2018  
7. Judul Tugas Akhir : Implementasi Jaringan Hotspot dan Manajemen Bandwidth Pada Router Mikrotik menggunakan metode Queue Tree sebagai Penunjang Pembelajaran Praktis Sdn 3 Mandauai

8. Dosen Pengaji : Nama Nilai Tanda Tangan  
1. Abdul Hadi = ( 58% )  
2. Catharina Elmawantie = ( Efektif )  
3. Amaya Andri D. = ( )  
4. ELIA ZAKHARIA = ( )  
5. VENY . C. HAROITA = ( 78% )

9. Hasil Ujian : LULUS / TIDAK LULUS \*) NILAI = 79,64  
Dengan Perbaikan/ Tanpa Perbaikan \*)

10. Catatan Penting : 1. Lama Perbaikan : 14 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, 13 Desember 2022

Ketua Pengaji,

Abdul Hadi, S.I.T, M.Kom  
NIK. 198707282011007

**Tembusan:**

1. Arsip Prodi Teknik Informatika
  2. Mahasiswa yang bersangkutan
- Dibawa saat konsultasi perbaikan dengan dosen pengaji  
\*) Coret yang tidak perlu