

**OPTIMALISASI KINERJA JARINGAN WIRELESS  
MENGUNAKAN METODE QOS DAN KEAMANAN  
JARINGAN *PORT KNOCKING* BERBASIS *MIKROTIK***

**STUDI KASUS : BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA V KOTA  
PADANG**

**SKRIPSI**

*Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Mencapai Gelar Sarjana Komputer*



**Diajukan Oleh :  
AULIA RAHMAN  
20101152630201**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTRA INDONESIA "YPTK"  
PADANG 2024**

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : AULIA RAHMAN  
No. BP : 20101152630201  
Fakultas : ILMU KOMPUTER  
Jurusan : TEKNIK INFORMATIKA

Menyatakan Bahwa :

1. Sesungguhnya skripsi yang saya susun ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam skripsi yang saya peroleh dari hasil karya tulis orang lain, telah saya tuliskan sumbernya dengan jelas, sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah.
2. Jika dalam pembuatan skripsi secara keseluruhan ternyata terbukti dibuatkan oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi yang diberikan oleh akademik, berupa pembatalan skripsi dan mengulang penelitian serta mengajukan judul baru.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Padang, Juli 2021

Saya yang menyatakan,

**AULIA RAHMAN**  
**20101152630201**

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**OPTIMALISASI KINERJA JARINGAN *WIRELESS* MENGGUNAKAN  
METODE QOS DAN KEAMANAN JARINGAN *PORT KNOCKING*  
BERBASIS MIKROTIK PADA BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA  
V KOTA PADANG**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh

**AULIA RAHMAN**  
**20101152630201**

Telah Memenuhi Persyaratan Untuk Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji

Pada Ujian Komprehensif

Padang, Agustus 2024

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**(Dr. Ir. H. Sumijan, M.Sc)**  
**NIP : 196605071994031004**

**(Dhio Saputra, S.Kom, M.Kom)**  
**NIDN : 1026129001**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**OPTIMALISASI KINERJA JARINGAN *WIRELESS* MENGGUNAKAN  
METODE QOS DAN KEAMANAN JARINGAN *PORT KNOCKING*  
BERBASIS MIKROTIK PADA BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA  
V KOTA PADANG  
SKRIPSI**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

**AULIA RAHMAN**  
**20101152630201**

Telah dipertahankan di depan dewan penguji  
Pada tanggal : 2024  
Dan dinyatakan telah lulus memenuhi syarat

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**(Dr. Ir. H. Sumijan, M.Sc)**  
**NIP : 196605071994031004**

**(Dhio Saputra, S.Kom, M.Kom)**  
**NIDN : 1026129001**

**Padang, 2021**  
**Dekan Fakultas Ilmu Komputer**  
**Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang**

**(Prof. Dr. Yuhandri, S.Kom, M.Kom)**  
**NIDN : 1015057301**

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI SIDANG SKRIPSI**

**OPTIMALISASI KINERJA JARINGAN *WIRELESS* MENGGUNAKAN  
METODE QOS DAN KEAMANAN JARINGAN *PORT KNOCKING*  
BERBASIS MIKROTIK PADA BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA  
V KOTA PADANG**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

**AULIA RAHMAN**

**20101152630201**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**Skripsi ini telah dinyatakan LULUS oleh  
Penguji Materi Pada Sidang Skripsi Program Studi Strata 1 Ilmu Komputer  
Program Studi Sistem Informasi  
Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang  
Pada Hari/Tgl 2024**

**TIM PENGUJI :**

1. :
2. :

**Padang,... 2021**

**Mengetahui  
Dekan Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang**

**(Prof. Dr. Yuhandri, S.Kom, M.Kom)  
NIDN : 1015057301**

## ABSTRACT

**TITLE** : **OPTIMIZING *WIRELESS* NETWORK PERFORMANCE USING MIKROTIK BASED QOS AND NETWORK SECURITY PORT KNOCKING METHODS IN BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA V PADANG CITY**

**STUDENT NAME** : **AULIA RAHMAN**

**STUDY NUMBER** : **20101152630201**

**STUDY PROGRAM** : **INFORMATICS ENGINEERING**

**DEGREE**

**GRANTED** : **STRATA (S1)**

**ADVISERS** : **1. Dr. Ir. H. Sumijan, M.Sc**  
**2. Dhio Saputra, S.Kom, M.Kom.**

The Sumatra V River Basin Office in Padang City is an organization and technical implementing unit under the Ministry of Public Works and Housing that manages water resources in the river basin area. In an effort to improve the quality of network services, effective and efficient bandwidth management is needed to regulate bandwidth usage, as well as enhance network security, which can improve network performance. This study aims to optimize network performance in terms of Quality of Service (QoS) parameters and network security using Quality of Service (QoS) and Port Knocking methods at the Sumatra V River Basin Office in Padang City. The research method involves literature study and case study. The literature study is used to understand the theories and basic concepts related to bandwidth management, Quality of Service (QoS), Queue Tree, Firewall, and Port Knocking. The case study is conducted by implementing QoS bandwidth management and Port Knocking network security in the network of the River Basin Office. The results show that the implementation of QoS Queue Tree bandwidth management and network security using the Port Knocking method successfully improved network service quality at the Sumatra V River Basin Office. Through this approach, the use of bandwidth and often open and easily accessible ports can be more efficiently regulated, resulting in optimal network service and security.

**Keyword** : **Bandwidth Management, Quality of Service (QoS), Mikrotik Routerboard, Queue Tree, Firewall, Port Knocking**

## ABSTRAK

**JUDUL** : **OPTIMALISASI KINERJA JARINGAN WIRELESS MENGGUNAKAN METODE QOS DAN KEMAMAN JARINGAN PORT KNOCKING BERBASIS MIKROTIK PADA BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA V KOTA PADANG**

**NAMA** : **AULIA RAHMAN**

**NO.BP** : **20101152630201**

**PROGRAM STUDI** : **TEKNIK INFORMATIKA**

**JANJANG** : **STRATA (S1)**

**PENDIDIKAN**

**PEMBIMBING** : **1. Dr. Ir. H. Sumijan, M.Sc**  
**2. Dhio Saputra, S.Kom, M.Kom**

Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang merupakan organisasi yang dan tata kerja unit pelaksana teknis kementerian pekerjaan umum dan perumahan rakyat yang melaksanakan pengelolaan sumber daya air di wilayah sungai. Dalam upaya meningkatkan kualitas layanan jaringan, diperlukan manajemen bandwidth yang efektif dan efisien untuk mengatur penggunaan bandwidth, serta peningkatan keamanan jaringan yang dapat meningkatkan kinerja jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kinerja jaringan dalam parameter Quality of Service (QoS) dan keamanan jaringan menggunakan metode Quality of Service (QoS) dan Port Knocking pada Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang. Metode penelitian yang digunakan melibatkan studi literatur dan studi kasus. Studi literatur digunakan untuk memahami teori dan konsep dasar terkait manajemen bandwidth, Quality of Service (QoS), Queue Tree, Firewall, Port Knocking. Studi kasus dilakukan dengan menerapkan manajemen bandwidth QoS dan keamanan jaringan Port Knocking dalam jaringan Balai Wilayah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan manajemen bandwidth QoS Queue Tree dan keamanan jaringan menggunakan metode Port Knocking berhasil meningkatkan kualitas layanan jaringan di Balai Wilayah Sungai Sumatera V. Pendekatan ini, penggunaan bandwidth dan port yang sering terbuka dan mudah di akses dapat diatur secara lebih efisien, sehingga layanan jaringan dan keamanan jaringan berjalan secara optimal.

**Kata Kunci** : **Manajemen Bandwidth, Quality of Service (QoS), Mikrotik Routerboard, Queue Tree, Firewall, Port Knocking**

## KATA PENGANTAR



Syukur alhamdulillah, berkat rahmat Allah SWT yang telah memberikan segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Dan tidak lupa shalawat dan salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah berjasa besar dengan membukakan jalan dalam perkembangan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Adapun judul dari skripsi ini adalah **“OPTIMALISASI KINERJA JARINGAN WIRELESS MENGGUNAKAN METODE QOS DAN KEMAMANAN JARINGAN PORT KNOCKING BERBASIS MIKROTIK PADA BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA V KOTA PADANG”**.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang setulusnya kepada pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, terutama kepada :

1. Ibu Dr. Hj. Zerni Melmusi, MM, Akt, CA, selaku Ketua Yayasan Perguruan Tinggi Komputer YPTK Padang.
2. Bapak Prof. Dr. H. Sarjon Defit, S.Kom., M.Sc., selaku Rektor Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang.
3. Bapak Dr. Yuhandri, S.Kom, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang.
4. Bapak Eka Praja Wiyata Mandala, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang.



5. Bapak Randy Permana, S.Kom, M.Kom, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Informatika Universitas Putra Indonesia YPTK Padang
6. Ibu Yesri Elva, S.Kom, M.Kom, selaku sekretaris Jurusan Teknik Informatika Universitas Putra Indonesia YPTK Padang
7. Bapak Dr. Ir. H. Sumijan., M. Sc, selaku Dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan pengetahuan dan arahan kepada penulis.
8. Bapak Dhio Saputra, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan pengetahuan dan arahan kepada penulis.
9. Kepada ibu dan bapak tercinta yang selalu memberikan doa dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi tepat waktu

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini, hasilnya masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran-saran dan kritikan yang bersifat membangun. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Padang, Juli 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI SIDANG SKRIPSI.....	v
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.3 Hipotesa .....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan penelitian.....	5
1.6 Manfaat penelitian.....	5
1.7 Gambaran Umum Object Penelitian .....	6
1.7.1 Sekilas Tentang Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang... 6	
1.7.2 Visi dan Misi Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang.....6	
1.7.3 Struktur Organisasi Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota	

Padang.....	7
1.7.4 Tugas dan Tanggung Jawab .....	7
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Jaringan Komputer .....</b>	<b>9</b>
2.1.1 Manfaat Jaringan Komputer.....	9
2.1.2 Jenis - Jenis Jaringan Komputer .....	10
2.1.3 Jenis-Jenis Jaringan Komputer Berdasarkan Topologi .....	12
2.2 Internet Service Provider .....	17
2.3 Quality of Service .....	17
2.3.1 Cara Kerja Quality of Service .....	18
2.3.2 Keuntungan Menggunakan <i>Quality of Service</i> .....	18
2.4 Keamanan Jaringan .....	18
2.4.1 Port Knocking .....	19
2.4.2 Cara Kerja Port Knocking .....	20
2.4.3 Firewall.....	20
2.5 Media Komunikasi .....	21
2.5.1 Router .....	21
2.5.2 Mikrotik Router OS.....	21
2.5.3 Winbox .....	21
2.5.4 Routing .....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>

3.1 Kerangka Kerja Penelitian .....	25
3.2 Uraian Kerangka Kerja Penelitian .....	26
<b>BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 Analisa Sistem.....	32
4.1.1 Analisa Sistem Yang Sedang Berjalan .....	32
4.1.2 Analisa Proses QoS (Quality of Service) dan Port Knocking .....	33
4.1.3 Analisa Masalah .....	34
4.1.4 Usulan Perbaikan Sistem .....	35
4.2 Perancangan Sistem .....	35
4.2.1 Spesifikasi Perangkat Lunak .....	35
4.2.2 Spesifikasi Perangkat Keras .....	36
4.2.3 Flowchart Rancangan Metode QoS ( <i>Quality of Service</i> ) dan <i>Port Knocking</i> .....	37
4.2.4 Perancangan Topologi dan Alokasi QoS (Quality of Service) dan Port Knocking.....	38
4.2.5 Perancangan Alokasi IP Address .....	39
4.2.6 Konfigurasi Dasar .....	40
4.3 Skenario Penelitian.....	55
4.3.1 Pengujian Throughput.....	55
4.3.2 Pengujian Delay .....	56
4.3.3 Pengujian Packet Loss .....	56

4.3.4 Pengujian Jitter .....	57
<b>BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN .....</b>	<b>58</b>
<b>5.1 Implementasi .....</b>	<b>58</b>
5.1.1 Implementasi Sistem .....	58
5.1.2 Software Pendukung .....	59
<b>5.2 Pengujian .....</b>	<b>62</b>
5.2.1 Pengujian Analisis QoS Konfigurasi Metode <i>Queue Tree</i> .....	63
<b>5.3 Hasil Pengujian.....</b>	<b>65</b>
5.3.1 Hasil Perhitungan Parameter QoS Konfigurasi Metode Queue Tree .....	65
5.3.2 Hasil Perbandingan Nilai Quality of Service Sebelum dan Sesudah Optimalisasi .....	69
5.3.3 Hasil Pengujian <i>Port Knocking</i> .....	70
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>72</b>
6.1 Kesimpulan .....	72
6.2 Saran .....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>74</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Struktur Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang.....	7
Gambar 2.1 Jenis Jaringan Berdasarkan Area LAN .....	10
Gambar 2. 2 Jenis Jaringan Area WAN .....	11
Gambar 2.3 Jenis Jaringan Area MAN .....	12
Gambar 2. 4 Topologi Bus.....	13
Gambar 2. 5 Topologi Ring .....	14
Gambar 2. 6 Topologi Star .....	15
Gambar 2. 7 Topologi Tree .....	16
Gambar 2. 8 Topologi Mesh .....	16
Gambar 2. 9 Cara Kerja ISP.....	17
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian.....	25
Gambar 4.1 Topologi Jaringan Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang.....	33
Gambar 4.2 Flowchart Metode QoS dan Port Knocking .....	37
Gambar 4. 3 Rancangan Topologi QoS dan <i>Port Knocking</i> .....	39
Gambar 4.4 Konfigurasi Wlan .....	41
Gambar 4. 5 Konfigurasi IP Address.....	43
Gambar 4.6 Konfigurasi Firewall NAT .....	44
Gambar 4. 7 Konfigurasi NDS .....	46
Gambar 4.8 Konfigurasi DHCP Server .....	47
Gambar 4.9 Konfigurasi DHCP Client .....	48
Gambar 4. 10 Konfigurasi Fitur Rules <i>Port Knocking</i> .....	49
Gambar 4.11 Konfigurasi Fitur Rules Port Knocking 2 .....	50

<b>Gambar 4. 12 Konfigurasi Mangle.....</b>	<b>51</b>
<b>Gambar 4. 13 Queue Download .....</b>	<b>52</b>
<b>Gambar 4. 14 Queue Upload .....</b>	<b>52</b>
<b>Gambar 4. 15 Hasil Pembuatan Queue pada Download dan Upload .....</b>	<b>55</b>
<b>Gambar 5. 1 Topologi Penerapan Metode QoS dan <i>Port Knocking</i>.....</b>	<b>59</b>
<b>Gambar 5. 2 Winbox Overview .....</b>	<b>60</b>
<b>Gambar 5. 3 Command Prompt Overview .....</b>	<b>61</b>
<b>Gambar 5. 4 Wireshark Overview .....</b>	<b>62</b>
<b>Gambar 5. 5 Capture Packet Ruang Tata Usaha .....</b>	<b>63</b>
<b>Gambar 5. 6 Capture Paket Ruang Seksi Pelaksanaan.....</b>	<b>64</b>
<b>Gambar 5. 7 Capture Paket Ruang Seksi Operasi .....</b>	<b>64</b>
<b>Gambar 5. 8 Capture Paket Ruang Seksi Perencanaan Umum.....</b>	<b>65</b>
<b>Gambar 5. 9 Hasil Pengujian <i>Port Knocking</i> .....</b>	<b>71</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Yang Relevan .....	22
Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	36
Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Keras.....	36
Tabel 4.3 Alokasi IP Address.....	40
Tabel 4.4 Interface <i>Wireless Wlan1</i> .....	41
Tabel 4. 5 Konfigurasi Firewall NAT Mikrotik .....	45
Tabel 5. 1 Hasil Sebelum Perhitungan <i>Throughput</i> .....	66
Tabel 5. 2 Hasil Setelah Perhitungan <i>Troughput</i> .....	66
Tabel 5. 3 Hasil Sebelum Perhitungan Packet Loss.....	67
Tabel 5. 4 Hasil Setelah Perhitungan Packet Loss.....	67
Tabel 5. 5 Hasil Sebelum Perhitungan <i>Delay</i> .....	68
Tabel 5. 6 Hasil Setelah Perhitungan <i>Delay</i> .....	68
Tabel 5. 7 Hasil Sebelum Perhitungan <i>Jitter</i> .....	69
Tabel 5. 8 Hasil Setelah Perhitungan <i>Jitter</i> .....	69
Tabel 5. 9 Perbandingan QoS Manajemen Bandwidth Metode Queue Tree	70



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Kualitas layanan dapat berpengaruh besar dalam sebuah jaringan internet, seperti pada jaringan komputer. Semakin banyak akses dalam penggunaan layanan internet maka akan semakin tinggi juga trafik internet yang digunakan, sehingga kecepatan pengiriman data menjadi terganggu dan akan menjadi masalah dalam jaringan komputer (Khairul Qalbi et al., 2019). Banyaknya port-port yang dibiarkan dalam keadaan terbuka dapat menyebabkan virus *Wannacry Ransomware* masuk ke dalam port-port yang terbuka dan menyerang data yang ada pada komputer. Pengamanan dapat dilakukan pada port komputer dan tidak membiarkan serangan masuk dengan mudah dan mengendalikan port-port yang telah ia masuki (Jamalul'ain & Nurdiawan, 2022).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sarah Astia Ningsih, Subardin, Gunawan, pada tahun 2023. Berjudul Analisis Kinerja Jaringan *Wireless LAN* Menggunakan Metode QOS dan RMA. Penelitian ini menjelaskan bahwa terdapat masalah pada kinerja jaringan *wireless LAN* yang ada pada FMIPA UHO yang dimana masalahnya seringnya terjadi putus koneksi yang disebabkan oleh jarak yang terlalu jauh. Peneliti melakukan beberapa analisis seperti parameter qos yaitu *throughput*, nilai *delay*, *packet*, *loss* *jitter*.

Setelah melakukan pengecekan pada saat pagi dan siang hari dapat disimpulkan bahwa kondisi jaringan Wi-Fi Gazebo FMIPA UHO tergolong cukup baik (Astia Ningsih et al., 2023).

Firewall dapat digunakan untuk upaya meningkatkan system keamanan

sebuah server, namun masih memiliki kelemahan. Tidak adanya kemampuan untuk membedakan user yang dapat dipercaya. *Firewall* hanya dapat membedakan alamat IP yang di asumsikan bahwa itu digunakan oleh orang yang tidak dapat dipercaya. Sehingga port knocking bisa di gunakan untuk menutupi kelemahan dari firewall tersebut (Marzuki et al., 2017).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Tito Brades, Irwansyah, pada tahun 2022. Dengan judul Pemanfaatan Metode Port Knocking dan Blocking untuk Keamanan Jaringan BPKAD Provinsi Sumsel. Penelitian ini disampaikan bahwa keamanan jaringan merupakan system yang dipakai agar terhindar dari ancaman luar yang dapat merusak jaringan dan pencurian data Perusahaan dengan cara memberikan proteksi atau perlindungan. Beberapa ancaman keamanan yang sering ditemukan diantaranya virus, malware, torjan dan port scanning. Port yang terbuka rentan untuk diserang oleh attacker.

Serangan terhadap port yang terbuka dapat dihindari dengan menerapkan metode port knocking dan port blocking pada router mikrotik. Port knocking dan port blocking bekerja dengan menutup semua port yang ada pada system komputer dan hanya pengguna tertentu yang dapat mengakses sebuah port yang telah ditentukan pada jaringan BPKAD Provinsi Sumsel, peneliti menyimpulkan bahwa rules knocking yang dibuat menjadi tambahan pengamanan autentikasi untuk terhubung ke router, metode port knocking dan blocking dapat meningkatkan keamanan system jaringan terutama dari akses yang illegal (Tito Brades, 2022).

Teknologi informasi menjadi hal yang mendasar dalam semua segi pada jaringan komputer. Sangatlah sulit jika didalam teknologi informasi tidak ada

penggunaan teknologi jaringan komputer, banyak nya akses yang digunakan maka dari itu kinerja jaringan harus berada pada kondisi yang baik (Nurrobi & Adam, 2020). Jaringan komputer merupakan yang sangat berkembang saat ini didalam bidang komputer. Teknologi selalu berperan penting diberbagai aspek kehidupan baik itu pekerjaan ataupun Pendidikan. Dengan adanya teknologi pada zaman sekarang ini dapat membuat mengirim atau menerima informasi dengan sangat mudah dan efisien (Slameto & Khozinul Asror, 2023).

Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang merupakan organisasi dan tata kerja unit pelaksana teknis kementerian pekerjaan umum dan perumahan rakyat yang melaksanakan pengelolaan sumber daya air di wilayah Sungai yang meliputi perencanaan, pelaksanaan konstruksi, operasi dan pemeliharaan dalam rangka konservasi dan pendayagunaan sumber daya air dan pengendalian daya rusak air pada Sungai, Pantai, bendungan, danau, situ, embung, dan tampungan air lainnya, irigasi, rawa, tambak, air tanah, dan air baku serta drainase utama perkotaan. Fasilitas internet yang disediakan dapat diakses seluruh ruangan yang ada pada Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang. Namun dalam penggunaan jaringan terkadang karyawan mengeluhkan tentang fasilitas internet yang ada, mulai dai internet yang lambat, tidak dapat tersambung ke internet, dan jaringan yang putus-putus.

Permasalahan keamanan jaringan sering terjadi dikarenakan terdapat port yang terbuka dan secara autentikasi maupun otorisasi menyebabkan pengguna yang tidak valid dapat mengakses jaringan secara illegal.

Permasalahan tersebut penulis ingin mengangkat judul penelitian yaitu :

**“OPTIMALISASI KINERJA JARINGAN *WIRELESS* MENGGUNAKAN**

## **METODE QOS DAN KEAMANAN JARINGAN PORT KNOCKING BERBASIS MIKROTIK KASUS : BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA V KOTA PADANG”.**

### **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas dapat disimpulkan permasalahan yang akan di bahas pada laporan ini sebagai berikut :

1. Bagaimana cara meningkatkan kinerja jaringan *wireless* menggunakan metode QOS (*Quality of Services*) ?
2. Bagaimana metode *port knocking* dapat meningkatkan system kinerja keamanan jaringan komputer pada Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang ?

### **1.3 Hipotesa**

Hipotesis merupakan dugaan sementara Dimana nantinya akan dibuktikan dengan hasil penelitian yang dilakukan. Berdasarkan permasalahan yang ada dapat dikemukakan beberapa hipotesis sebagai berikut :

1. Diharapkan QOS (*Quality of Services*) dapat meningkatkan kinerja dan kualitas jaringan pada Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang
2. Diharapkan metode *port knocking* dapat meningkatkan system kinerja keamanan jaringan komputer pada Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang

### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah mencakup ruang lingkup penelitian yang dibatasi agar tidak terjadi penyimpangan dari masalah yang diteliti dan agar penelitian lebih terarah sehingga dapat mempermudah mendapat data dan informasi yang di perlukan, maka dari itu perlu adanya pembatasan masalah, sebagai berikut :

1. Menggunakan metode QOS untuk mengoptimalkan kinerja jaringan *wireless* dan metode port knocking untuk keamanan jaringan
2. Menggunakan routerboard mikrotik
3. Penulis hanya melakukan optimisasi terhadap kondisi jaringan internet yang dilakukan dan memberi usulan atau masukan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas jaringan

### **1.5 Tujuan penelitian**

Adapun tujuan penelitian yang peneliti tetapkan dari penulisan penelitian ini, sebagai berikut :

1. Meningkatkan kinerja atau kualitas jaringan *wireless* pada Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang.
2. Menerapkan keamanan jaringan menggunakan *port knocking* untuk meningkatkan sistem kinerja keamanan jaringan

### **1.6 Manfaat penelitian**

Adapun manfaat penelitian yang peneliti tetapkan dari penulisan penelitian ini, sebagai berikut :

1. Mengoptimalkan kinerja jaringan *wireless* menggunakan metode QOS (*Quality of Service*) maka dapat meningkatkan kinerja jaringan *wireless* pada Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang.
2. Meningkatkan keamanan jaringan menggunakan *port knocking*, maka dapat meningkatkan kualitas jaringan di Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang

## **1.7 Gambaran Umum Object Penelitian**

### **1.7.1 Sekilas Tentang Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang**

Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang adalah organisasi yang dan tata kerja unit pelaksana teknis kementerian pekerjaan umum dan perumahan rakyat yang melaksanakan pengelolaan sumber daya air di wilayah sungai yang meliputi perencanaan, pelaksanaan konstruksi, operasi dan pemeliharaan dalam rangka konservasi dan pendayagunaan sumber daya air dan pengendalian daya rusak air pada sungai, pantai, bendungan, danau, situ, embung, dan tampungan air lainnya, irigasi, rawa, tambak, air tanah, dan air baku serta penelolan drainase utama perkotaan.

### **1.7.2 Visi dan Misi Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang**

#### 1. Visi

“Terwujudnya infrastruktur pekerjaan umum dan perumahan rakyat yang handal dalam mendukung indonesia yang berdaulat, mandiri, dan berkepribadian berlandsakan gotong royong”

#### 2. Misi

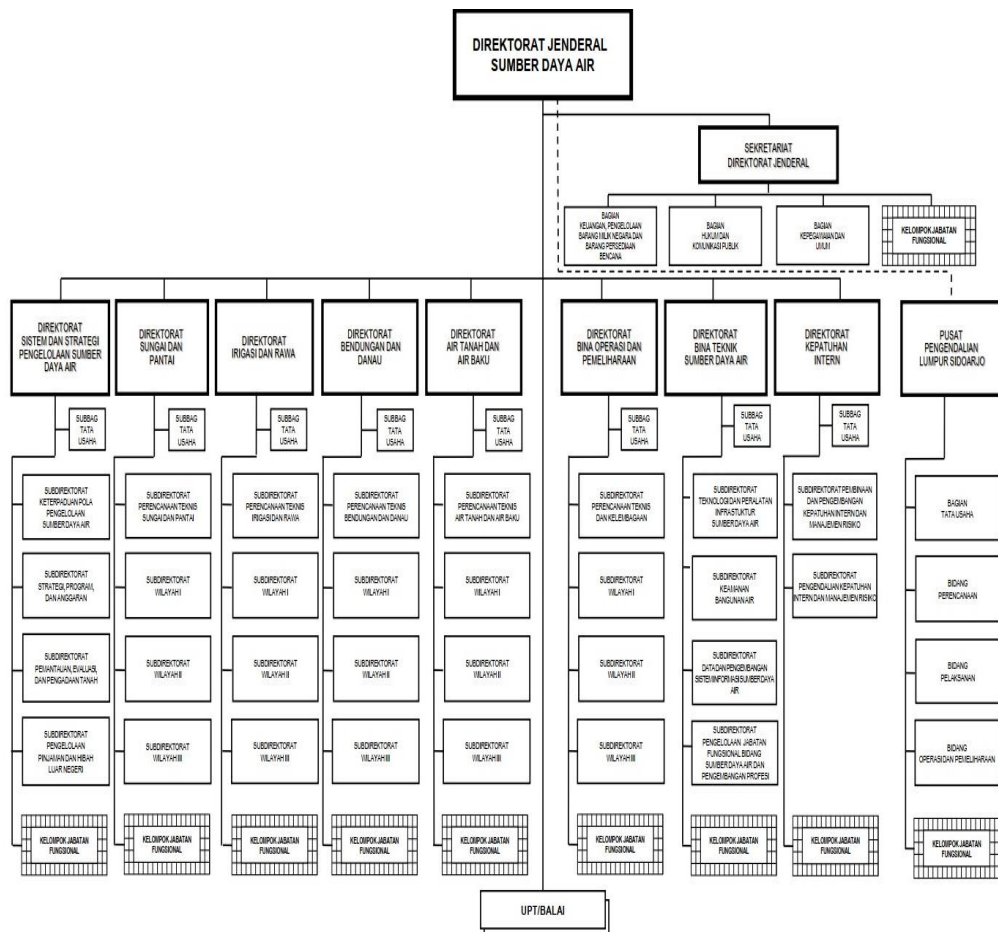
- Mempercepat pembangunan sumberdaya awir termasuk sumber daya maritim untuk mendukung ketahanan air, kedaulatan pangan, dan kedaulatanenergi, guna menggerakkan sektor-sektor strategis ekonomi domestik dalam rangka kemandirian ekonomi
- Mempercepat pembangunan infrastruktur jalan untk mendukung konektivitas guna meningkatkan produktivitas efisiensi, dan pelayanan sistem logistik nasional bagi penguatan daya saing banhsa di lingkup global yang berfokus pada keterpaduan konektivitas daratan dan mairim

### 1.7.3 Struktur Organisasi Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang

Adanya struktur organisasi diharapkan akan dapat diketahui dengan jelas mengenai tugas, wewenang, dan tanggung jawab di Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang. Adapun struktur Organisasi

Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang dapat di lihat pada gambar

1.1 sebagai berikut :



(Sumber : Balai Wilayah Sungai Sumatera V Padang)

**Gambar 1.1 Struktur Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang**

### 1.7.4 Tugas dan Tanggung Jawab

Berikut adalah uraian pekerjaan pada Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang :

1. Sekretariat Direktorat Jenderal

Memberikan pelayanan teknis dan administratif kepada seluruh unsur organisasi di lingkungan direktorat jenderal sumber daya air

2. Direktorat Sistem dan Strategi Pengelolaan Sumber Daya Air

Melaksanakan penyiapan perumusan dan pelaksanaan kebijakan di bidang sistem dan strategi pengelolaan sumber daya air

3. Direktorat Sungai dan Pantai

Melaksanakan pembinaan pelaksanaan norma, standar, prosedur, dan kriteriam serta perencanaan, persiapan, dan pelaksanaan operasi dan pemeliharaan sungai, pantai, dan drainasi utama perkotaan

4. Direktorat Irigasi dan Rawa

Melaksanakan pembinaan pelaksanaan norma, standar, prosedur, dan kriteria, serta perencanaan, persiapan, dan pelaksanaan operasi dan pemeliharaan irigasi dan rawa.



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Jaringan Komputer**

Jaringan Komputer adalah sistem yang terdiri dari berbagai komponen komputer dan perangkat yang saling terhubung melalui transmisi kabel atau nirkabel. Sistem ini memungkinkan komunikasi dan pertukaran data yang efisien antara perangkat-perangkat tersebut, serta memungkinkan berbagai sumber daya dan informasi secara efektif dalam berbagai skala jaringan, mulai dari jaringan kecil di rumah hingga jaringan besar di perusahaan dan organisasi (Dani Daryos Papaceda et al., 2023).

##### **2.1.1 Manfaat Jaringan Komputer**

Jaringan komputer memiliki beberapa manfaat yang dapat membantu memudahkan dalam hal teknologi diantaranya :

###### *1. Resource Sharing*

Tujuan utamanya adalah agar semua program, peralatan, dan terutama data dapat diakses oleh setiap pengguna di jaringan tanpa dipengaruhi oleh lokasi sumber daya dan pengguna tersebut (Melwin Syafrizal, 2020).

###### *2. High Reliability*

Hal ini dimungkinkan karena adanya sumber daya alternatif. Misalnya, semua file dapat disalin (*back-up*) ke setiap mesin sehingga jika salah satu mesin mengalami kerusakan, file tetap dapat diakses dari mesin lain yang masih berfungsi. Selain itu, dengan adanya banyak CPU, jika salah satu CPU tidak digunakan, CPU lainnya dapat mengambil alih tugasnya, meskipun kinerjanya mungkin menurun. Kemampuan untuk melanjutkan pekerjaan

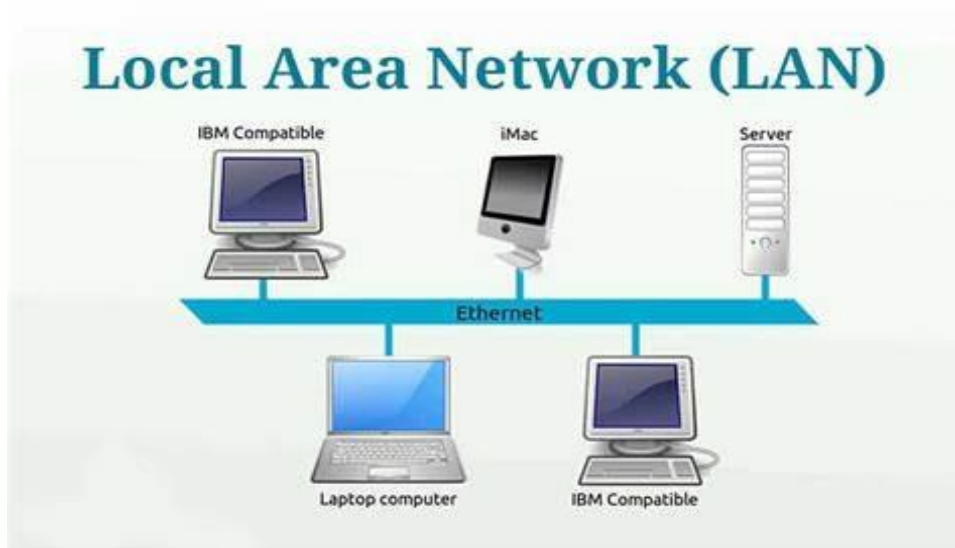
ketika terjadi masalah pada perangkat keras adalah hal yang sangat penting (Melwin Syafrizal, 2020).

### 2.1.2 Jenis - Jenis Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah kumpulan perangkat keras, perangkat lunak, dan infrastruktur komunikasi yang digunakan untuk menghubungkan beberapa komputer sehingga mereka dapat berkomunikasi satu sama lain. Ada beberapa jenis jaringan komputer yang umum digunakan, berikut adalah beberapa diantaranya :

#### 1) LAN (*Local Area Network*)

Jaringan LAN terdiri dari sekumpulan komputer atau perangkat lain yang saling terhubung, semuanya berada di satu lokasi yang relatif kecil. Jaringan komputer untuk warnet, sekolah, rumah, atau laboratorium biasanya menggunakan jaringan LAN karena hanya mencakup satu area saja (Agung Suprpto, 2020).

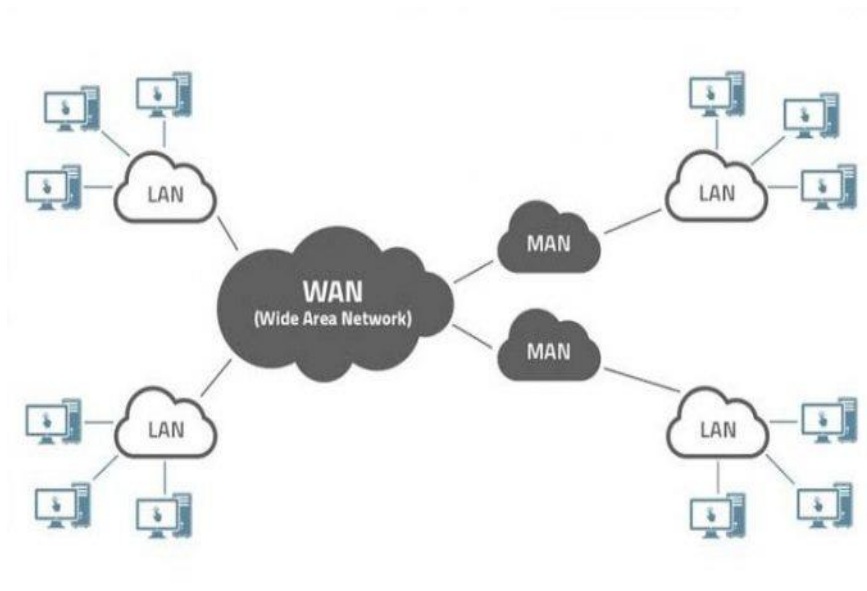


(sumber : [diengcyber.com](http://diengcyber.com))

**Gambar 2.1 Jenis Jaringan Berdasarkan Area LAN**

## 2) WAN (*Wide Area Network*)

Jaringan WAN adalah jaringan yang mencakup area yang sangat luas, mampu menghubungkan antar kota, bahkan negara dan benua. Jaringan WAN terdiri dari berbagai jaringan yang saling terhubung, sehingga membangun jaringan WAN memerlukan perangkat intermediate seperti router. Selain itu, WAN juga membutuhkan perangkat lain seperti modem, CSU/DSU, server akses, server komunikasi, *switch* WAN, dan *core router* (Agung Suprpto, 2020).



(sumber : [diengcyber.com](http://diengcyber.com))

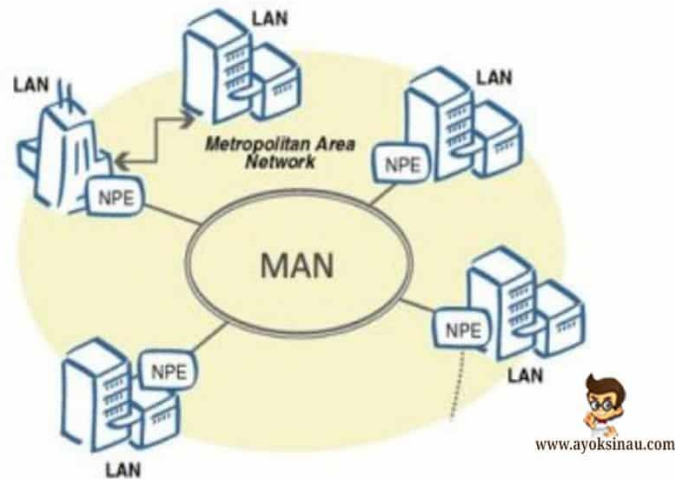
**Gambar 2. 2 Jenis Jaringan Area WAN**

## 3) MAN (*Metropolitan Area Network*)

Jaringan MAN (Metropolitan Area Network) dibangun dengan menghubungkan jaringan-jaringan LAN, sehingga komunikasi dalam jaringan MAN dapat mencakup area kota. Tujuan dari jaringan MAN adalah menghubungkan jaringan komputer di suatu kota menjadi

sebuah jaringan yang lebih besar (Agung Suprpto, 2020).

## Metropolitan Area Network



(Sumber : [diengcyber.com](http://diengcyber.com))

**Gambar 2.3 Jenis Jaringan Area MAN**

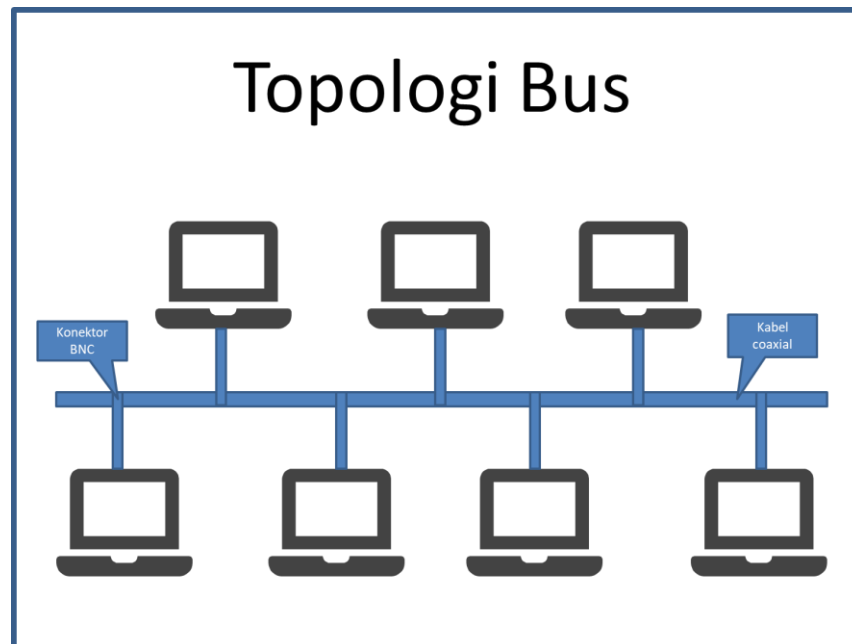
### 2.1.3 Jenis-Jenis Jaringan Komputer Berdasarkan Topologi

Topologi jaringan komputer adalah cara menghubungkan satu komputer dengan beberapa komputer lainnya hingga membentuk sebuah jaringan. Dalam jaringan komputer, tipe topologi yang digunakan mempengaruhi kecepatan dan efisiensi komunikasi. Oleh karena itu, penting untuk memahami kelebihan dan kekurangan masing-masing topologi berdasarkan karakteristiknya (Maulana Ardhiansyah et al., 2020).

#### 1. Topologi *Bus*

Topologi *bus* adalah topologi di mana setiap node terhubung bersama dalam satu jalur linear. Untuk memahami cara kerja topologi bus, bayangkan seluruh jaringan sebagai satu kabel dengan setiap node tersambung ke kabel tersebut, sehingga paket data dapat mengalir melalui kabel ke semua node yang

terhubung (Maulana Ardhiansyah et al., 2020).

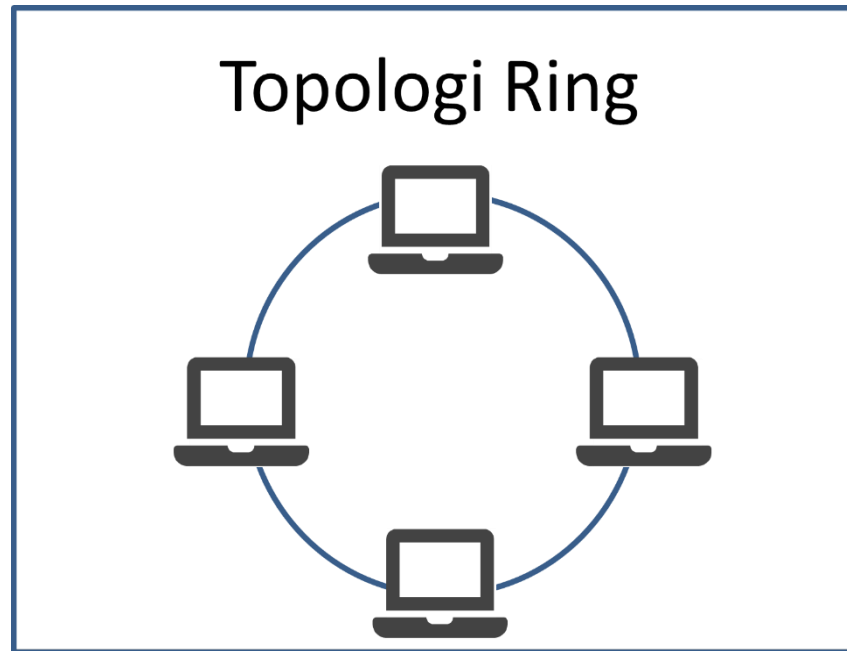


(Sumber : [sahretech.com](http://sahretech.com))

Gambar 2. 4 **Topologi Bus**

## 2. Topologi Ring

Topologi *ring*, juga dikenal sebagai topologi cincin, adalah konfigurasi dimana paket data dikirim mengelilingi lingkaran dari satu komputer ke komputer lain. Setiap komputer memeriksa setiap paket untuk menentukan apakah paket tersebut ditujukan untuknya. Jika tidak, paket tersebut diteruskan ke komputer berikutnya dalam lingkaran. Topologi ini disebut topologi cincin karena konfigurasinya yang menyerupai bentuk cincin (Maulana Ardhiansyah et al., 2020).

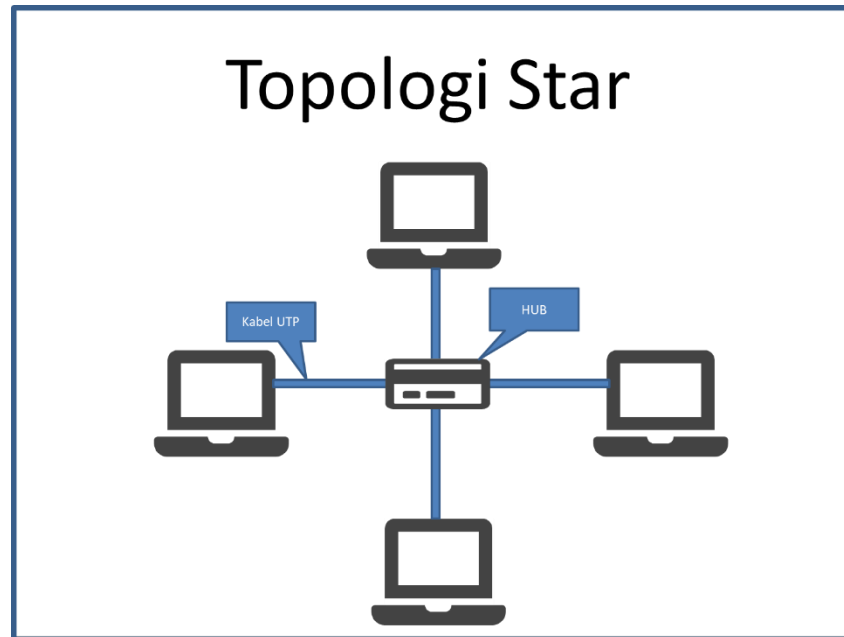


(Sumber : *sahretech.com*)

**Gambar 2. 5 Topologi Ring**

### 3. Topologi *Star*

Topologi ini dinamakan *star* karena bentuknya yang mirip dengan bintang. Sebuah perangkat yang disebut *concentrator* (baik berupa hub atau switch) berperan sebagai pusat, dimana semua komputer pribadi dalam jaringan terhubung ke *concentrator* ini. Seperti yang dikatakan oleh fisikawan, alam semesta terus berkembang, dan administrator jaringan harus mampu mengaplikasikan konsep ini pada jaringan (Maulana Ardhiansyah et al., 2020).



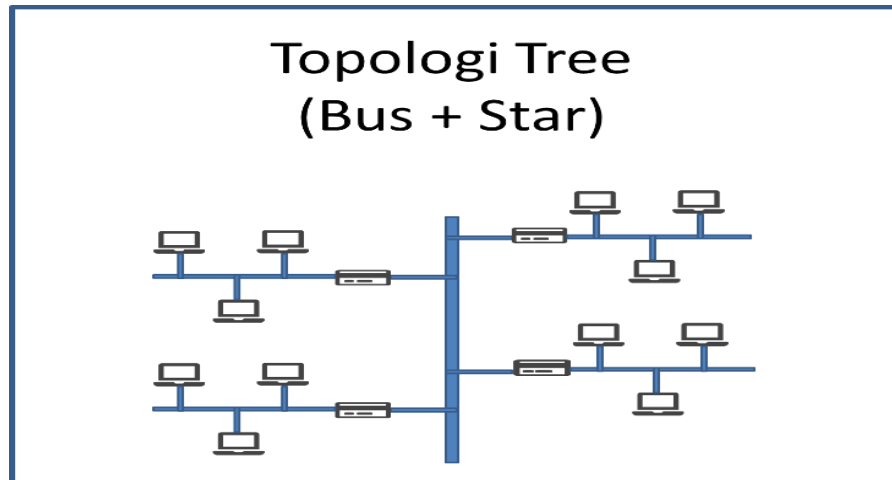
(Sumber : *sahretech.com*)

**Gambar 2. 6 Topologi Star**

#### 4. Topologi *Tree*

Topologi pohon atau *tree*, merupakan pengembangan atau generalisasi dari topologi bus. Media transmisiya adalah sebuah kabel yang memiliki cabang tetapi tidak membentuk loop tertutup. Topologi pohon dimulai dari titik awal yang disebut *headend*. Dari *headend*, beberapa kabel ditarik menjadi cabang. Di setiap cabang, terdapat beberapa terminal yang terhubung dalam bentuk bus, atau bahkan bisa membentuk cabang lagi hingga menjadi sangat kompleks. Terdapat dua tingkat kompleksitas pada topologi ini (Maulana Ardhiansyah et al., 2020):

- a. Karena adanya percabangan, diperlukan cara untuk menentukan tujuan transmisi atau pengiriman data
- b. Diperlukan mekanisme untuk mengendalikan transmisi dari setiap terminal dalam jaringan.

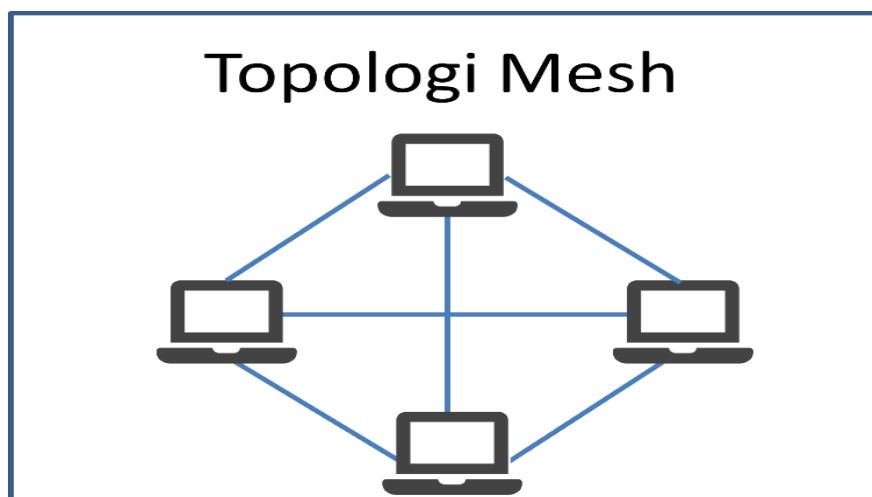


(Sumber : [sahretech.com](http://sahretech.com))

**Gambar 2. 7 Topologi Tree**

#### 5. Topologi *Mesh*

Topologi *mesh* memiliki banyak koneksi antara setiap node dalam jaringan. Keuntungan dari topologi ini adalah ketika ada kabel yang terputus, jaringan dapat menggunakan rute alternatif untuk mengirimkan paket data (Maulana Ardiansyah et al., 2020).



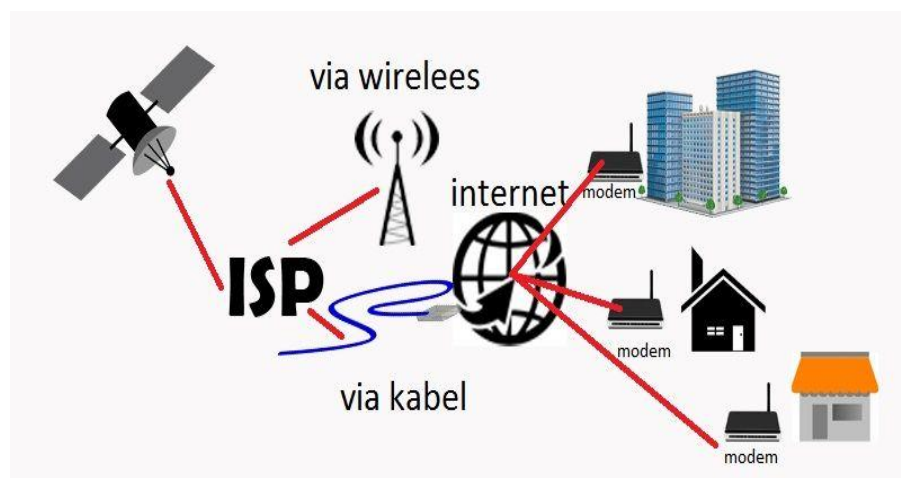
(Sumber : [sahretech.com](http://sahretech.com))

**Gambar 2. 8 Topologi Mesh**



## 2.2 Internet Service Provider

*Internet Service Provider* (ISP) adalah perusahaan yang menyediakan layanan internet. Jaringan yang tersedia pada ISP terdiri dari jaringan berskala regional dan internasional, yang memungkinkan pelanggan terhubung secara global dengan mudah. Setiap ISP memiliki karakteristik yang berbeda-beda, baik dari segi kualitas jaringan, bandwidth, perawatan, layanan, stabilitas koneksi, maupun harga yang ditawarkan (Nurajizah et al., 2020).



(Sumber : [netterit.blogspot.com](http://netterit.blogspot.com))

**Gambar 2. 9** Cara Kerja ISP

## 2.3 Quality of Service

QoS (*Quality of Service*) adalah teknologi jaringan yang mengatur latensi dan kehilangan data dengan tingkat yang dapat diprediksi. Secara khusus, QoS mencakup berbagai mekanisme yang memungkinkan penentuan persyaratan kinerja absolut atau relatif untuk berbagai aliran lalu lintas yang ditransmisikan melalui jaringan. Dengan kata lain, QoS jaringan memungkinkan jaminan terhadap tingkat throughput tertentu untuk jalur, koneksi, atau jenis lalu lintas tertentu (Dhika & Ayuning Tyas, n.d.).

*Quality of Service* (QoS) adalah teknologi yang memungkinkan

administrator jaringan untuk mengelola berbagai dampak dari kemacetan pada aliran paket dari berbagai layanan, sehingga sumber daya jaringan dapat dimanfaatkan secara optimal tanpa harus menambah kapasitas fisik jaringan tersebut (Zikri et al., 2022).

### **2.3.1 Cara Kerja Quality of Service**

Jaringan yang mendukung mekanisme QoS umumnya dapat mengendalikan kualitas transmisi jaringan dan ketersediaan bandwidth untuk memastikan kualitas ini. Ini berbeda dari jaringan konvensional yang hanya menjamin pengiriman dengan upaya terbaik - di mana arus lalu lintas tidak dapat dikontrol dan bandwidth tidak dapat dipesan. Ketika kemacetan lalu lintas terjadi selama periode komunikasi jaringan yang intens, fitur QoS dapat digunakan untuk memastikan bahwa aliran data tertentu diberikan preferensi bagi pengguna dan aplikasi yang memerlukan aliran data yang konsisten. (Dhika & Ayuning Tyas, n.d.).

### **2.3.2 Keuntungan Menggunakan *Quality of Service***

Beberapa keuntungan yang diperoleh dari metode QoS (Quality of Service) yaitu :

1. Meningkatkan efisiensi penggunaan bandwidth jaringan
2. Mengurangi *delay* dan *jitter*

## **2.4 Keamanan Jaringan**

Keamanan jaringan komputer tidak hanya terdiri dari satu aspek, tetapi mencakup empat elemen penting : perangkat lunak, perangkat keras jaringan, layanan *Internet of Things*, dan sumber daya bersama (Munawar et al., n.d.). Hampir setiap orang yang memiliki perangkat elektronik pasti terhubung ke

jaringan internet, baik melalui kabel maupun nirkabel, karena kebutuhan manusia akan jaringan, keamanan jaringan diciptakan untuk melindungi data dalam jaringan tersebut dari akses pihak yang tidak bertanggung jawab (Al Fikri, 2021).

#### **2.4.1 Port Knocking**

*Port knocking* adalah metode yang digunakan untuk membuka akses ke port tertentu yang telah diblokir oleh *firewall* pada perangkat jaringan dengan mengirimkan serangkaian paket atau koneksi tertentu. Kelebihan *port knocking* dengan *firewall* adalah bahwa meskipun semua port tertutup, pengguna yang memiliki hak akses dan mengetahui urutan *port knocking* dapat membuka port tersebut, sehingga mereka dapat selalu menggunakan port yang telah dibuka (Santoso et al., 2022). *Port knocking* adalah metode yang berfungsi untuk memblokir akses yang tidak diinginkan. Jika seseorang perlu mengakses server, mereka harus melakukan urutan ketukan tertentu untuk membuka port yang dibutuhkan, setelah pengguna selesai menggunakan port tersebut, port akan ditutup kembali (Eka Putra et al., 2024).

*Port knocking* merupakan teknologi baru yang menjanjikan untuk meningkatkan keamanan layanan jarak jauh. Teknologi ini menjaga semua port TCP tetap tertutup hingga pengguna mengautentikasi dengan urutan ketukan port. Selama urutan ini tidak diketahui, semua port tetap tertutup, membuat server tidak terlihat oleh pemindaian port berbahaya. Setelah urutan ketukan valid diverifikasi, port TCP atau UDP yang ditentukan akan terbuka untuk koneksi standar ke layanan yang diizinkan (Oktaviansyah et al., 2022).

### 2.4.2 Cara Kerja Port Knocking

Adapun cara kerja dari *port knocking menurut* (Ernawati et al., n.d.) melalui port 22 sebagai berikut :

- a) Melakukan blok pada port 22 dengan *firewall*, sedangkan untuk mengakses server melalui port 22, maka klien harus menginputkan format *knock*.
- b) Klien melakukan ketukan pada server dengan menginputkan *knock* yang di perlukan terlebih dahulu
- c) Proses output *firewall* mencegah koneksi yang tidak diinginkan dan menginterpretasikan data, termasuk menguraikan dan membaca sandi, sebagai bagian dari otentikasi *port knocking*. *Firewall* menjalankan tugas tertentu berdasarkan isi dari urutan *port knocking*, mengizinkan dan memonitor aktivitas berdasarkan IP pengguna, serta mencatat log aktivitas tersebut.
- d) Proses port 22 terbuka
- e) Menutup port dengan menginputkan kembali *knock*, dengan begitu port 22 akan tertutup dan juga semua aktivitasnya.

### 2.4.3 Firewall

*Firewall* yang juga dikenal sebagai tembok api, dapat digunakan untuk memonitor dan membatasi akses pengguna yang diberi izin untuk mengakses jaringan pribadi, melindunginya dari pihak luar (Sas Agung Simorangkir et al., n.d.). *Firewall* adalah sistem atau perangkat yang berfungsi untuk memeriksa dan menentukan paket data yang dapat keluar atau masuk dari sebuah jaringan. Dengan kemampuannya untuk memutuskan apakah sebuah paket data bisa masuk atau keluar, *firewall* berperan melindungi jaringan dari serangan

eksternal (Rahmat et al., 2021).

## **2.5 Media Komunikasi**

### **2.5.1 Router**

*Router* adalah perangkat yang akan melewatkan paket IP dari suatu jaringan ke jaringan yang lain, menggunakan metode *addressing* dan *protocol* tertentu untuk melewatkan paket data (Hafiz, 2020). Router merupakan alat yang dapat memproses paket data berbeda jaringan (antar jaringan) dengan metode yang sering disebut dengan *routing* (Sundara et al., 2022)

### **2.5.2 Mikrotik Router OS**

Memudahkan pengaturan jaringan dan pengguna, perangkat yang sering digunakan adalah *mikrotik*. *Mikrotik* lebih mudah dioperasikan dibandingkan dengan jenis router lainnya (Mei Candra & Samsugi, 2021). *Mikrotik* adalah merek perangkat jaringan yang awalnya hanya berupa perangkat lunak yang diinstal pada komputer untuk mengontrol jaringan. Namun, dalam perkembangannya, *mikrotik* telah menjadi perangkat fisik dengan harga terjangkau yang banyak digunakan oleh ISP

### **2.5.3 Winbox**

*Winbox* adalah utilitas yang digunakan untuk konektivitas dan konfigurasi *mikrotik* melalui *MAC address* atau protokol IP. Dengan *Winbox*, pengguna dapat melakukan konfigurasi *RouterOs* dan *RouterBoard mikrotik* secara cepat dan mudah menggunakan antarmuka grafis (GUI) (Bumi et al., 2021).

### **2.5.4 Routing**

*Routing* adalah proses pengiriman paket data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. *Routing* dinamis, yang banyak digunakan saat ini, memungkinkan

router untuk secara otomatis menyesuaikan rute ketika terjadi perubahan dalam jaringan. Ketika rute utama terputus, router akan melakukan proses pemulihan. Lamanya waktu yang diperlukan oleh router untuk menemukan rute baru disebut waktu konvergensi (Meilisa et al., 2023).

**Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Yang Relevan**

No	Nama Peneliti, tahun	(Rachmadi et al., 2021)
1	Judul Penelitian	Analisis Kinerja Jaringan <i>Wireless</i> LAN Menggunakan Metode QoS ( <i>Quality of Service</i> ) di Perpustakaan SMK Negeri 5 Bandar Lampung
	Metode	Metode <i>QoS (Quality of Service)</i>
	Hasil	Hasil yang diperoleh dari setelah melakukan pengukuran parameter QoS menggunakan <i>software wireshark</i> dan <i>axence nettools 5</i> , bahwa pengukuran sangat berpengaruh terhadap kinerja jaringan WLAN yang ada di perpustakaan SMKN 5 dan mendapat nilai yang bagus untuk jaringan yang ada di perpustakaan SMKN 5 Bandar Lampung
2	Nama Peneliti, tahun	(Pamungkas & Andreas Sutanto, n.d., 2024)
	Judul Penelitian	Penerapan Metode <i>Quality of Service (QoS)</i> dalam Analisis Kualitas Jaringan Internet Burjo Pantry Semarang
	Metode	Metode <i>QoS (Quality of Service)</i>

	Hasil	Peneliti melakukan pengambilan data yang cukup beragam dan tidak sama satu dengan yang lain, peneliti mendapat hasil kualitas jaringan internet Burjo Pantry setelah menggunakan metode Quality of Service dan hasilnya menunjukkan Burjo Pantry Semarang mampu memanfaatkan fasilitas jaringan internet mereka dengan sangat baik
3	Nama Peneliti, tahun	(Sari, 2022)
	Judul Penelitian	Evaluasi Kualitas Jaringan Internet Pemerintah Daerah Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Quality of Service
	Metode	Metode <i>QoS (Quality of Service)</i>
	Hasil	Peneliti mendapatkan bahwa pengaturan bandwidth dan jumlah pengguna membuat jaringan lambat. Sehingga dengan menerapkan Quality of Service dapat memperbaiki kecepatan internet yang lambat.
4	Nama Peneliti, tahun	(Ismanto & Aristejo, n.d. 2021)
	Judul Penelitian	Optimalisasi Keamanan Jaringan Menggunakan Metode <i>Port Knocking</i> Pada LAZIS Wahdah Jakarta
	Metode	Metode <i>Port Knocking</i>
	Hasil	Penggunaan metode <i>port knocking</i> pada sistem keamanan jaringan LAZIS Wahdah Islamiyah dapat

		membantu keamanan dan membantu administrator pada saat melakukan setting di router yang ada di dalam sistem jaringan
5	Nama Peneliti, tahun	(Eksan Nuryakin Habillah, n.d, 2023)
	Judul Penelitian	Implementasi Keamanan Jaringan Metode Port Knocking dan Port Blocking Berbasis Mikrotik PT Securindo Packatama Indonesia
	Metode	Metode <i>Port Knocking</i> dan <i>Port Blocking</i>
	Hasil	Peneliti mendapatkan hasil bahwa dengan penggunaan metode <i>port knocking</i> dan <i>port blocking</i> dapat mencegah orang yang tidak berwenang untuk mengaksesnya. Penulis juga memberikan beberapa saran agar para staff yang ada pada PT Securindo Packatama Indonesia dilatih tentang metode <i>port knocking</i> dan <i>port blocking</i>

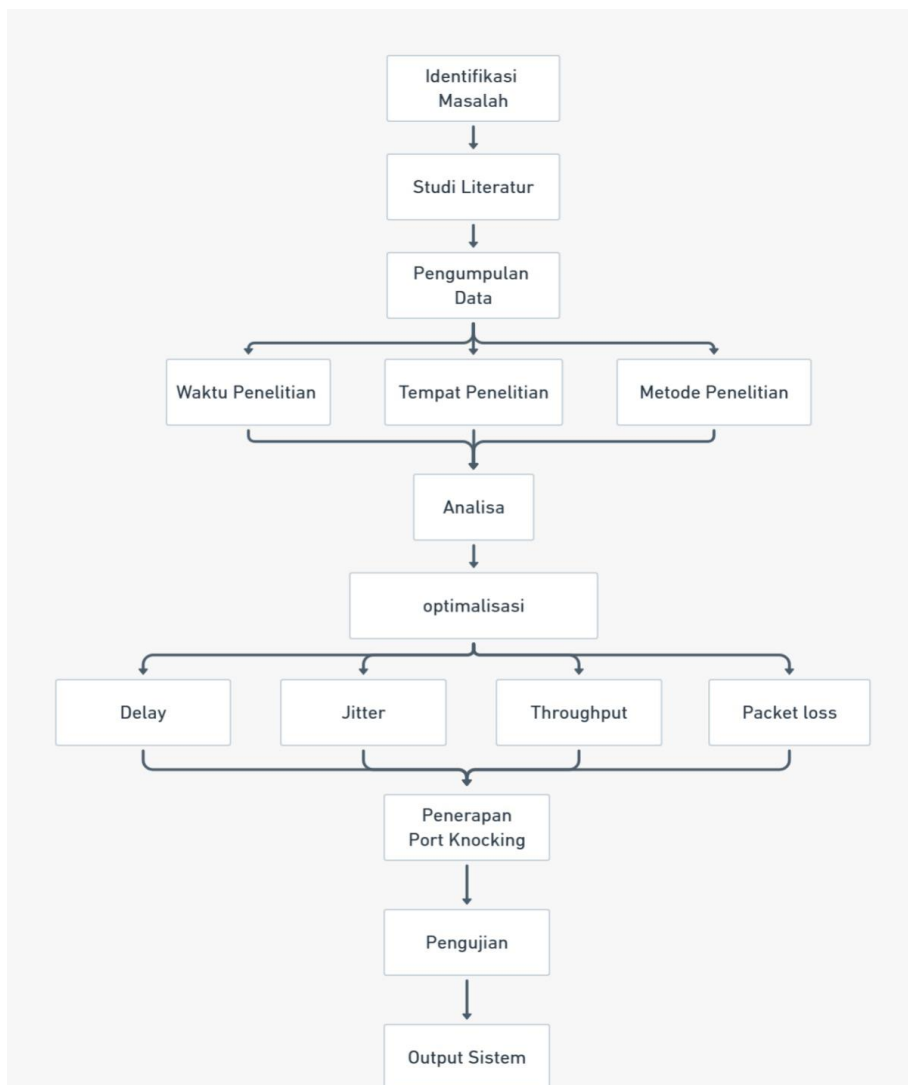


## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka penelitian merupakan suatu cara untuk mendapatkan suatu tujuan tertentu. Mencapai tujuan tersebut penelitian ini akan dilakukan dengan cara mengikuti kerangka kerja penelitian, Adapun kerangka kerja penelitian ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut ini :



**Gambar 3.1 Kerangka Penelitian**

### 3.2 Uraian Kerangka Kerja Penelitian

Sesuai dengan kerangka penelitian yang telah diuraikan diatas, maka uraian tahapan penelitian dituliskan sebagai berikut :

#### 1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan langkah awal dalam proses penelitian yang bertujuan untuk memahami dan merinci permasalahan yang akan diatasi melalui penelitian. Dalam permasalahan yang diangkat mengenai “Optimalisasi Kinerja Jaringan *Wireless* Menggunakan Metode QOS dan Keamanan Jaringan *Port Knocking* Berbasis Mikrotik Pada Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang”, dapat diidentifikasi masalah dapat dibagi menjadi beberapa aspek :

##### a. Kondisi Jaringan *Wireless* yang Kurang Seimbang :

Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang mengalami ketidakseimbangan dalam penggunaan jaringan, Dimana sering terjadi penurunan sinyal saat penggunaan jaringan.

##### b. Rendahnya Tingkat Sistem Keamanan

Kurang bagusnya kinerja jaringan bisa saja menyebabkan system keamanan menurun.

Dampaknya : rendahnya system keamanan yang ada dapat membuat orang yang tidak berkewenangan masuk ke dalam jaringan dan dapat mengambil data-data penting yang ada pada kantor.

#### 2. Studi Literatur

Studi literatur merupakan suatu proses sistematis untuk mengidentifikasi, membaca, memahami, dan mengevaluasi literatur atau karya tulis yang relevan

dengan topik penelitian atau studi tertentu. Tujuan dari studi literatur adalah untuk memahami pengetahuan yang sudah ada, mengidentifikasi kesenjangan dalam penelitian, dan membangun dasar teoritis yang kuat untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan.

### 3. Pengumpulan Data

Mencapai data yang diperlukan, metode yang digunakan penulis dalam menjabarkan system jaringan yang ada pada Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang adalah melakukan wawancara mendalam atau teori penelitian yang terkait dengan subjek penelitian yang dapat membantu pemecahan masalah. Membaca buku, mencari makalah yang diterbitkan, dan menggunakan temuan sebagai tolak ukur untuk studi masa depan sebagai bahan perbandingan terhadap penelitian yang akan dikerjakan.

Adapun metode yang diberikan dalam melakukan pengumpulan data dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut :

#### a. Tempat Penelitian

Tempat atau objek penelitian yang diambil peneliti adalah di Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang Jl.Khatib Sulaiman No.86A, Ulak Karang Sel., Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat

#### b. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dimulai pada saat penulis mengajukan riset untuk penelitian ini yaitu pada bulan April 2024

#### c. Metode Penelitian

Menyelesaikan laporan ini, metode pengumpulan data yang

dilakukan adalah :

1. Pengamatan (*Observasi*)

Observasi ini peneliti terjun langsung ke lapangan sehingga bisa melihat dan mendata sendiri data-data penelitian yang terkait dengan permasalahan yang ada pada Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang, sehingga data yang diperoleh lebih lengkap dan jelas, serta akan membantu peneliti memahami pentingnya setiap tindakan yang terjadi.

2. Wawancara (*Interview*)

Proses interview penulis mengajukan sebanyak mungkin pertanyaan yang diperlukan untuk mendapatkan informasi relevan mengenai keluhan yang dialami pada Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang.

3. Penelitian Pustaka (*Library Research*)

Memperoleh kredibilitas yang tinggi, dengan cara menghimpun informasi berupa dokumen atau naskah-naskah otentik yang berkaitan dengan penelitian. Sumber karya tersebut, dapat berupa jurnal ilmiah, skripsi, laporan penelitian, buku-buku, internet, serta literatur lainnya.

4. Penelitian Laboratorium

Peneliti menjelaskan langsung metode yang diajukan dengan tujuan menganalisa kebenaran terhadap system yang telah dibuat untuk memaksimalkan kualitas jaringan yang telah dirancang.

#### 4. Analisa

##### a. Analisa Data

Data yang didapatkan pada penelitian ini berasal dari Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang dan juga beberapa informasi yang telah dikumpulkan dari beberapa narasumber pada bidang IT balai tersebut. Data yang telah didapatkan berupa informasi umum seputar Balai Wilayah mulai dari Sejarah, struktural, dan informasi seputar bagian bidang dan tugas-tugas serta tanggung jawab pada Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang.

##### b. Analisa Proses

Analisa proses merupakan proses identifikasi terhadap aktivitas dan proses organisasi yang signifikan agar dapat menetapkan dasar yang jelas dan singkat untuk menjelaskan proses penelitian serta untuk menetapkan biaya maupun informasinya.

#### 5. Optimalisasi

Tahap ini, peneliti menganalisa jaringan pada Balai Wilayah dan melakukan pengoptimalan menggunakan metode QOS (*Quality of Service*) dengan menerapkan sebagai berikut :

##### a. *Delay (Latency)*

*Delay (Latensi)* 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. Perhitungan pada delay :

$$\text{Delay} = \frac{\text{Total delay}}{\text{Jumlah total paket}}$$

b. *Jitter*

Jitter adalah variasi dari keterlambatan atau latensi dalam transfer data. Jitter dapat disebabkan oleh berbagai factor seperti kemacetan jaringan, tabrakan, dan gangguan sinyal. Jitter dapat mempengaruhi kualitas panggilan audio atau video dan streaming.

c. *Throughput*

*Throughput* yaitu kecepatan (rate) transfer data efektif, yang di ukur dalam bps (bit per second). Throughput adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses dan diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Perhitungan pada Throughput :

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

d. *Packet Loss*

*Packet loss* merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi dan menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dimana hal ini dapat terjadi karena collision dan congestion pada jaringan. Perhitungan pada packet loss :

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

## 6. Penerapan Port Knocking

Melakukan optimalisasi terhadap jaringan menggunakan metode QoS (*Quality of Service*) yang berhasil meningkatkan performa jaringan, langkah selanjutnya adalah memastikan keamanan jaringan tetap terjaga dengan baik

melalui penerapan *port knocking*. *Port Knocking* adalah Teknik keamanan yang memungkinkan hanya pengguna yang telah mengirimkan urutan ketukan yang benar ke beberapa port tertentu untuk mengakses jaringan.

a. Pengujian

Tahap ini dilakukan pengujian sistem untuk memastikan apakah berjalan sesuai dengan tujuan. Pengujian pertama akan dilakukan dengan menghubungkan perangkat klien ke internet melalui mikrotik yang telah dikonfigurasi dengan metode QoS dan port knocking. Pengujian ini akan menilai efektivitas QoS dalam manajemen bandwidth dan performa jaringan serta memastikan implementasi port knocking berjalan sesuai rencana untuk meningkatkan keamanan jaringan

b. Output Sistem

Output dari sistem akan dievaluasi untuk memastikan bahwa metode QoS berhasil meningkatkan performa jaringan, seperti peningkatan throughput, pengurangan latency, dan jitter. Selain itu, efektivitas port knocking dalam meningkatkan keamanan jaringan akan diuji dengan memantau akses yang berhasil dan Upaya akses yang gagal. Hasil dari pengujian ini akan dianalisis untuk menentukan keberhasilan implementasi dan potensi perbaikan lebih lanjut

## **BAB IV**

### **ANALISA DAN PERANCANGAN**

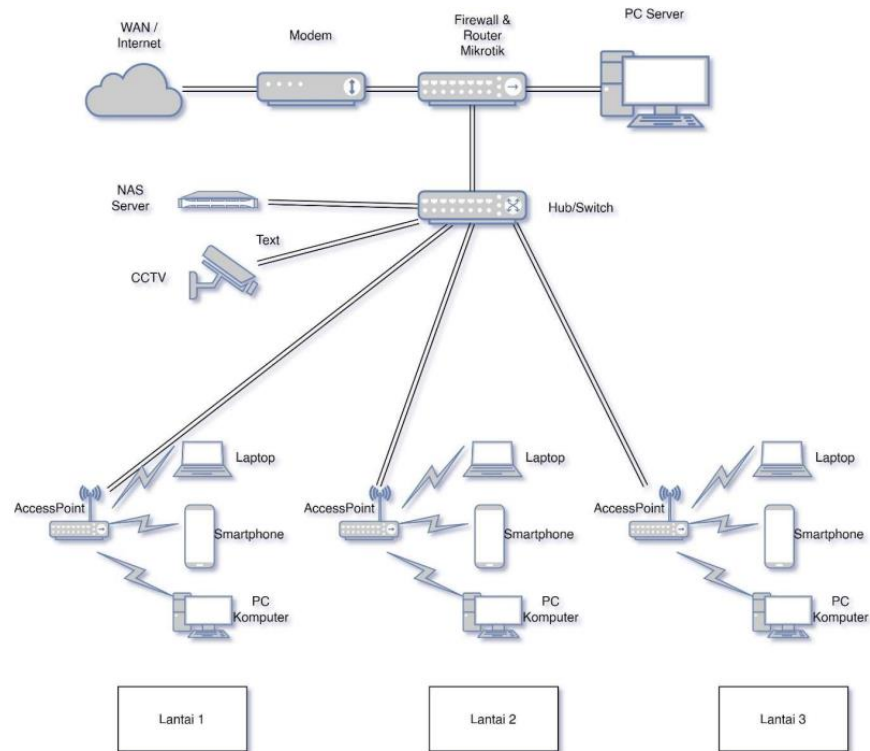
#### **4.1 Analisa Sistem**

Kegiatan analisis sistem melibatkan pemecahan sistem informasi yang kompleks menjadi komponen-komponen yang lebih kecil untuk mengidentifikasi masalah, potensi kegagalan, serta Solusi yang sedang dikembangkan agar tetap sesuai dengan perkembangan teknologi. Tujuan utamanya adalah untuk mengidentifikasi dengan perkembangan kebutuhan yang diinginkan.

##### **4.1.1 Analisa Sistem Yang Sedang Berjalan**

Analisa sistem yang sedang berjalan saat ini merupakan langkah penting dalam merancang sistem baru, karena membantu mengidentifikasi dan memahami kelemahan pada sistem lama. Membandingkan manfaat dari masing-masing sistem, kita dapat mengetahui keunggulan sistem baru yang akan diterapkan . proses ini memungkinkan kita untuk merancang Solusi yang lebih efektif dan efisien, serta memastikan bahwa sistem baru dapat memenuhi kebutuhan yang belum terpenuhi oleh sistem sebelumnya. Selain itu, pemahaman yang mendalam tentang sistem lama juga membantu dalam merencanakan transisi yang mulus ke sistem baru, mengurangi potensi gangguan selama implementasi.





**Gambar 4.1 Topologi Jaringan Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang**

Gambar diatas adalah topologi jaringan pada Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang yang digunakan sekarang ini, seperti detail pada table diatas, selain menggunakan RouterBoard Mikrotik sebagai manajemen jaringan, Balai Wilayah Kota Padang juga mempunyai beberapa switch yang digunakan untuk manajemen pada perangkat server, Access Point, dan CCTV. Semua perangkat tersebut akan menjadi kebutuhan pada pegawai Balai Wilayah Kota Padang untuk melakukan pekerjaan dan lainnya.

#### **4.1.2 Analisa Proses QoS (Quality of Service) dan Port Knocking**

Proses QoS dimulai dengan mengidentifikasi jenis trafik jaringan dan kebutuhan bandwidth masing-masing. Trafik seperti VoIP dan video streaming diberikan prioritas tinggi karena memerlukan latency rendah dan bandwidth stabil. Selanjutnya, konfigurasi queue types menentukan karakteristik antrian seperti

bandwidth dan prioritas, sedangkan queue tres mengelompokkan trafik sesuai prioritas yang telah ditetapkan. Implementasi QoS melibatkan penerapan kebijakan melalui queue rule yang mengatur alokasi bandwidth dan prioritas trafik. Trafik penting seperti VoIP ditempatkan di antrian prioritas tinggi untuk memastikan kualitas layanan tetap optimal. Setelah kebijakan QoS diterapkan, dilakukan monitoring kinerja jaringan menggunakan alat mikrotik untuk memastikan efektivitas QoS. Penyesuaian konfigurasi dilakukan berdasarkan hasil monitoring untuk mengatasi perubahan kebutuhan trafik atau kondisi jaringan.

Port knocking dimulai dengan merancang skema “ketukan” unik dan aman, yang terdiri dari urutan port yang harus diakses secara berurutan untuk membuka akses ke port yang sebenarnya. Konfigurasi dilakukan pada mikrotik dengan menggunakan firewall rules dan mangle rules untuk mendeteksi “ketukan” yang benar dan membuka port yang diinginkan. Jika urutan tidak benar, port tetap tertutup. Pengujian port knocking melibatkan simulasi akses oleh pengguna sah dan percobaan akses oleh pihak yang tidak berwenang, hanya pengguna dengan urutan “ketukan” yang benar dapat mengakses port. Monitoring berkelanjutan dilakukan untuk mendeteksi upaya akses tidak sah dan mengevaluasi keamanan. Berdasarkan hasil monitoring. Dilakukan penyesuaian untuk meningkatkan efektivitas port knocking

#### **4.1.3 Analisa Masalah**

Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang menghadapi masalah kinerja jaringan yang tidak stabil, trafik tinggi dan keterbatasan bandwidth menyebabkan penurunan kualitas layanan terutama saat puncak penggunaan. Tidak adanya prioritas trafik menyebabkan ketidakstabilan antara aplikasi yang penting dengan

yang tidak penting. Kinerja jaringan yang tidak stabil menyebabkan gangguan operasional bagi pegawai yang membutuhkan akses internet untuk menjalankan tugas-tugas mereka. Keamanan jaringan yang rentan juga menjadi masalah pada Balai Wilayah, pengaksesan jaringan yang tidak sah dapat menimbulkan risiko kebocoran data dan gangguan pada jaringan.

#### **4.1.4 Usulan Perbaikan Sistem**

Berdasarkan analisis yang sudah dilakukan, maka peneliti mengusulkan suatu solusi yang dapat mendukung kinerja jaringan *wireless* dan keamanan sistem jaringan sehingga para tidak mengganggu kerja para pegawai. Usulan yang di berikan yaitu dengan melakukan mengkonfigurasi router dan switch untuk menerapkan kebijakan QoS, seperti aturan prioritas, bandwidth limits, atau pengaturan queue yang dapat meningkatkan kinerja jaringan pada Balai Wilayah.

#### **4.2 Perancangan Sistem**

Pada tahap ini perancangan sistem, penulis akan membuat flowchart, topologi yang digunakan, maupun rancangan untuk menerapkan metode rancangan jaringan QoS (*Quality of Service*) dan *Port Knocking*, maka setiap client akan lebih nyaman dan teratur menggunakan jaringan internet dan melakukan koneksi jaringan internet.

##### **4.2.1 Spesifikasi Perangkat Lunak**

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk menerapkan metode QoS (*Quality of Service*) dan *Port Knocking* ada pada Tabel 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Lunak

No.	Perangkat Lunak	Spesifikasi	Keterangan
1	Sistem Operasi Windows	Windows 10 OS	Sebagai sistem operasi simulasi
2	Winbox	Winbox V3.38	Software yang digunakan untuk melakukan konfigurasi pada router Mikrotik
3	Wireshark	Wireshark 4.2.6	Software yang digunakan untuk menganalisis paket data yang melintasi jaringan komputer
4	RouterOS	Versi 6	Sebagai sistem operasi routerboard

#### 4.2.2 Spesifikasi Perangkat Keras

Analisis kebutuhan sistem merupakan bagian penting agar implementasi dapat berjalan dengan baik. Metode QoS (*Quality of Service*) dan *Port Knocking* membutuhkan spesifikasi perangkat keras sebagai berikut :

Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Keras

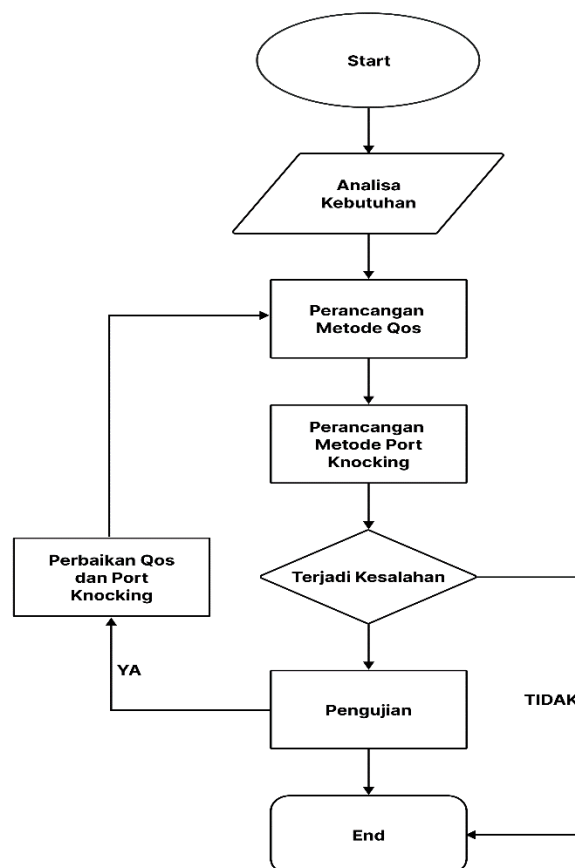
No.	Perangkat Keras	Unit	Spesifikasi Perangkat
1	Laptop Asus Vivobook M1603QA	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processor: AMD Ryzen 7 5800H with Radeon Graphics</li> <li>• Memory: 16GB RAM</li> <li>• Hardisk : 298, 08GB</li> <li>• DirectX : 12 Version</li> <li>• BIOS: 8DET42WW (1.12)</li> </ul>
2	Router Mikrotik	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processor 650Mhz</li> <li>• 4 port Fast Ethernet</li> <li>• Build-in Wireless 2.4Ghz (802.11b/g/n)</li> <li>• Antenna internal Dual-Chain 2 x 1.5dbi</li> </ul>

#### 4.2.3 Flowchart Rancangan Metode QoS (*Quality of Service*) dan Port Knocking

##### *Knocking*

Flowchart atau bagan alur adalah diagram yang menunjukkan langkah-langkah dan Keputusan dalam menjalankan suatu proses dalam program. Setiap langkah direpresentasikan dengan bentuk diagram dan dihubungkan menggunakan garis atau panah.

Fungsi utama dari flowchart adalah memberi Gambaran jalannya sebuah program dari satu proses ke proses lainnya. Sehingga, alur program menjadi mudah dipahami oleh semua orang.



**Gambar 4.2 Flowchart Metode QoS dan Port Knocking**

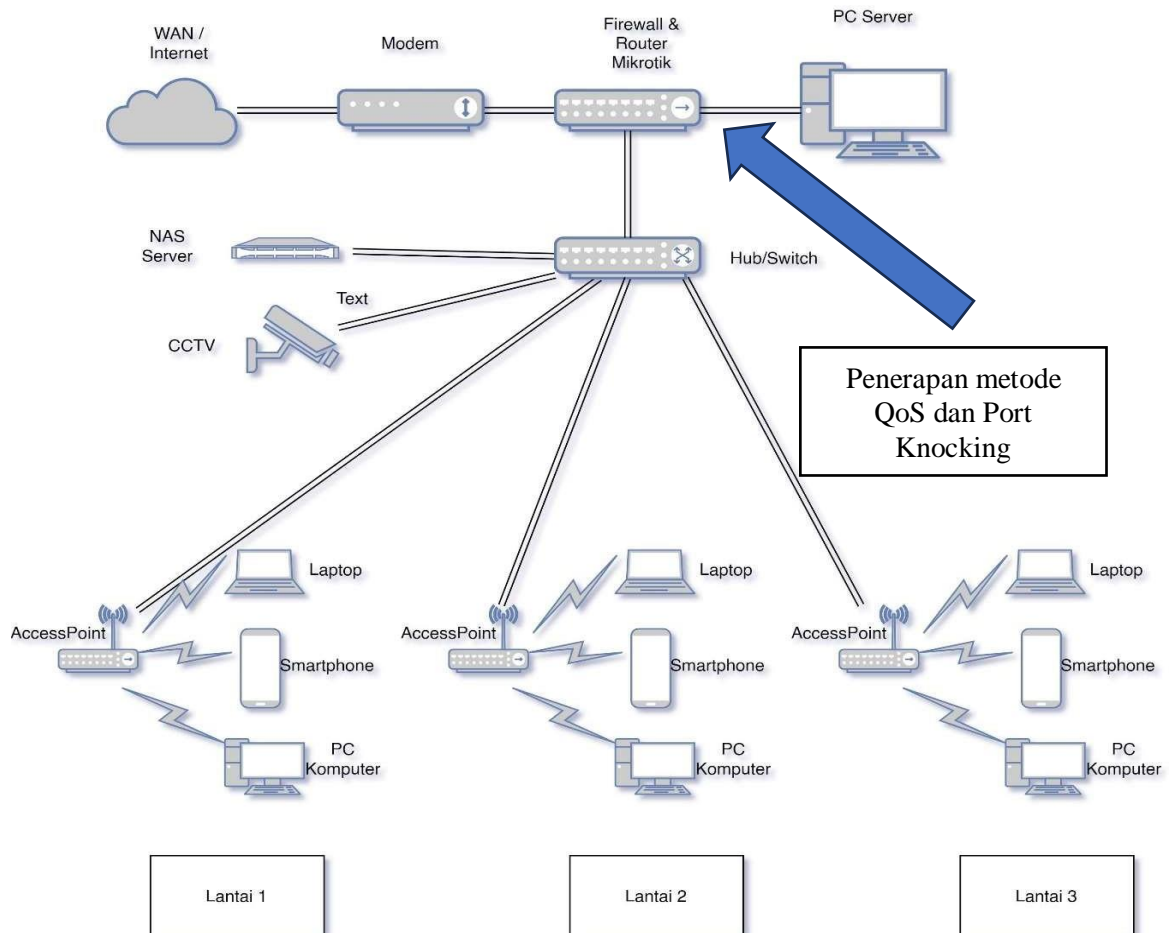
Flowchart diatas dimulai dengan menganalisa kebutuhan yang diperlukan untuk rancangan jaringan dan sistem keamanan jaringan. Setelah selesai menganalisa dan mendapatkan hal yang dibutuhkan selanjutnya memasuki tahap konfigurasi perancangan dua buah sumber internet pada Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang. Cara kerja dimulai dengan mengidentifikasi jenis trafik yang ada dan ancaman keamanan. Selanjutnya, dilakukan perencanan penerapan QoS (*Quality of Service*) dengan menentukan trafik prioritas serta mengkonfigurasi queue types dan queue tress pada perangkat mikrotik. Setelah itu, perencanaan penerapan *Port Knocking* dilakukan dengan merancang skema *Port Knocking* dan menkonfigurasi *frewall rules* yang diperlukan. Implementasi dilakukan pada perangkat *mikrotik* dengan konfigurasi QoS dan Port Knocking yang telah direncanakan.

Tahapan berikutnya adalah pengujian dan monitoring untuk menguji kinerja dan keamanan jaringan, serta melakukan monitoring trafik dan keamanan secara berkala. Berdasarkan hasil pengujian, dilakukan evaluasi dan penyesuaian konfigurasi untuk memastikan efektivitas penerapan QoS dan Port Knocking.

#### **4.2.4 Perancangan Topologi dan Alokasi QoS (Quality of Service) dan Port Knocking**

Mengalokasikan QoS (Quality of Service) dan Port Knocking untuk perancangan jaringan sangat penting untuk dilakukan, karena rancangan jaringan akan lebih bagus untukantisipasi jika terjadinya sebuah masalah pada jaringan. Pada topolgi sesuai dengan perangkat dan juga Gedung dimiliki oleh objek. Topologi dan alokasi QoS (Quality of Service) dan Port Knocking yang

peneliti rancang dapat dilihat pada gambar 4.3 sebagai berikut :



**Gambar 4. 3 Rancangan Topologi QoS dan *Port Knocking***

#### 4.2.5 Perancangan Alokasi IP Address

Subnetting dilakukan untuk mengoptimalkan alokasi Alamat IP. Subnetting membagi kelas Alamat IP menjadi beberapa subnet dengan jumlah host yang lebih sedikit. Subnet mask digunakan untuk menentukan batas antara network dan host ID dalam subnet.

Mempertimbangkan jumlah klien yang ada dan untuk mengefisienkan alokasi IP address maka peneliti menggunakan subnet mas /24 dengan jumlah IP Address yang tersedia adalah 3 buah IP Address

Tabel 4.3 Alokasi IP Address

No.	Nama Perangkat	Jenis Router	Interface	IP Address
1	Router Mikrotik	Router ISP1	Wlan1	IP PUBLIC / DHCP CLIENT
			Eth 1	192.168.10.1/24

#### 4.2.6 Konfigurasi Dasar

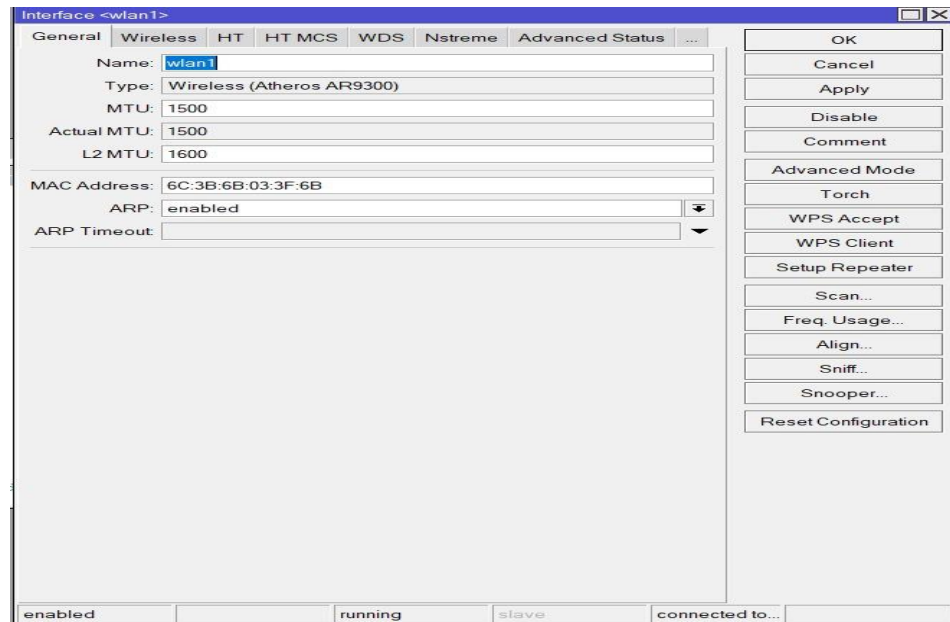
##### 1. Konfigurasi Interface

Konfigurasi nama interface sebaiknya dilakukan sebelum sebelum melakukan konfigurasi mikrotik, hal ini karena pada saat konfigurasi mikrotik akan memerlukan banyak langkah sehingga kemungkinan kita lupa akan nama interface sangat besar, dan lebih baik lagi untuk memberi catatan pada nama interface yang dirubah, disini penulis mengganti nama ether dengan nama ruangan yang akan digunakan pada ether tersebut.

Konfigurasi yang dilakukan dengan mengkoneksikan router mikrotik sebagai ISP 1 terhadap internet, setelah router mikrotik ISP1 mendapatkan internet dari ISP serta ip public juga sudah didapatkan oleh router, router melakukan konfigurasi ip address terhadap client yang terhubung dengan router. Tujuan hal tersebut dilakukan agar client mendapatkan identitas dari router dan internet dapat dialirkan kepada semua client. Hal tersebut juga berlaku kepada router mikrotik ISP2 yang mengkonfigurasi sama dengan router mikrotik ISP 1. Konfigurasi router mikrotik ISP1 dan ISP2 seperti gambar dibawah ini.



Hal pertama dilakukan dalam pemasangan internet pada router yaitu melakukan koneksi sumber internet kepada internet, hal tersebut bertujuan agar mendapatkan internet dari salah satu interface pada perangkat router



**Gambar 4.4 Konfigurasi Wlan**

Gambar diatas peneliti melakukan konfigurasi terhadap router ISP dengan melakukan akses internet melalui Wlan1 dan mendapatkan ip address dari ISP melalui fitur IP Address DHCP client pada router mikrotik ISP sehingga Ketika client melakukan ping google pada terminal dapat terkoneksi internet.

**Tabel 4.4 Interface Wireless Wlan1**

No.	Nama System	Sistem Pendukung	Keterangan
1	Mode	Station	Sistem yang digunakan dalam pembuatan access internet dari ISP
2	Band	2GHz-B/G/N	Menentukan standart protokol yang akan digunakan oleh wireless interface

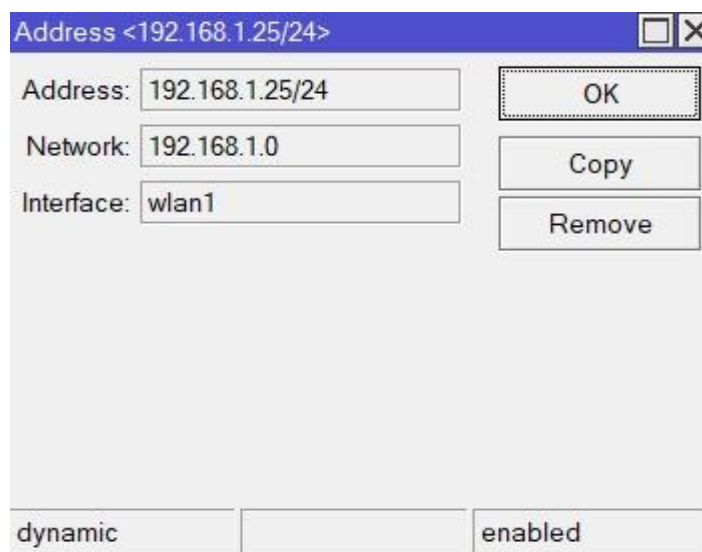
No.	Nama System	Sistem Pendukung	Keterangan
3	Channel Width	20MHz	Nilai yang ditentukan untuk melewati sebuah bandwidth
4	Frequency	2412	Pemilihan frekuensi dilakukan untuk membentuk link <i>wireless</i> agar tidak terjadi gangguan
5	SSID	Sesuai dengan nama ISP (Hotspot)	Nama <i>wireless</i> yang ditangkap dalam scan ISP yang ditentukan
6	Security Profile	Hotspot hp	Password yang diisikan untuk koneksi SSID
7	Frequency Mode	Regulatory-domain	Frekuensi yang digunakan untuk access point (ISP)
8	Country	Etsi	Penentuan wilayah dalam koneksi ISP
9	Installation	Any	Pemilihan instalasi terhadap ISP yang terkoneksi

Table 4.5 konfigurasi interface Wlan1 yang dilakukan oleh router, tujuannya untuk mengkoneksikan router dengan internet dengan melakukan scan pada fitur Wlan1 dan memberikan security profile sesuai dengan password yang dimiliki oleh hotspot atau perangkat yang bertugas sebagai provide.

## 2. Konfigurasi IP Address

Konfigurasi ini penulis menggunakan 2 interface yang ada pada mikrotik dan Wlan1 yang ada mikrotik sebagai sumber koneksi internet dengan IP Address DHCP Client, ether1, ether2 sebagai koneksi local menuju client. Langkah yang harus dilakukan adalah dengan klik menu IP => Address => klik tanda(+) => masukkan ip 192.168.1.25/24 dan network

192.168.1.0 untuk interface lan ethernet laptop, 192.168.1.25/24 sebagai gateway ISP1 dan network 192.168.1.25/24 sebagai gateway ISP2.

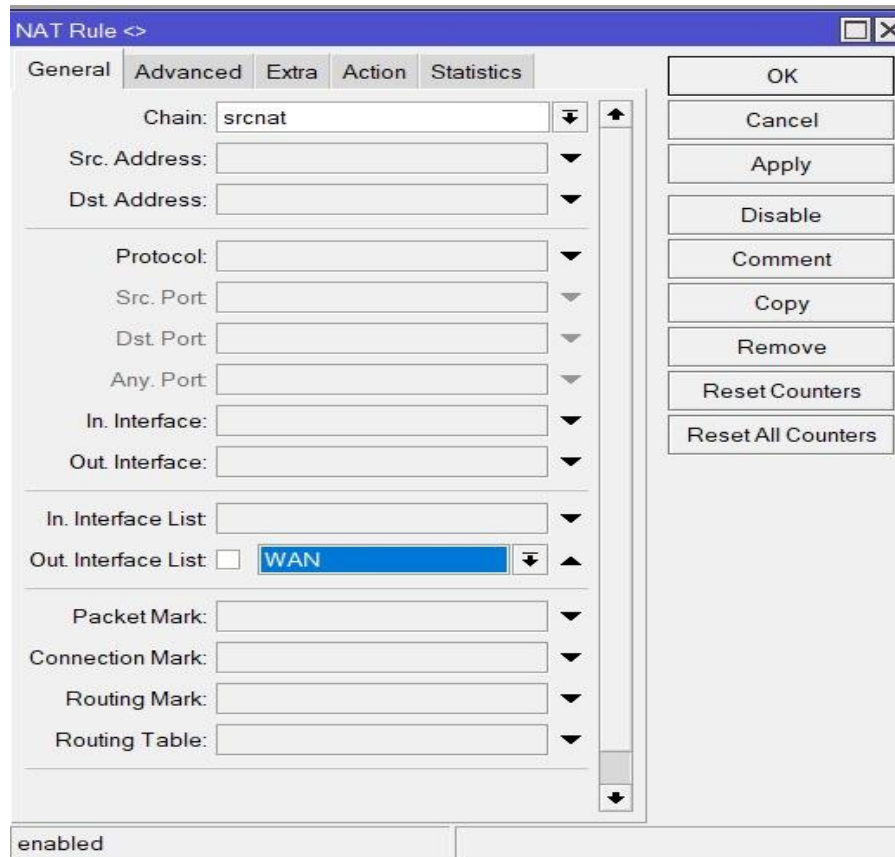


**Gambar 4. 5 Konfigurasi IP Address**

Gambar diatas pemberian IP Address kepada client local dilakukan dengan IP Address kelas B yaitu 192.168.1.25/24 dengan network 192.168.1.0 pada winbox. IP Address tersebut sebagai identitas kepada client Ketika melakukan komunikasi dan pemberian internet dari router.

### 3. Konfigurasi Firewall NAT

Konfigurasi firewall diperlukan dengan tujuan agar client dapat terkoneksi internet, firewall yang akan digunakan adalah firewall dengan jenis NAT, NAT akan menterjemahkan IP Public kepada IP client, dengan begitu client dapat mengenali sumber IP public sehingga terkoneksi internet. Konfigurasi firewall nat dilakukan pada jendela firewall pada winbox router dan mengambil tab nat serta menambahkannya dengan IP firewall NAT => chain = srcnat => out interface = ether1, ether2 => action = masquerade



**Gambar 4.6 Konfigurasi Firewall NAT**

Gambar diatas terlihat peneliti menambahkan 2 buah nat secara bersamaan, hal tersebut bertujuan agar kedua ISP dapat terkoneksi internet dengan client, jadi Ketika ada salah satu internet yang down, peneliti tidak perlu melakukan konfigurasi nat Kembali, karena sudah dilakukan pemasangan nat untuk kedua ISP.

**Tabel 4. 5 Konfigurasi Firewall NAT Mikrotik**

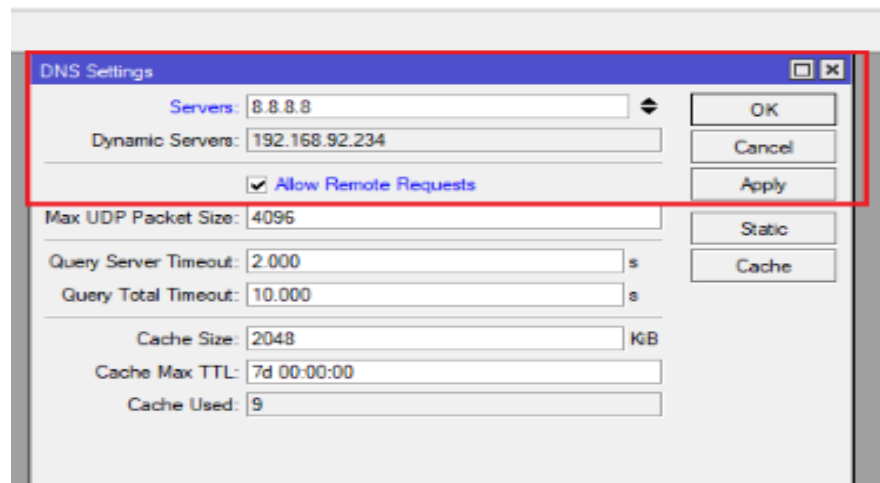
No.	Nama NAT Rule	Nama Rule	Keterangan Rule
1	Chain	Srcnat	cara untuk menghubungkan lebih dari satu computer ke jaringan internet dengan memakai satu alamat IP Ethernet 1
2	Out. Interface	Wlan1	Melakukan filter pada data yang masuk pada interface tertentu (sumber internet)
3	Action	Masquerade	Mendistribusikan koneksi internet ke banyak ip private

Tabel 4.5 peneliti melakukan konfigurasi firewall pada router dengan tujuan agar client dapat terhubung dengan internet, hal tersebut dapat dilakukan karena adanya action masquerade dari nat dengan out interface adalah Wlan1 (ISP).

#### 4. Konfigurasi DNS (*Domain Name System*)

Konfigurasi DNS (*domain name system*) pada router ISP1 dilakukan dengan tujuan menerjemahkan sebuah nama domain yang menjadi internet protocol address atau sebaliknya dan DNS (*domain name system*) juga dapat mempermudah segala sesuatu yang berkaitan dengan URL dan Alamat host lainnya

34.2 on hAP lite (smips)



**Gambar 4. 7 Konfigurasi NDS**

Gambar diatas ISP1 melakukan penambahan router secara Dyanmic dan secara Static, DNS router secara Dynamic didapatkan oleh sumber internet dari router ISP1, sedangkan DNS yang dilakukan secara static bertujuan untuk koneksi kepada google

#### 5. Konfigurasi DHCP Server

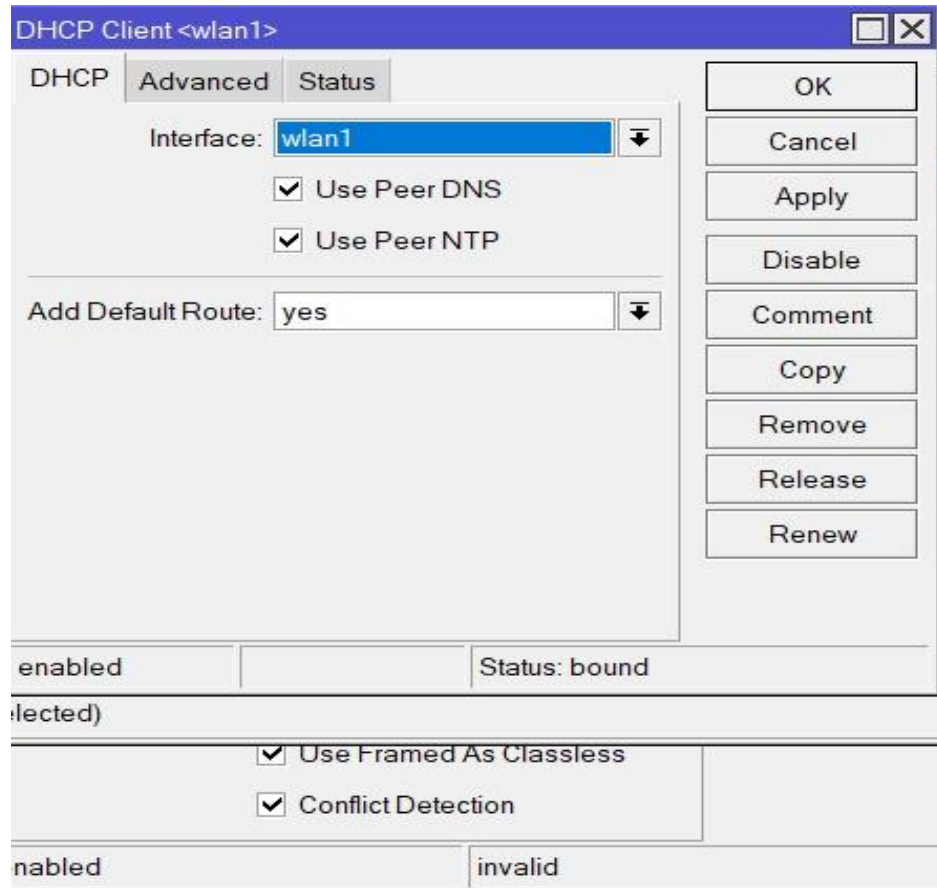
Router ISP1 memberikan identitas berupa IP Address kepada router DKS menggunakan Dynamic, artinya router DKS akan mendapatkan IP Address secara otomatis dari router ISP1

Gambar 4.8 Konfigurasi DHCP Server

Gambar diatas router ISP1 melakukan konfigurasi DHCP server yang diarahkan kepada router DKS menggunakan interface ether2, hal tersebut bertujuan agar router DKS mendapatkan IP Address dari router ISP1 secara otomatis atau secara Dynamic

#### 6. Konfigurasi DHCP Client

Router yang telah memiliki sumber internet yang dikoneksikan melalui interface sebelumnya dapat melakukan permintaan IP Address kepada sumber internet menggunakan fitur DHCP client yang ada perangkat router



**Gambar 4.9 Konfigurasi DHCP Client**

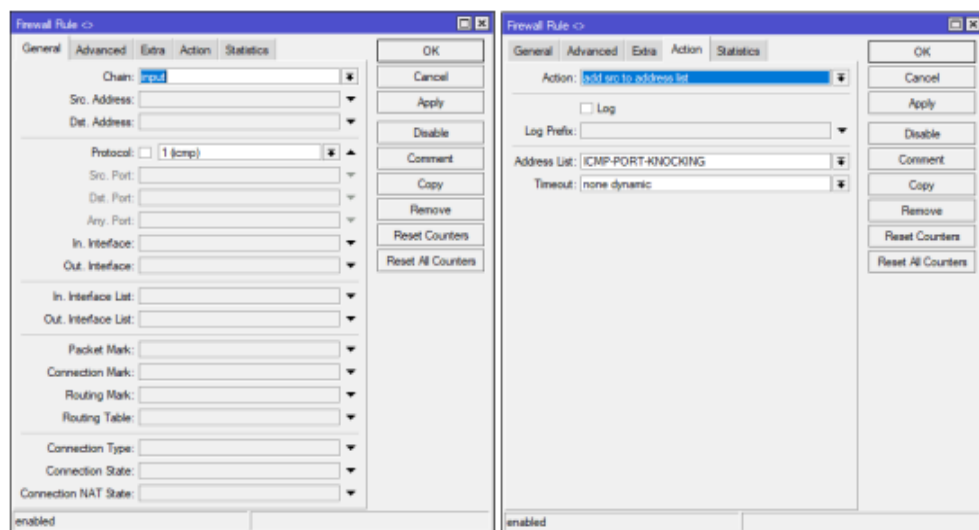
Gambar diatas router melakukan permintaan IP Address kepada sumber internet menggunakan fitur DHCP Client, permintaan IP Address bertujuan agar identitas dari sumber internet yang terkoneksi dengan router dapat dikenali sehingga sumber internet dapat mengalirkan internet kepada perangkat router

#### 7. Konfigurasi Fitur *Rules Port Knocking Firewall*

Pemasangan sistem keamanan *Port Knocking* harus dilakukan dengan mengatur sistem router. *Port Knocking* harus memanfaatkan aturan tersebut melalui fitur *firewall* yang ada. Hal ini dikarenakan fitur firewall pada mikrotik sanga beragam, mujlai dari pengaturan aturan hingga monitoring akses keamanan.



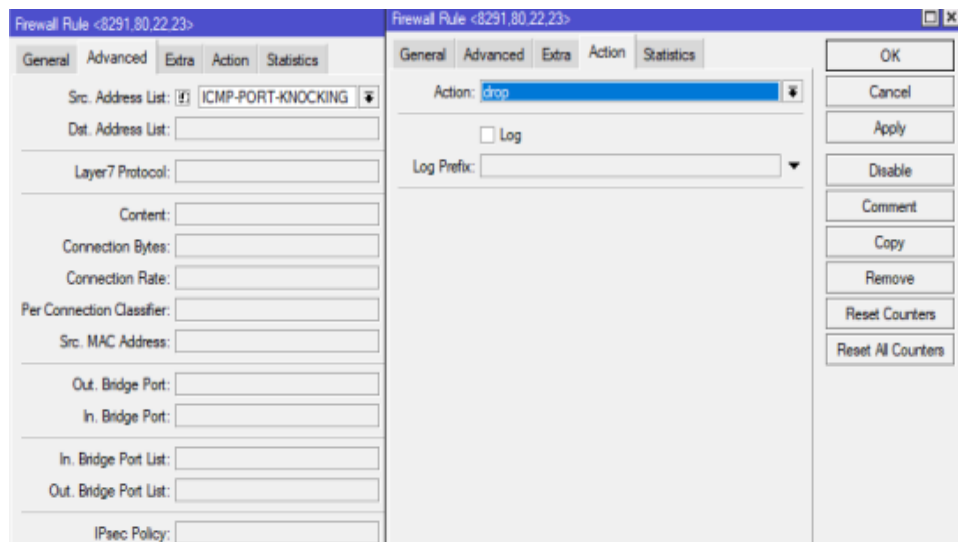
Pemasangan *port knocking* akan digunakan dua menu yang berbeda yang satu untuk membuat aturan dan yang lainnya untuk memonitor aturan yang telah di buat. *Port knocking* akan diterapkan melalui fitur rules pada firewall, Dimana aturan dibuat dengan menambahkan input sebagai sistem, protocol sebagai acuan untuk sistem yang berjalan di internet, dan Tindakan yang menggunakan aturan dari Alamat sumber yang diarahkan untuk keamanan *port knocking*.



**Gambar 4. 10 Konfigurasi Fitur Rules *Port Knocking***

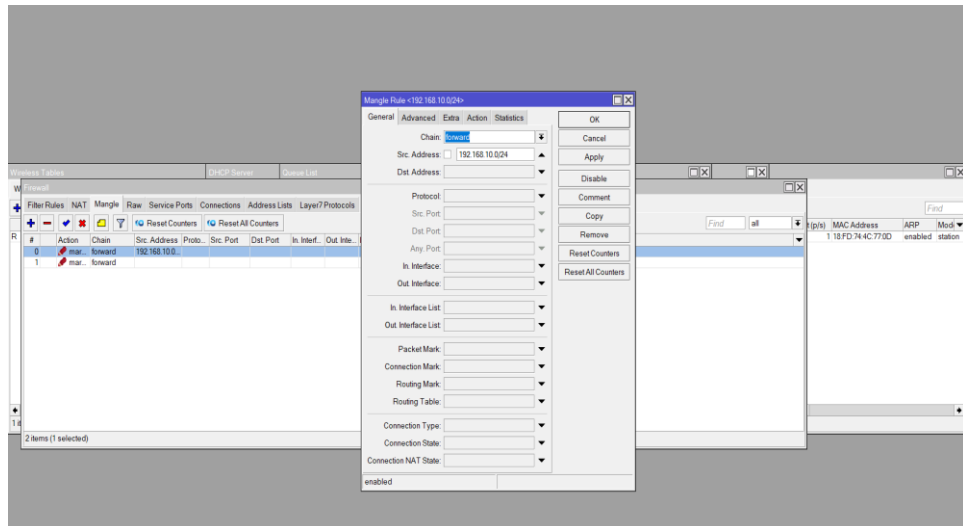
Gambar diatas terlihat bahwa pengguna telah berhasil menambahkan aturan pertama pada *firewall* mikrotik. Aturan ini bertujuan untuk menandai *port knocking* pada jalur ICMP Ping. Ketika pengguna mengakses mikrotik, sistem monitoring pada mikrotik akan mencatat jumlah pengguna yang melakukan ping terhadap mikrotik.

Aturan pertama berhasil diterapkan, pengguna hanya perlu menambahkan satu aturan lagi untuk memblokir klien yang tidak dikenal yang mencoba mengakses internet. Ini ditujukan untuk mencegah serangan terhadap mikrotik. Oleh karena itu, pengguna akan menambahkan aturan pemblokiran dengan memanfaatkan aturan pertama yang menandai ping ICMP terhadap Alamat IP yang digunakan pada mikrotik.



**Gambar 4.11 Konfigurasi Fitur Rules Port Knocking 2**

Kita akan membuat konfigurasi mangle untuk mencoba koneksi download dan upload, caranya menu IP > Firewall > Tab Mangle Klik Tanda (+)



**Gambar 4. 12 Konfigurasi Mangle**

## 8. Setting *Download* dan *Upload* pada *Queue*

### 1. Ruang Tata Usaha

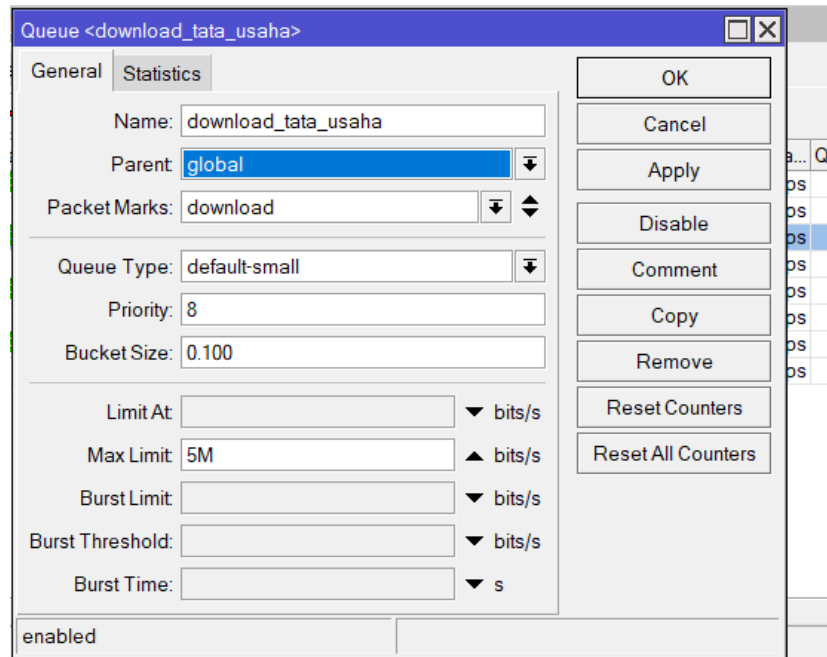
Ip Address : 192.168.10.2

Subnet mask : 255.255.255.0

Gateway : 192.168.10.1

#### a. General

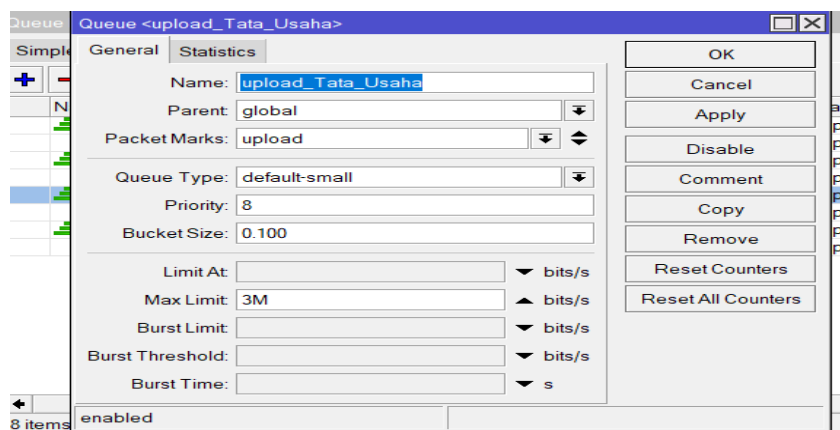
i.	Name	Download Tata Usaha
ii.	Parent	Global
iii.	Packet mark	Download
iv.	Max Limit	5M



**Gambar 4. 13 Queue Download**

b. General

i.	Name	Upload Tata Usaha
ii.	Parent	Global
iii.	Packet mark	Upload
iv.	Max Limit	3M



**Gambar 4. 14 Queue Upload**

Buat dengan cara yang sama untuk Ruang Seksi Pelaksanaan, seksi operasi, dan Seksi perencanaan

## 2. Ruang Seksi Pelaksana

Ip Address : 192.168.20.2

Subnet Mask : 255.255.255.0

Gateway : 192.168.20.1

### a. General

i.	Name	Download Seksi Pelaksanaan
ii.	Parent	Global
iii.	Packet mark	Upload
iv.	Max Limit	4M

### b. General

i.	Name	Upload Seksi Pelaksanaan
ii.	Parent	Global
iii.	Packet mark	Upload
iv.	Max Limit	2M

## 3. Ruang Seksi Operasi

Ip Address : 192.168.30.2

Subnet Mask : 255.255.255.0

Gateway : 192.168.30.1

## a. General

i.	Name	Download Seksi Operasi
ii.	Parent	Global
iii.	Packet mark	Download
iv.	Max Limit	4M

## b. General

i.	Name	Upload Seksi Operasi
ii.	Parent	Global
iii.	Packet mark	Upload
iv.	Max Limit	2M

## 4. Ruang Seksi Perencanaan

Ip Address : 192.168.40.2

Subnet Mask : 255.255.255.0

Gateway : 192.168.40.1

## a. General

i.	Name	Download Ruang Seksi Perencanaan
ii.	Parent	Global
iii.	Packet mark	Upload
iv.	Max Limit	4M

## b. General

i.	Name	Upload Seksi Perencanaan
ii.	Parent	Global
iii.	Packet mark	Upload
iv.	Max Limit	2M

Name	Parent	Packet...	Limit At (bi...	Max Limit (...)	Avg. Ra...	Queued Bytes	Bytes	Pa
download_seksi_pelaks...	global	downlo...		4M	0 bps	0 B	1296 B	
download_Seksi_Pel...	download_se...			4M	0 bps	0 B	0 B	
download_tata_usaha	global	downlo...		5M	0 bps	0 B	14.9 MiB	49
Download_Tata_Us...	download_tat..			5M	0 bps	0 B	0 B	
upload_Tata_Usaha	global	upload		3M	0 bps	0 B	6.4 MiB	10
upload_tata_usaha	upload_Tata_...			3M	0 bps	0 B	0 B	
upload_seksi_pelaksan...	global	upload		2M	0 bps	0 B	1035 B	
Upload_Seksi_Pela...	upload_seksi...			2M	0 bps	0 B	0 B	

**Gambar 4. 15 Hasil Pembuatan Queue pada Download dan Upload**

### 4.3 Skenario Penelitian

Pengujian QoS metrik jaringan internet indihome Balai Wilayah dilakukan dengan cara pengambilan sampel ping saat mengakses download file, dan streaming beberapa pelayanan yang telah ditentukan, seperti jejaring sosial, surat elektronik, video.

#### 4.3.1 Pengujian Throughput

Throughput adalah kecepatan transfer data efektif yang diukur dalam bps. Throughput merupakan jumlah total paket yang sukses diamati pada destination selama interval waktu tersebut. Throughput dapat dihitung dengan : Throughput =

paket data / lama pengamatan.

$$\begin{aligned}
 \text{Throughput} &= \text{paket data} / \text{lama pengamatan} \\
 &= 10513796 / 269,833\text{s} \\
 &= 38.964,085 \text{ bytes/s} \\
 &= 311.712 \text{ kbps}
 \end{aligned}$$

### 4.3.2 Pengujian Delay

Delay adalah waktu tunda saat paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang jadi tujuannya. Delay diperoleh dari selisih waktu kirim antara satu paket dengan paket lainnya. Untuk menghitung rata-rata delay digunakan rumus :

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata delay} &= \text{delay total} / \text{total paket} - 1 \\
 &= 364,1154 \text{ s} / 32542 - 1 \\
 &= 0,011189 \text{ s}
 \end{aligned}$$

### 4.3.3 Pengujian Packet Loss

Packet loss adalah jumlah paket data yang hilang perdetik. Packet loss dapat disebabkan oleh banyak factor, mencakup penurunan sinyal dalam jaringan, melebihi batas saturasi jaringan, paket yang rusak yang menolak untuk transit, dan kesalahan perangkat keras

$$\text{Packet Loss} = (\text{paket yang dikirim} - \text{paket yang diterima}) / \text{paket yang dikirim}$$

$$\begin{aligned}
 & \times 100\% \\
 &= 32542 - 32542 \times 100\% \\
 &= 0 \times 100\% \\
 &= 0\%
 \end{aligned}$$



#### 4.3.4 Pengujian Jitter

jitter didefinisikan sebagai variasi delay yang diakibatkan oleh Panjang source dalam suatu pengolahan data dan reassemble paket-paket data di akhir pengiriman akibat kegagalan sebelumnya. Menghitung jitter digunakan rumus :

$$\text{Jitter} = \text{Total Variasi Delay} / \text{total paket yang diterima} - 1$$

$$= 60,0979 / 32542$$

$$= 0,001846 \text{ s}$$

## BAB V

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

#### 5.1 Implementasi

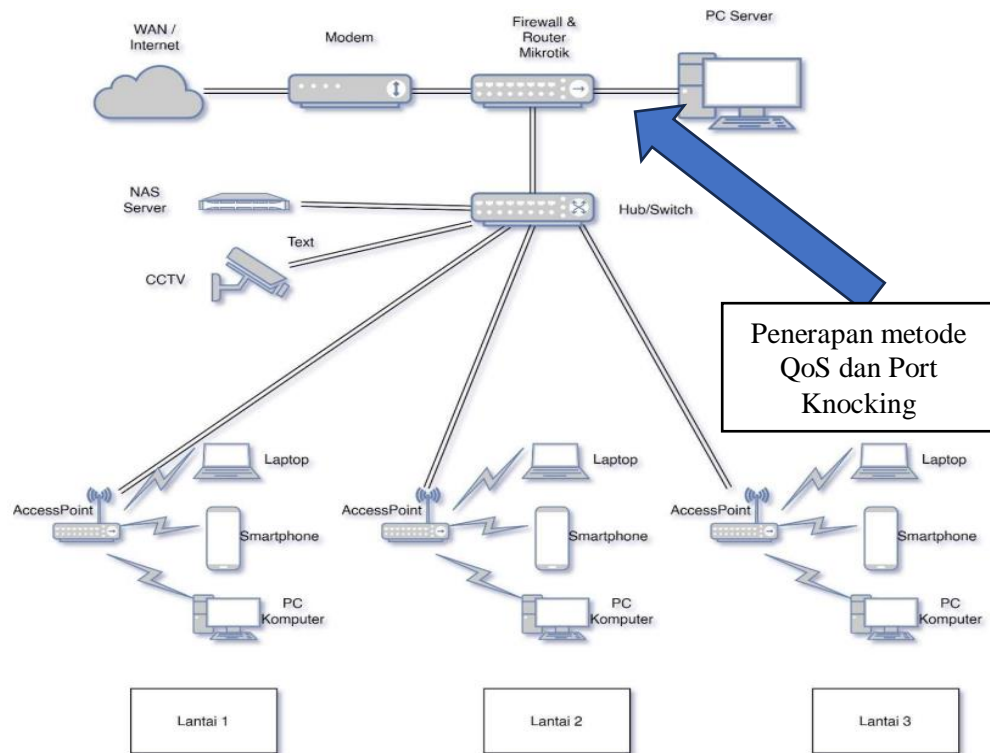
Implementasi adalah pelaksanaan atau penerapan dari suatu rencana untuk melakukan sesuatu yang memiliki efek atau pengaruh pada sesuatu. Definisi implikasi atau implementasi juga dapat bervariasi menurut para ahli

##### 5.1.1 Implementasi Sistem

Tahap ini dilakukan implementasi hasil rancangan menjadi sebuah pengoptimalan kinerja jaringan *wireless* menggunakan metode QoS (*Quality of Service*) lewat konfigurasi queue dalam meningkatkan performa jaringan dan menetapkan prioritas yang diperlukan didalam sebuah jaringan, serta memperkuat sistem keamanan yang ada dengan *Port Knocking*.

Implementasi peneliti menggunakan software winbox dan wireshark untuk melakukan konfigurasi dan menganalisis serta memonitor paket jaringan. Peneliti dapat melakukan semua konfigurasi yang dimiliki oleh router mikrotik, tentunya dengan versi winbox terbaru yaitu v3.40 yang didownload pada web mikrotik langsung. Peneliti akan memanfaatkan fitur queue dan firewall untuk mengoptimalkan jaringan dan sistem keamanan *port knocking* menggunakan software winbox.

Cara untuk mengetahui bentuk topologi saat peneliti melakukan implementasi dapat dilihat dari Gambar 5.1 berikut :



**Gambar 5. 1 Topologi Penerapan Metode QoS dan *Port Knocking***

### 5.1.2 Software Pendukung

Penggunaan software pendukung pada penelitian ini dapat membantu mengoptimalkan kinerja jaringan *wireless* dan keamanan jaringan computer *Port Knocking* pada router mikrotik. Hal ini tidak hanya meningkatkan kinerja jaringan dan perlindungan terhadap akses tidak sah tetapi juga memungkinkan pemantauan dan respons yang lebih efektif terhadap masalah kinerja jaringan dan ancaman keamanan yang mungkin timbul, berikut adalah beberapa jenis software pendukung penting dari penelitian tersebut :

#### 1. Winbox

Winbox merupakan sebuah software atau utility yang dapat berjalan pada sistem operasi *Windows*, akan tetapi juga bisa dijalankan di Linux dan MacOS dengan menggunakan program bantu Wine. Winbox

berfungsi untuk mengontrol ataupun mengendalikan sebuah server mikrotik melalui GUI (*Graphical User Interface*) melalui computer, sehingga, sebagai pengguna kita dapat lebih mudah untuk melakukan konfigurasi pada Mikrotik dibandingkan hanya menggunakan CLI (*Command Line Interface*) yang hanya dapat berupa tulisan



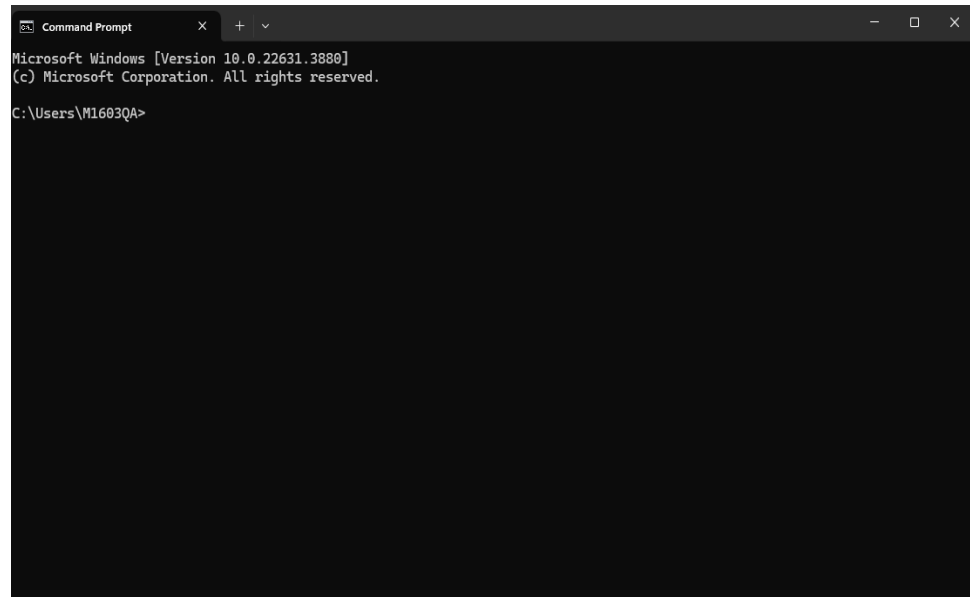
**Gambar 5. 2 Winbox Overview**

Gambar diatas pengguna selesai melakukan download terhadap software manajemen router yaitu winbox. Winbox yang digunakan versi terbaru v3.40 untuk terkoneksi dengan router. Software winbox bisa didownload langsung pada website mikrotik, pada website tersebut sudah disediakan software untuk keperluan mikrotik

## 2. Command Prompt

CMD atau Command Prompt adalah antarmuka teks yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan sistem operasi menggunakan perintah teks. Meskipun terlihat sederhana, CMD merupakan alat yang sangat kuat untuk mengakses dan mengelola sistem computer anda. Menggunakan CMD, anda dapat menjalankan

berbagai perintah untuk melakukan tugas-tugas seperti manajemen file, konfigurasi jaringan



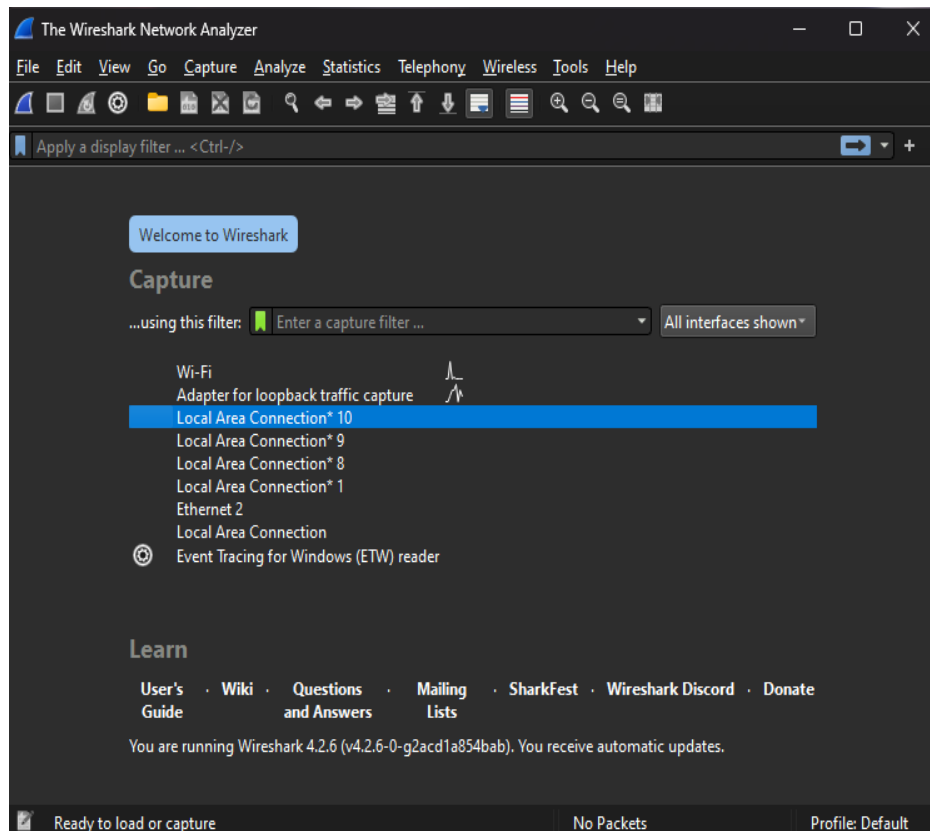
**Gambar 5. 3 Command Prompt Overview**

Dari gambar diatas pengguna menampilkan software untuk melakukan tes koneksi internet dan komunikasi antar perangkat menggunakan software command prompt yang sudah disediakan langsung oleh Microsoft windows dalam melakukan penginstalan sistem operasi winbox.

### 3. Wireshark

Wireshark merupakan aplikasi open source yang digunakan untuk menganalisis dan memonitor jaringan. Aplikasi ini berfungsi sebagai penagalisis paket jaringan (*network packet analyzer*) yang memungkinkan pengguna untuk melihat dan memeriksa data yang dikirimkan melalui jaringan dalam bentuk yang sangat rinci. Pengguna wireshark dapat menagkap data secara real time dan kemudian memfilter dan menganalisis paket data untuk berbagai tujuan, seperti

pemecahan masalah jaringan, pengembangan perangkat lunak jaringan, dan keamanan jaringan.



**Gambar 5. 4 Wireshark Overview**

Gambar diatas pengguna selesai melakukan download terhadap aplikasi wireshark. Wireshark yang digunakan merupakan versi terbaru v 4.2.6 yang digunakan untuk melakukan pengujian parameter QoS. Aplikasi ini dapat di download pada google.

## 5.2 Pengujian

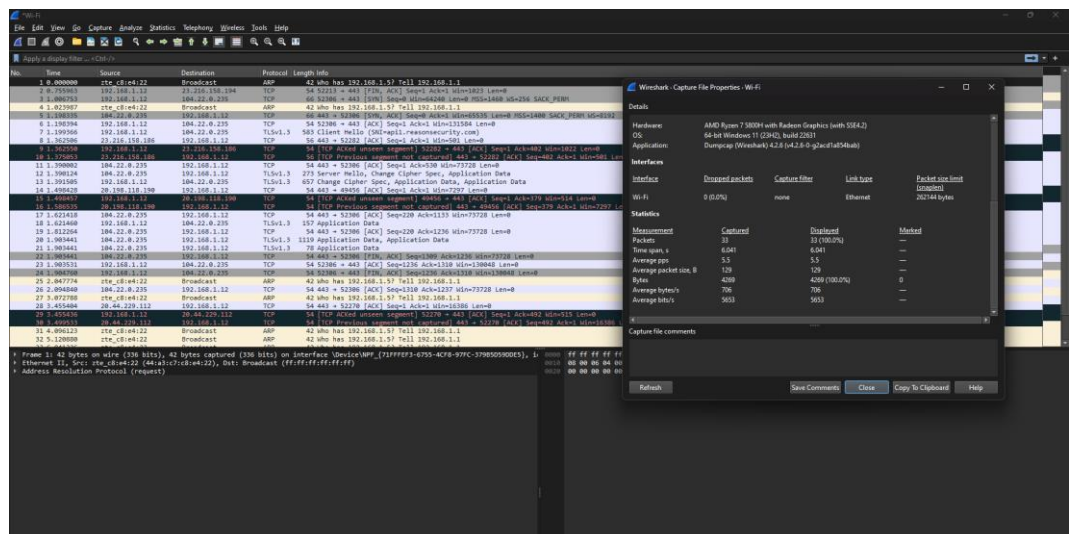
Pada tahap pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana sistem yang dirancang dapat mengatasi masalah, pengujian sistem bertujuan untuk melihat apakah sistem yang dirancang sudah selesai dengan apa yang diinginkan. Berikut pengujian dari sistem yang Dimana akan melakukan penghitungan parameter Quality of Service (QoS) setelah menerapkan metode.

## 5.2.1 Pengujian Analisis QoS Konfigurasi Metode *Queue Tree*

Pengujian dengan wireshark bertujuan untuk mengukur parameter QoS pada jaringan dan melihat total paket sekaligus paket yang gagal dikirim saat melakukan penggunaan akses internet

### 1. Tampilan *Wireshark* LAN Ruang Tata Usaha

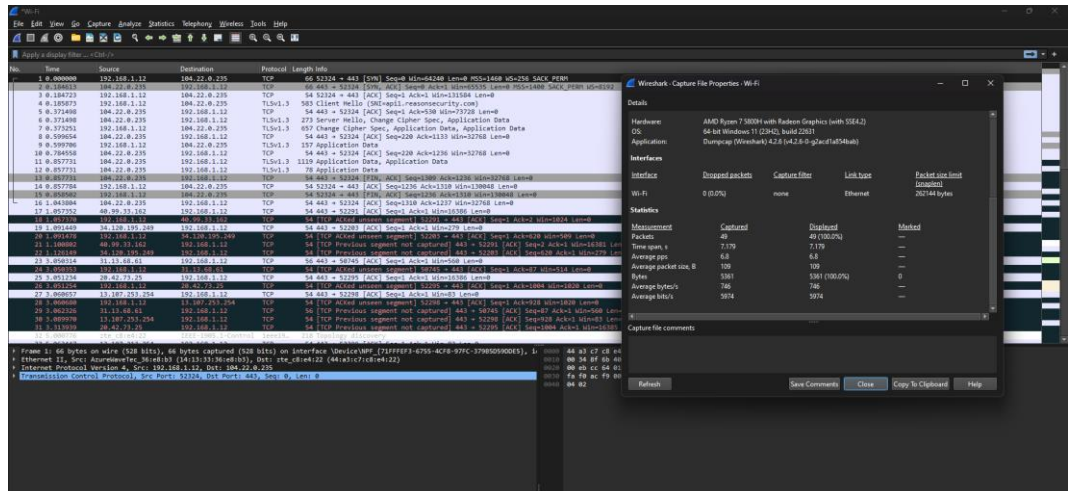
Pada halaman *wireshark* dibawah ini proses untuk mencapture paket yang ada di LAN Ruang Tata Usaha



Gambar 5. 5 Capture Packet Ruang Tata Usaha

### 2. Tampilan *Wireshark* LAN Ruang Seksi Pelaksanaan

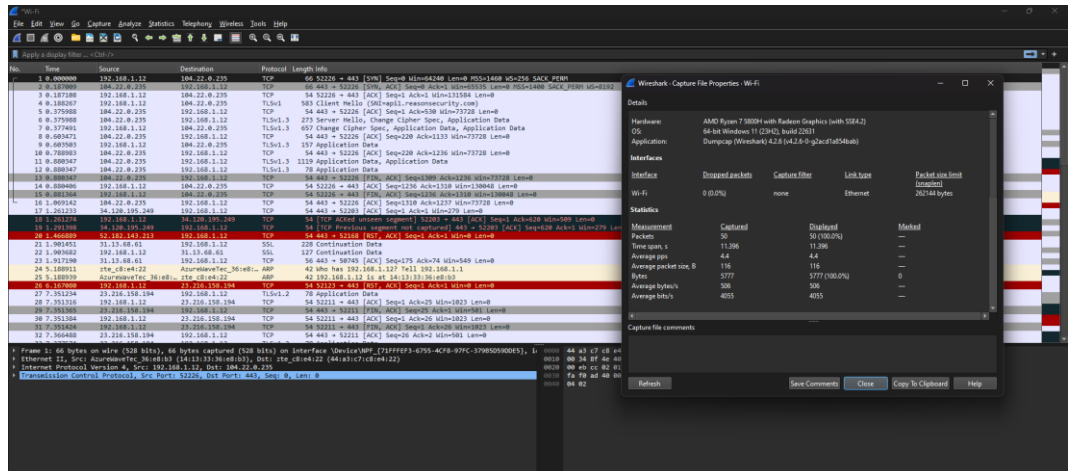
Pada halaman *wireshark* dibawah ini proses untuk mencapture paket yang ada di LAN Ruang Seksi Pelaksanaan



Gambar 5. 6 Capture Paket Ruang Seksi Pelaksanaan

### 3. Tampilan Wireshark LAN Ruang Seksi Operasi

Pada halaman *wireshark* dibawah ini proses untuk mencapture paket yang ada di LAN Ruang seksi operasi

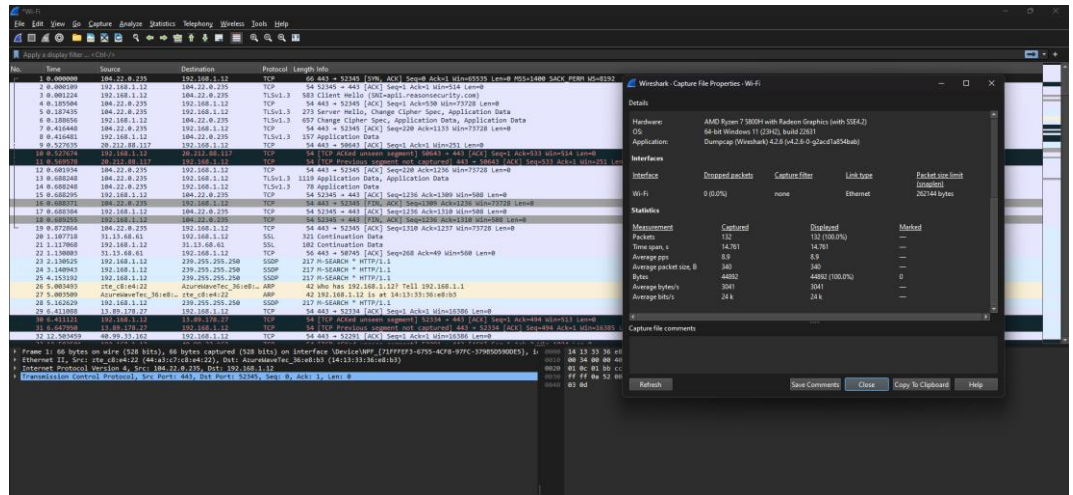


Gambar 5. 7 Capture Paket Ruang Seksi Operasi

### 4. Tampilan Wireshark LAN Ruang Seksi Perencanaan Umum

Pada halaman *wireshark* dibawah ini proses untuk mencapture paket yang ada di LAN Ruang Seksi Perencanaan Umum





**Gambar 5. 8 Capture Paket Ruang Seksi Perencanaan Umum**

### 5.3 Hasil Pengujian

Hasil pengujian bertujuan untuk menunjukkan proses analisis yang telah dilakukan sudah berjalan dengan baik atau belum, karena dengan adanya hasil pengujian dapat memberikan informasi dalam mengetahui hasil analisis jaringan yang dilakukan dan dengan hasil pengujian ini dapat mengambil Keputusan tentang kondisi jaringan

Berikut lampiran hasil dari Analisa *Quality of Service* dengan manajemen *bandwidth* metode *Queue Tree*

#### 5.3.1 Hasil Perhitungan Parameter QoS Konfigurasi Metode Queue Tree

Terlebih dahulu disini kita melakukan perhitungan *Quality of Service* agar nanti dapat dilihat hasil perbandingannya

##### 1. Hasil Perhitungan Throughput

- a. Hasil perhitungan Throughput sebelum menerapkan manajemen bandwidth dengan Queue Tree

**Tabel 5. 1 Hasil Sebelum Perhitungan *Throughput***

No	Pengukuran	<i>Throughput</i>
1	Ruang Tata Usaha	253 kb
2	Ruang Seksi Pelaksanaan	581 kb
3	Ruang Seksi Operasi	349 kb
4	Ruang Seksi Perencanaan	489 kb

- b. Hasil perhitungan *Throughput* setelah menerapkan Manajemen Bandwith dengan *Queue Tree*

**Tabel 5. 2 Hasil Setelah Perhitungan *Troughput***

No	Pengukuran	<i>Throughput</i>
1	Ruang Tata Usaha	350 kb
2	Ruang Seksi Pelaksanaan	604 kb
3	Ruang Seksi Operasi	455 kb
4	Ruang Seksi Perencanaan	536 kb

2. Hasil Perhitungan *Packet Loss*
- a. Hasil perhitungan Packet Loss sebelum menerapkan manajemen Bandwith dengan *Queue Tree*

**Tabel 5. 3 Hasil Sebelum Perhitungan Packet Loss**

No	Pengukuran	<i>Packet Loss</i>
1	Ruang Tata Usaha	1%
2	Ruang Seksi Pelaksanaan	1%
3	Ruang Seksi Operasi	3%
4	Ruang Seksi Perencanaan	5%

- b. Hasil perhitungan Packet Loss setelah menerapkan manajemen Bandwith dengan *Queue Tree*

**Tabel 5. 4 Hasil Setelah Perhitungan Packet Loss**

No	Pengukuran	<i>Packet Loss</i>
1	Ruang Tata Usaha	0%
2	Ruang Seksi Pelaksanaan	0%
3	Ruang Seksi Operasi	1%
4	Ruang Seksi Perencanaan	1%

3. Hasil perhitungan *Delay*
- a. Hasil perhitungan *Delay* sebelum menerapkan manajemen *bandwidth* dengan Queue Tree

**Tabel 5. 5 Hasil Sebelum Perhitungan Delay**

No	Pengukuran	Delay
1	Ruang Tata Usaha	3 ms
2	Ruang Seksi Pelaksanaan	4 ms
3	Ruang Seksi Operasi	50 ms
4	Ruang Seksi Perencanaan	17 ms

- b. Hasil perhitungan *Delay* setelah menerapkan manajemen bandwidth dengan *Queue Tree*

**Tabel 5. 6 Hasil Setelah Perhitungan Delay**

No	Pengukuran	Delay
1	Ruang Tata Usaha	<b>3 ms</b>
2	Ruang Seksi Pelaksanaan	4 ms
3	Ruang Seksi Operasi	36 ms
4	Ruang Seksi Perencanaan	11 ms

4. Hasil perhitungan *Jitter*
- a. Hasil perhitungan *Jitter* sebelum menerapkan manajemen bandwidth dengan *Queue Tree*

**Tabel 5. 7 Hasil Sebelum Perhitungan *Jitter***

No	Pengukuran	<i>Jitter</i>
1	Ruang Tata Usaha	0 ms
2	Ruang Seksi Pelaksanaan	0 ms
3	Ruang Seksi Operasi	0 ms
4	Ruang Seksi Perencanaan	0 ms

- b. Hasil perhitungan *Jitter* setelah menerapkan manajemen bandwidth dengan *Queue Tree*

**Tabel 5. 8 Hasil Setelah Perhitungan *Jitter***

No	Pengukuran	<i>Jitter</i>
1	Ruang Tata Usaha	0 ms
2	Ruang Seksi Pelaksanaan	0 ms
3	Ruang Seksi Operasi	0 ms
4	Ruang Seksi Perencanaan	0 ms

### 5.3.2 Hasil Perbandingan Nilai Quality of Service Sebelum dan Sesudah

#### Optimalisasi

Hasil dari perhitungan parameter Quality of Service dengan manajemen bandwidth dengan *Queue Tree* tercantum dalam tabel dibawah ini :

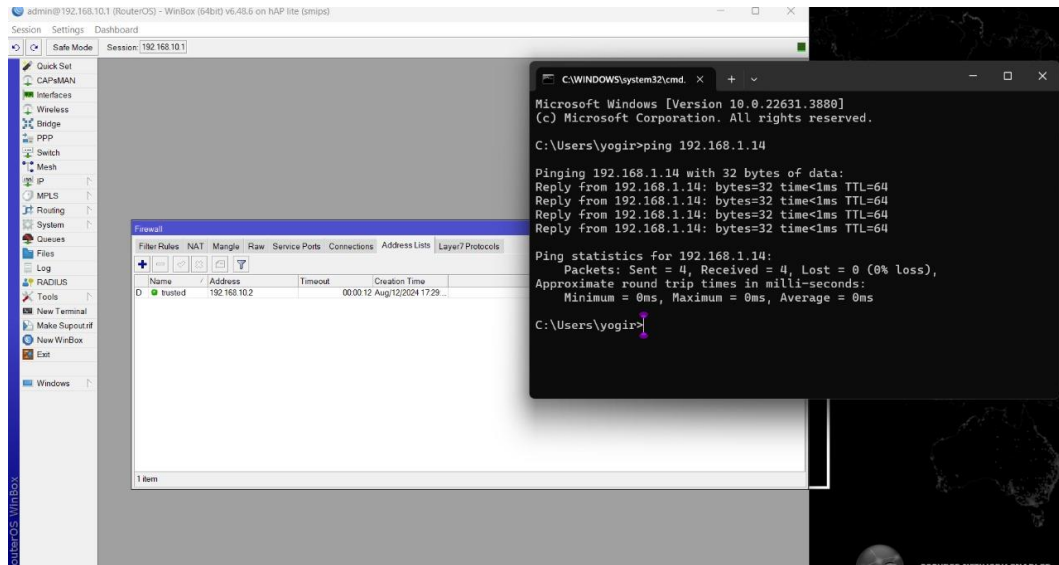
Nama	Throughput		Packet Loss		Delay		Jitter	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
<b>R.Tata Usaha</b>	253 kb	350 kb	1%	0%	3 ms	3 ms	0 ms	0 ms
<b>R.Seksi Pelaksanaan</b>	581 kb	604 kb	1%	0%	4 ms	4 ms	0 ms	0ms
<b>R.Seksi Operasi</b>	349 kb	455 kb	3%	1%	50 ms	36 ms	0 ms	0 ms
<b>R.Seksi Perencanaan</b>	489 kb	536 kb	5%	1%	17 ms	11 ms	0 ms	0 ms
<b>Rata-Rata</b>	<b>418 kb</b>	<b>486 kb</b>	<b>2%</b>	<b>0,5%</b>	<b>18,5 ms</b>	<b>13,5 ms</b>	<b>0 ms</b>	<b>0 ms</b>
<b>Keterangan</b>			Bagus	Sangat Bagus	Sangat Bagus	Sangat Bagus	Sangat Bagus	Sangat Bagus

**Tabel 5. 9 Perbandingan QoS Manajemen Bandwidth Metode Queue Tree**

### 5.3.3 Hasil Pengujian *Port Knocking*

Setelah peneliti mengkonfigurasi *port knocking* menggunakan fitur rules pada firewall mikrotik, peneliti akan melakukan pengujian terhadap sistem keamanan yang telah dibuat sebelumnya. Pengujian ini melibatkan scenario Dimana klien yang ingin mengakses router mikrotik mengalami beberapa kali kegagalan akses karena tidak melakukan pengetukan terlebih dahulu sebelum mencoba mengakses router tersebut.

Ketika client atau user melakukan pengetukan (ping) terhadap ip address gateway pada mikrotik, client bisa melakukan akses terhadap mikrotik, hal tersebut dapat dibuktikan pada menu list address.



**Gambar 5. 9 Hasil Pengujian *Port Knocking***

Dari Gambar diatas terlihat client melakukan akses terhadap router dengan melakukan ketukan (ping) terlebih dahulu sebelum melakukan akses terhadap mikrotik router. Pada rincian gambar diatas router mikrotik memberikan beberapa informai IP Address client yang melakukan akses terhadap router mikrotik.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Kesimpulan pada bab ini, penulis merangkum beberapa Kesimpulan yang dihasilkan dari analisis dan pemecahan permasalahan yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya. Kesimpulan ini disusun berdasarkan hasil analisis dalam penelitian yang telah dilakukan, sehingga dapat diambil beberapa Kesimpulan. Beberapa Kesimpulan yang dapat dikemukakan antara lain :

1. Menerapkan metode Quality of Service dapat mengatur besar kecilnya bandwidth yang dibutuhkan oleh client sehingga pembagian bandwidth kepada client menjadi teratur, adil dan dapat memaksimalkan bandwidth yang tersedia.
2. Hasil pengujian yang dilakukan didapat perbandingan yang signifikan sebelum dan setelah pada kecepatan akses internet menjadi lebih adil dan merata ke setiap user yang sedang aktif sehingga tiap user akan mendapatkan jatah bandwidth masing-masing.
3. Implementasi sistem keamanan menggunakan metode *port knocking* untuk menjaga keamanan jaringan serta dapat membantu administrator jaringan memberikan Solusi untuk meningkatkan kualitas keamanan jaringan sehingga menghasilkan jaringan yang lebih baik pada Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang

#### **6.2 Saran**

Berdasarkan Kesimpulan diatas, penulis ingin mengajukan beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut dari penelitian yang telah dilakukan antara lain :



1. Dapat dikombinasikan berbagai macam model manajemen bandwidth ataupun routing, dan melakukan pengujian yang lebih stabil agar mempermudah untuk mengkalkulasi QoS pada sebuah jaringan.
2. Manajemen bandwidth sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan metode manajemen bandwidth Queue Tree dengan Mangle Mac Address agar Ketika user IP komputernya agar tetap ter-mangle manajemen bandwidth.
3. Disarankan dalam perancangan sistem keamanan *port knocking* dilakukan dengan menutup mac address pada router, sehingga Ketika pelanggan ingin melakukan akses kedalam router, pengguna hanya bisa akses dengan mengetuk atau melakukan ping secara ip address dan akses kedalam mikrotik juga dengan ip address yang sudah diberikan secara DHCP oleh router mikrotik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agung Suprpto, M. Eng. (2020). *PENGANTAR JARINGAN KOMPUTER PENDEKATAN PRAKTIS UNTUK PEMULA*.
- Al Fikri, K. (2021). *Keamanan Jaringan Menggunakan Switch Port Security*. 5(2).  
<https://doi.org/10.30743/infotekjar.v5i2.3501>
- Astia Ningsih, S., Studi Ilmu Komputer, P., Dan Ilmu Pengetahuan Alam, M., Halu Oleo, U., HEA Mokodompit, J., & Tenggara, S. (2023). ANALISIS KINERJA JARINGAN WIRELESS LAN MENGGUNAKAN METODE QOS DAN RMA. In *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer* (Vol. 1, Issue 1).
- Bumi, P., Semarang, A., Khafif, F., Nuswantoro, D., Imam, J., 207, B. N., Kidul, P., Semarang Tengah, K., Semarang, K., & Tengah, J. (2021). PENINGKATAN PELAYANAN INTERNET MENGGUNAKAN MIKROTIK DAN SOFTWARE WINBOX DI PTIPD UIN WALISONGO SEMARANG. In *National Seminar on Maritime and Interdisciplinary Studies* (Vol. 3, Issue 1).
- Dani Daryos Papaceda et al. (2023). *ANALISIS DAN PENGEMBANGAN JARINGAN KOMPUTER DI SMK NEGERI 8 WEDA HALMAHERA TENGAH*. 3.
- Dhika, H., & Ayuning Tyas, S. (n.d.). Quality Of Services (QOS) Untuk Meningkatkan Skema Dalam Jaringan Optik. *JIMP-Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 5(2), 12530.
- Eka Putra, F. P., Amir Hamzah, Agel, W., & Firmansyah Kusuma, R. O. (2024). Impelementasi Sistem Keamanan Jaringan Mikrotik Menggunakan Firewall Filtering dan Port Knocking. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 82–87.

<https://doi.org/10.60083/jsisfotek.v5i4.329>

- Eksan Nuryakin Habillah, A. (n.d.). *Terbit online pada laman web jurnal: <https://ejurnalunsam.id/index.php/jicom/> Implementasi Keamanan Jaringan Metode Port Knocking dan Port Blocking Berbasis Mikrotik PT Securindo Packatama Indonesia.* <https://ejurnalunsam.id/index.php/jicom/>
- Ernawati, R., Ruslianto, I., Bahri, S., Rekayasa, J., Komputer, S., Mipa, F., Tanjungpura, U., Prof, J., Hadari, H., & Pontianak, N. (n.d.). *Coding : Jurnal Komputer dan Aplikasi IMPLEMENTASI METODE PORT KNOCKING PADA SISTEM KEAMANAN SERVER UBUNTU VIRTUAL BERBASIS WEB MONITORING.*
- Hafiz, A. (2020). MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE QUEUE TREE PADA KANTOR PEKON SIDOHARJO KECAMATAN PRINGSEWU. In *Jurnal Informatika Software dan Network* (Vol. 01, Issue 01).
- Ismanto, & Aristejo. (n.d.). *Optimalisasi Keamanan Jaringan Menggunakan Metode Port Knocking Pada LAZIS Wahdah Jakarta.*
- Jamalul'ain, A., & Nurdiawan, O. (2022). OPTIMALISASI KEAMANAN JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE KNOCKING PORT BERBASIS MIKROTIK (Studi Kasus: CV. Mitra Indexindo Pratama). In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 6, Issue 2).
- Khairul Qalbi, M., Riadi, I., Dahlan Jl Ringroad Selatan, A., & Banguntapan, K. (2019). Optimalisasi Jaringan Wireless Menggunakan Quality of Serfice (QoS) dan Algoritma Hierarchical Token Bucket (HTB). In *Jurnal Sarjana Teknik Informatika* (Vol. 7, Issue 2). <http://journal.uad.ac.id/index.php/JSTIF>

- Marzuki, I., Probolinggo, M., Yos Sudarso, J., & Probolinggo, K. (2017). Perancangan dan Implementasi Sistem Keamanan Jaringan Komputer Menggunakan Metode Port Knocking Pada Sistem Operasi Linux. In *JTII* (Vol. 2, Issue 2).
- Maulana Ardiansyah, Shandi Noris, & Romi Andrianto. (2020). *JARINGAN KOMPUTER*.
- Mei Candra, A., & Samsugi, S. (2021). *PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI CONTROLLER ACCESS POINT SYSTEM MANAGER (CAPSMAN) MIKROTIK MENGGUNAKAN APLIKASI WINBOX* (Vol. 2, Issue 2).
- Meilisa, L., Jayadi, A., Najib, M., & Satria, D. (2023). *ANALISIS PERBANDINGAN METODE ROUTING DISTANCE VECTOR DAN LINK STATE PADA TOPOLOGI MESH DAN TOPOLOGI RING DALAM MENENTUKAN WAKTU KONVERGENSI TERCEPAT* (Vol. 4, Issue 1).
- Melwin Syafrizal. (2020). *PENGANTAR JARINGAN KOMPUTER*.
- Munawar, Z., Kom, M., & Putri, N. I. (n.d.). KEAMANAN JARINGAN KOMPUTER PADA ERA BIG DATA. In *Jurnal Sistem Informasi-J-SIKA* (Vol. 02).
- Nurajizah, S., Ambarwati, N. A., & Muryani, S. (2020). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN INTERNET SERVICE PROVIDER TERBAIK DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 6(3), 231–238. <https://doi.org/10.33330/jurteks.v6i3.632>
- Nurrobi, I., & Adam, R. (2020). *PENERAPAN METODE QoS (QUALITY OF SERVICE) UNTUK MENGANALISA KUALITAS KINERJA JARINGAN*

*WIRELESS* (Vol. 10, Issue 1).

- Oktaviansyah, P. D., Korespondensi, P., Paradika, :, & Oktaviansyah, D. (2022). <https://jurnal.netplg.com/jnca> Penerapan Sistem Pengamanan Port pada Mikrotik Menggunakan Metode Port Knocking Penerapan Sistem Pengamanan Port pada Mikrotik Menggunakan Metode Port Knocking. *NetPLG Journal of Network and Computer Applications*, 1(2).
- Pamungkas, B., & Andreas Sutanto, F. (n.d.). Penerapan Metode Quality of Service (QoS) dalam Analisis Kualitas Jaringan Internet Burjo Pantry Semarang. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 8(2), 2024. <https://doi.org/10.35870/jti>
- Rachmadi, T., Samsugi, S., Studi Informatika, P., & Teknik dan Ilmu Komputer, F. (2021). ANALISIS KINERJA JARINGAN WIRELESS LAN MENGGUNAKAN METODE QOS (QUALITY OF SERVICE) DI PERPUSTAKAAN SMK NEGERI 5 BANDAR LAMPUNG. In *JECSIT* (Vol. 1, Issue 1). [www.wireshark.org](http://www.wireshark.org).
- Rahmat, N. M., Gulo, P., Suherdi, D., & Rezky, S. F. (2021). Pemanfaatan Firewall Pada Jaringan Menggunakan Mikrotik RB951Ui-2HnD. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD*, 4(2), 173–179. [www.facebook.com](http://www.facebook.com)
- Santoso, N. A., Affandi, K. B., & Kurniawan, R. D. (2022). Implementasi Keamanan Jaringan Menggunakan Port Knocking. *Jurnal Janitra Informatika Dan Sistem Informasi*, 2(2), 90–95. <https://doi.org/10.25008/janitra.v2i2.156>
- Sari, I. P. (2022). Evaluasi Kualitas Jaringan Internet Pemerintah Daerah Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Quality of Service. *Jurnal Sistim*

*Informasi Dan Teknologi*, 25–29. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v4i1.116>

Sas Agung Simorangkir, S., Wira Harjanti, T., Asem Dua No, J., Cipete Selatan, K., & Kebayoran Baru Jakarta Selatan, K. (n.d.). *IMPLEMENTASI KEAMANAN JARINGAN MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK SOPHOS XG FIREWALL*.

Slameto, A. A., & Khozinul Asror, M. (2023). Analisis Perbandingan Kinerja Jaringan WLAN 2,4 Ghz Dan 5 Ghz Pada Proses Tethering Menggunakan Metode QOS. *Jurnal PROCESSOR*, 18(2). <https://doi.org/10.33998/processor.2023.18.2.883>

Sundara, K. A., Aspriyono, H., & Supardi, R. (2022). 279 Perancangan Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Router Wireless Pada Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 4 Kota Bengkulu. In *Jurnal Media Infotama* (Vol. 18, Issue 2).

Tito Brades. (2022). *PEMANFAATAN METODE PORT KNOCKING DAN BLOCKING UNTUK KEAMANAN JARINGAN BPKAD PROVINSI SUMSEL*.

Zikri, H., Iskandar, I., & Pizaini, P. (2022). Analisis Kualitas Jaringan Internet Kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Menerapkan Metode Quality of Service(QoS). *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(5), 1502. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i5.4930>