

## Penerapan Teknologi Mikrotik Dalam Jaringan Point-To-Point Untuk Meningkatkan Kinerja Infrastruktur Jaringan

Anita Yulistia\*<sup>1</sup>, Afthar Kautsar<sup>2</sup>, Meini Syakinah Ritonga<sup>3</sup>,  
Muhammad Iqbal Nahwi<sup>4</sup>, Armansyah<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains Dan Teknologi,  
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

e-mail: \*[anitayulistia29@gmail.com](mailto:anitayulistia29@gmail.com), [jjtaryoung21@gmail.com](mailto:jjtaryoung21@gmail.com),  
[syakinahmeini@gmail.com](mailto:syakinahmeini@gmail.com), [armansyah@uinsu.ac.id](mailto:armansyah@uinsu.ac.id)

**Abstract** – Good network infrastructure can increase the smooth operation and productivity of an organization. The use of MikroTik devices in this infrastructure plays an important role in providing communication and information services. Point-to-point network optimization with MikroTik facilitates direct connections between two remote locations, increasing efficiency and data transfer speed. This research aims to improve network infrastructure performance. The methods used include problem analysis, data collection, implementation, testing. The research results show a significant increase in network infrastructure performance as seen from increased data transfer speed, decreased latency, and connection stability at the Medan City Communications and Information Office. This research provides an effective solution to overcome connectivity problems and improve network performance.

**Keywords** – Network Infrastructure Performance, Point To Point, MikroTik, Service Efficiency..

**Abstrak** – Infrastruktur jaringan yang baik dapat meningkatkan kelancaran operasional dan produktivitas suatu organisasi. Penggunaan perangkat MikroTik pada infrastruktur ini berperan penting dalam memberikan layanan komunikasi dan informasi. Optimalisasi jaringan point-to-point dengan MikroTik memfasilitasi koneksi langsung antara dua lokasi jarak jauh, meningkatkan efisiensi dan kecepatan transfer data. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja infrastruktur jaringan. Metode yang digunakan antara lain analisis permasalahan, pengumpulan data, implementasi, pengujian. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kinerja infrastruktur jaringan yang signifikan terlihat dari peningkatan kecepatan transfer data, penurunan latensi, dan stabilitas koneksi pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Medan. Penelitian ini memberikan solusi efektif untuk mengatasi permasalahan konektivitas dan meningkatkan kinerja jaringan.

**Kata Kunci** – Kinerja Infrastruktur Jaringan, Point To Point, MikroTik, Efisiensi Layanan.

### I. PENDAHULUAN

Infrastruktur jaringan menjadi tulang punggung bagi segala aspek komunikasi, serta informasi dalam berbagai bidang organisasi. Hal ini terwujud melalui koneksi, perutean, manajemen akses, serta berbagai fungsi lainnya yang dirancang untuk memastikan sumber daya. Baik hardware maupun software, berkomunikasi dengan baik, bertukar informasi, dan dikelola secara efisien. Di era digital saat ini, keberadaan infrastruktur jaringan yang optimal bukanlah lagi sekedar kebutuhan, namun menjadi syarat utama bagi kelancaran operasional dan tingkat produktivitas yang tinggi.

Dalam konteks ini, wilayah administrative Sumatera Utara memiliki kepentingan krusial dalam mengelola komunikasi dan informasi, khususnya melalui kewenangan pemerintah yang ditangani oleh Dinas Komunikasi dan

Infomatika Provinsi Sumatera Utara. Namun, tantangan terbesar yang dihadapi adalah kinerja infrastruktur jaringan, yang seringkali menghambat efisiensi layanan.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi konkret terhadap permasalahan kinerja infrastruktur jaringan dilayanan komunikasi dan informasi khususnya di Sumatera Utara. Fokus utama penelitian ini adalah untuk menyelidiki, menganalisis, dan menerapkan teknik pengembangan infrastruktur jaringan yang dapat meningkatkan kinerja, terutama melalui pendekatan jaringan point-to-point dengan menggunakan perangkat MikroTik.

Kelebihan dari pendekatan jaringan point-to-point dengan perangkat MikroTik adalah kemampuannya untuk meningkatkan konektivitas langsung antara dua lokasi tanpa memerlukan perangkat jaringan tambahan yang kompleks. Namun, terdapat kelemahannya seperti potensi kegagalan konektivitas pada titik-titik MikroTik tertentu dan perluasan infrastruktur yang terbatas dalam hal jangkauan.

Dalam konteks kebaruan, penelitian ini akan membawa terobosan dengan mengkaji secara mendalam kelebihan dan kekurangan metode yang digunakan sebelumnya, seperti pada penelitian Jimmy Moedjahedy (2016), Adi Wibowo dan Risty (2020). Dengan penekanan pada penentuan lokasi pemasangan optimal, penempatan antenna dan perangkat MikroTik, konfigurasi yang tepat, serta pengujian dan pemeliharaan yang rutin, diharapkan penelitian ini dapat memberikan solusi yang tepat dalam meningkatkan kinerja infrastruktur jaringan di Sumatera Utara.

## II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian terkait yang relevan tentang peningkatan kinerja infrastruktur jaringan dengan penggelaran jaringan point-to-point menggunakan perangkat MikroTik. Berikut yang dapat dirangkum berdasarkan kutipan penelitian yang terkait:

### 1) Adi Wibowo dan Risty (2020):

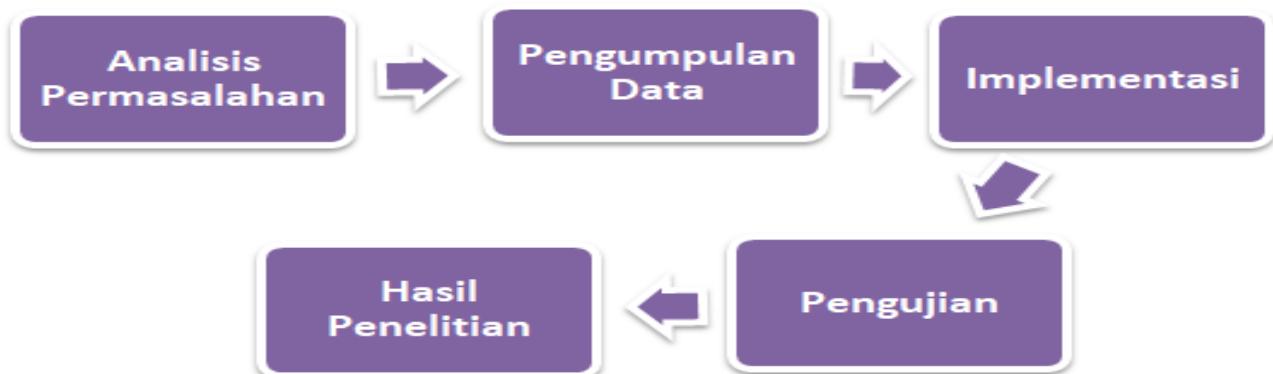
Adi Wibowo dan Risty (2020) Implementasi Jaringan Nirkabel Point-to-Point Kami melakukan penelitian untuk mengkaji Warga Desa Trimodadi, Kecamatan Abungu Selatan. Dari hasil penelitian, jarak jaringan ini adalah 10,21 km dan sinyal yang dihasilkan sebesar 73 dB menunjukkan kekuatan sinyal yang sangat baik. Selain itu, bandwidth rata-rata yang diukur adalah 9,3 Mbps dari total bandwidth, yang menunjukkan bahwa sekitar 90% kapasitas bandwidth dapat disediakan.

### 2) Jimmy Moedjahedy (2016):

Penelitian yang dilakukan oleh Jimmy Moedjahedy pada tahun 2016 membahas tentang pentingnya koneksi point-to-point dalam menghubungkan dua wilayah yang terpisah jauh. Studi kasus pada penelitian ini adalah SMA Universitas Klabat.

Pada penelitian ini peneliti berharap pemanfaatan jaringan point-to-point dengan menggunakan perangkat MikroTik dapat memberikan solusi efektif untuk meningkatkan konektivitas antar lokasi yang berjauhan. Dengan menganalisis literatur yang ada, penelitian tentang optimalisasi jaringan titik dalam layanan informasi komunikasi di Sumatera Utara dapat melengkapi pemahaman dan memberikan kontribusi baru pada bidang tersebut.

## III. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Metode Penelitian

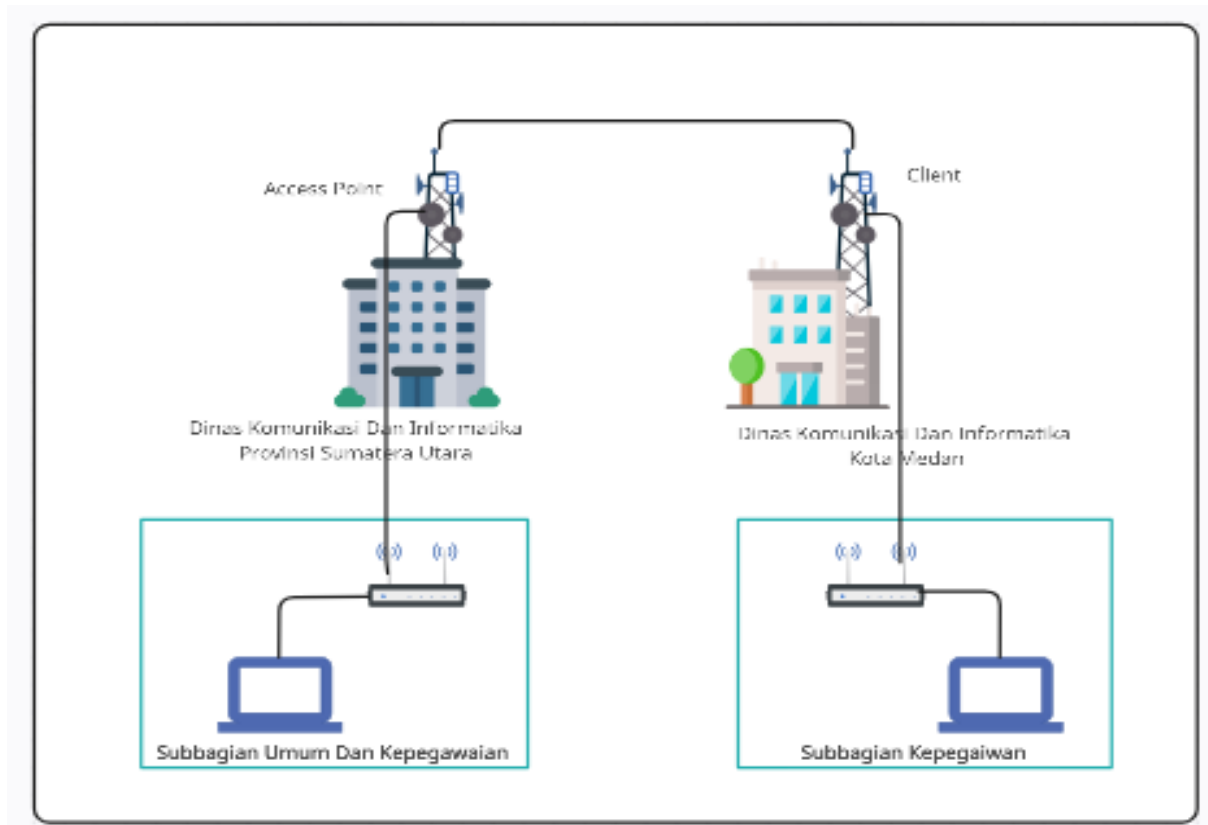
Dalam penelitian ini, peneliti melakukan langkah-langkah untuk mengoptimalkan kinerja infrastruktur

jaringan pada jaringan point-to-point menggunakan perangkat MikroTik dengan beberapa cara yaitu, [1] Analisis Permasalahan : tahapan ini melibatkan identifikasi masalah terkait penempatan perangkat MikroTik, serta faktor-faktor yang memengaruhi kinerja jaringan, dan lokasi yang optimal untuk pemasangan perangkat. [2] Pengumpulan Data : melalui pencarian literature, observasi, serta wawancara dengan staf kantor untuk memperoleh informasi tentang infrastruktur jaringan, masalah yang muncul, serta kebutuhan infrastruktur yang lebih baik. [3] Implementasi : pada tahapan ini melibatkan instalasi perangkat MikroTik, konfigurasi jaringan dan pengujian awal untuk memastikan koneksi yang optimal. [4] Pengujian : melakukan pengujian kualitas koneksi dan performa aplikasi untuk memvalidasi keberhasilan optimisasi infrastruktur. [5] Hasil Penelitian : hasil penelitian menunjukkan peningkatan kinerja infrastruktur secara signifikan, yang dibuktikan dengan peningkatan kecepatan transfer data, pengurangan penundaan, dan stabilitas koneksi.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Hasil

Hasil dari penelitian ini adalah kinerja infrastruktur jaringan, yang meningkat secara signifikan terbukti melalui peningkatan kecepatan transfer data, pengurangan penundaan (latensi), dan peningkatan stabilitas koneksi. Dengan demikian, penelitian ini memberikan solusi efektif untuk mengatasi masalah konektivitas dan meningkatkan kinerja jaringan, sehingga dapat berdampak positif pada operasional dan produktivitas suatu organisasi.



Gambar 2. Rancangan Infrastruktur Point To Point

Pada rancangan infrastruktur jaringan point to point di atas, peneliti menggunakan dua buah antenna dish pada masing-masing kantor.



Gambar 3. Antena Dish

Di Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi Sumut, antena parabola ini digunakan untuk mengirimkan sinyal ke Dinas Kominfo Kota Medan. Sebaliknya antena parabola ini digunakan oleh Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Medan untuk menerima sinyal dari Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi Sumut. Selanjutnya, penelitian ini menggunakan dua papan router MikroTik dan port Ethernet di setiap komputer kantor, seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. RouterBoard MikroTik

Tabel 1. Konfigurasi IP

Device	NIC	IP ADDRESS
Access Point Subbagian Umum Dan Kepegawaian Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi Sumatera Utara	Wlan1	192.168.1.0
	Ether1	192.168.1.1/24
Client Subbagian Keuangan	Wlan1	192.168.1.0

Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Medan	Ether2	192.168.1.3/24
---	--------	----------------

### B. Pembahasan

Point to point adalah sebuah jaringan yang terhubung menggunakan 2 perangkat yang terhubung secara wireless/tanpa kabel.

Kelebihan jaringan point to point, yaitu :

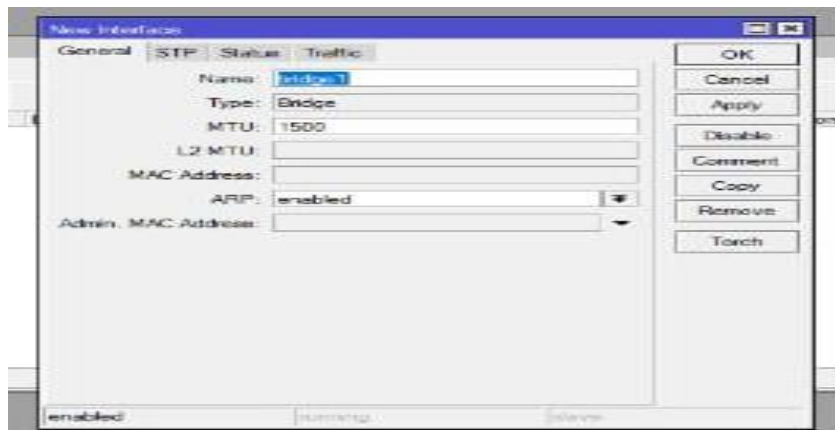
- 1) Murah dan mudah.
- 2) Tidak banyak kabel/kabel yang terlalu panjang.
- 3) Tidak memerlukan software administrasi khusus.
- 4) Tidak membutuhkan administrator jaringan

Kekurangan jaringan point to point, yaitu :

- 1) Jika kabel utama pada jaringan terputus semua jaringan point to point akan mati.
- 2) Sulit mencari kerusakan yang terjadi pada jaringan.
- 3) Tingkat keamanan yang rendah.
- 4) Semakin banyak data yang dikirimkan beban pada perangkat juga akan semakin bertambah.

#### 1) Konfigurasi Pada Access Point

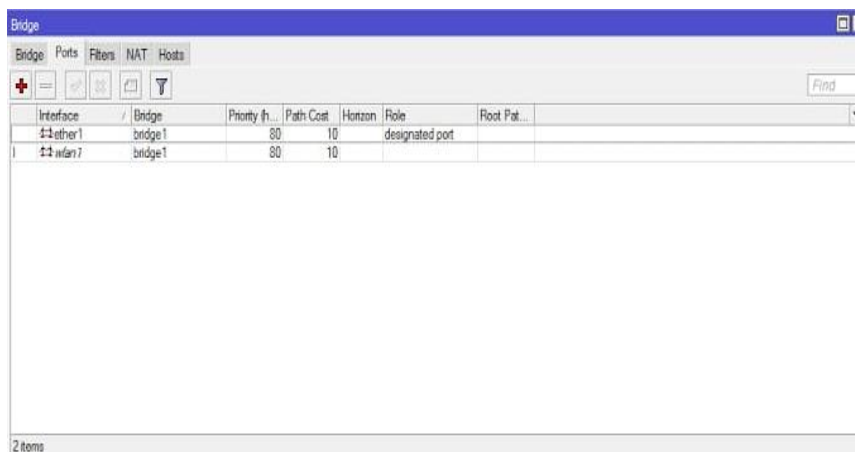
- a) Login melalui winbox



Gambar 5. Tampilan Menu Bridge

Peneliti melakukan login ke perangkat MikroTik menggunakan aplikasi Winbox. Saat proses login, peneliti membiarkan kolom username dan password kosong. Setelah berhasil masuk, peneliti membuka menu “Bridge” dan membuat antarmuka jaringan baru dengan nama “Bridge1”.

- b) Menambahkan port bridge

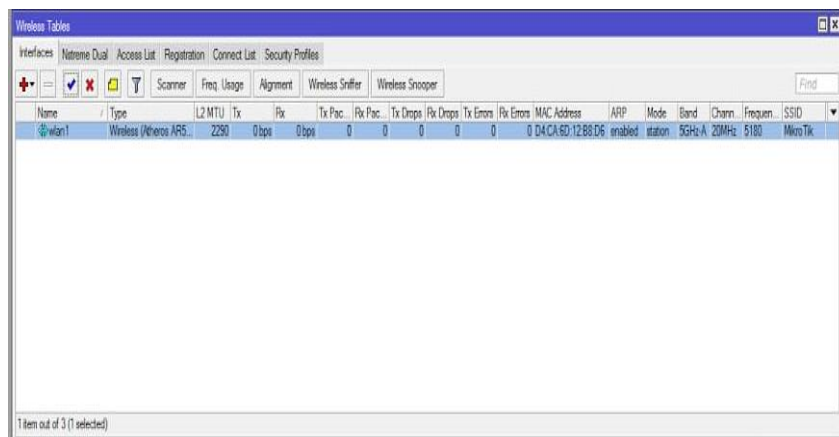


Gambar 6. Menambahkan Port Bridge

Peneliti menambahkan port bridge dengan memasukkan antarmuka Ether1 dan WLAN1 ke dalam bridge yang baru dibuat. Langkah ini dilakukan dengan masuk ke menu “Bridge” di Winbox, kemudian memilih

tab”Ports”. Disana, peneliti menambahkan dua port baru dengan memilih “Add New” dan mengkonfigurasi masing-masing port untuk menghubungkan Ether1 dan WLAN1 ke antarmuka bridge “Bridge1”.

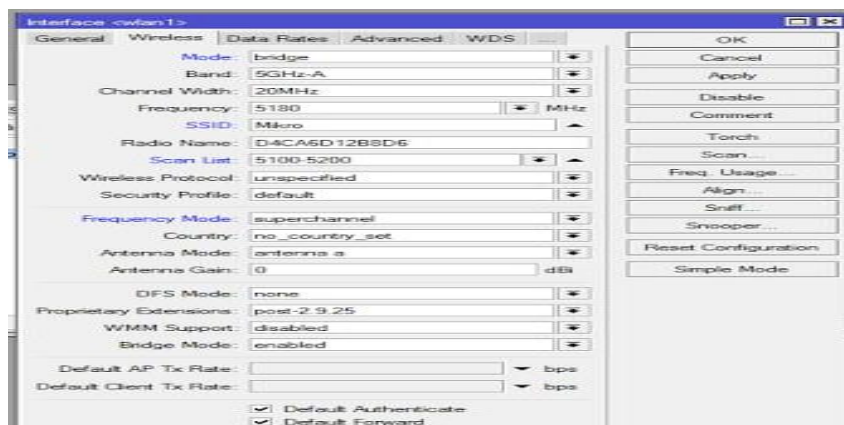
c) Mengaktifkan wlan1



Gambar 7. Tampilan Menu Wireless

Pada menu nirkabel, peneliti mengaktifkan antarmuka WLAN1. Langkah ini dilakukan dengan membuka menu “Wireless” di aplikasi Winbox. Setelah itu, peneliti memilih antarmuka WLAN1 dari daftar yang tersedia dan mengklik kotak centang disebelah antarmuka tersebut untuk mengaktifkannya. Dengan mengaktifkan kotak centang ini, antarmuka WLAN1 mulai berfungsi dan dapat digunakan untuk menghubungkan perangkat ke jaringan nirkabel.

d) Sesuaikan semua kebutuhan

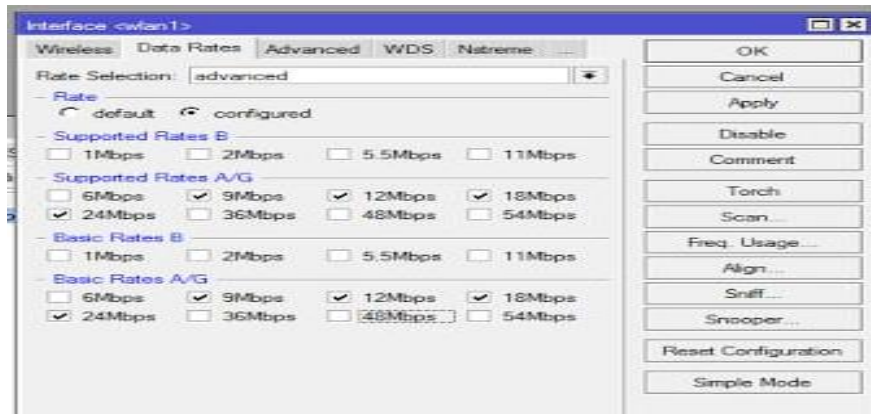


Gambar 8. Tampilan Menu Wireless

Peneliti menampilkan menu Nirkabel di Winbox dan menkonfigurasi pengaturan nirkabel dengan mode berikut: pada menu “Wireless”, peneliti memilih mode “Bridge” untuk menghubungkan jaringan. Kemudian, pada pengaturan “Band”, dipilih “5GHz-A/N” untuk mengatur frekuensi operasi jaringan nirkabel. Peneliti mengatur “SSID” menjadi “Mikro” untuk menamai jaringan nirkabel. Pada “Scan List”, peneliti memasukkan rentang frekuensi 5100 hingga 5200 MHz. terakhir, peneliti mengatur “Frequency Mode” ke “Superchannel” untuk memungkinkan penggunaan kanal frekuensi yang lebih luas dan tidak umum. Langkah-langkah ini memastikan jaringan nirkabel dikonfigurasi dengan optimal untuk kinerja dan cakupan terbaik.

e) Kemudian isi menu data rates





Gambar 9. Tampilan Menu Data Rates

Peneliti mengisi data sesuai dengan kebutuhan dan memastikan bahwa supported rates A/G dan basic rates A/G sama.

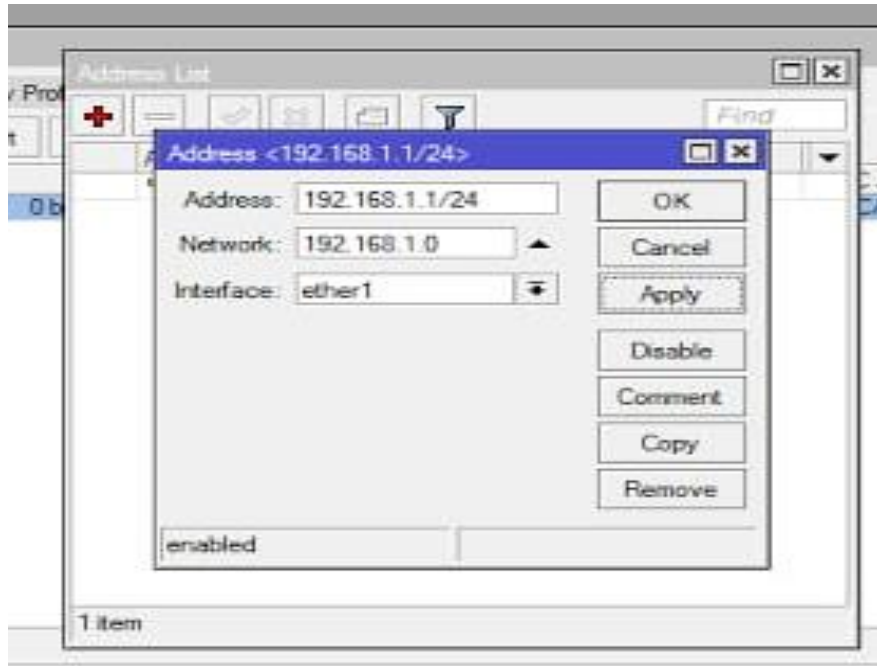
f) Sesuaikan data pada menu WDS



Gambar 10. Tampilan Menu WDS

Peneliti memilih mode Wireless Distribution System (WDS) pada menu konfigurasi WDS di perangkat MikroTik. Mode WDS digunakan untuk menghubungkan dua atau lebih jaringan secara nirkabel, memungkinkan komunikasi antar jaringan tanpa perlu kabel fisik. Dalam konfigurasi ini, peneliti menetapkan standar WDS yang digunakan sebagai "Bridge1", yang berarti perangkat akan beroperasi dalam mode bridge, memungkinkan transfer data antar jaringan yang terhubung melalui WDS.

g) Masukkan IP address



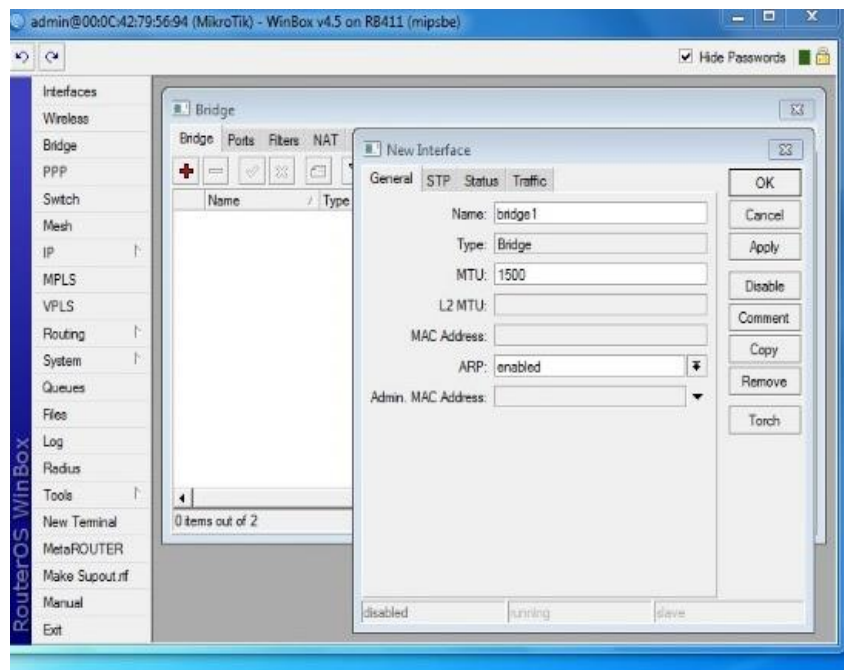
Gambar 11. Konfigurasi IP Address

Peneliti melakukan konfigurasi alamat IP untuk antarmuka ether1 pada perangkat MikroTik melalui menu pengaturan IP Address. Antarmuka ether1 merupakan salah satu antarmuka fisik yang digunakan untuk menghubungkan perangkat MikroTik ke jaringan eksternal atau local. Dengan menetapkan alamat IP untuk antarmuka ether1, peneliti memungkinkan perangkat untuk berkomunikasi dengan perangkat lainnya.

## 2) Konfigurasi Pada Client

Mirip dengan konfigurasi yang dikonfigurasi sebagai jalur akses, klien juga menggunakan Winbox untuk konfigurasi.

### a) Membuat bridge port

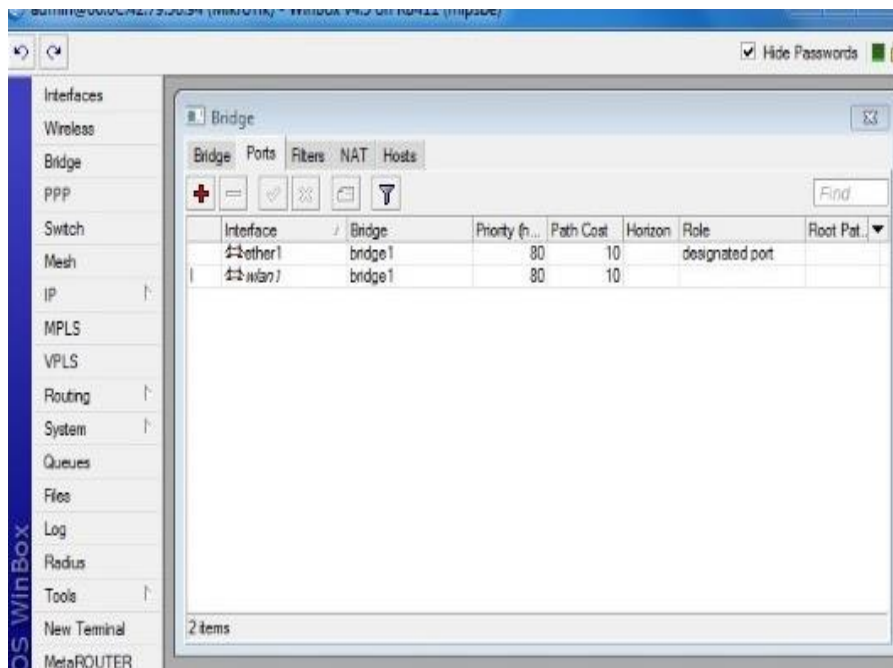


Gambar 12. Tampilan Interface Baru

Peneliti menggunakan menu New Interface/General pada perangkat MikroTik untuk membuat sebuah bridge port. Dengan membuat bridge port, peneliti dapat menggabungkan antarmuka-antarmuka yang terhubung ke bridge port tersebut.



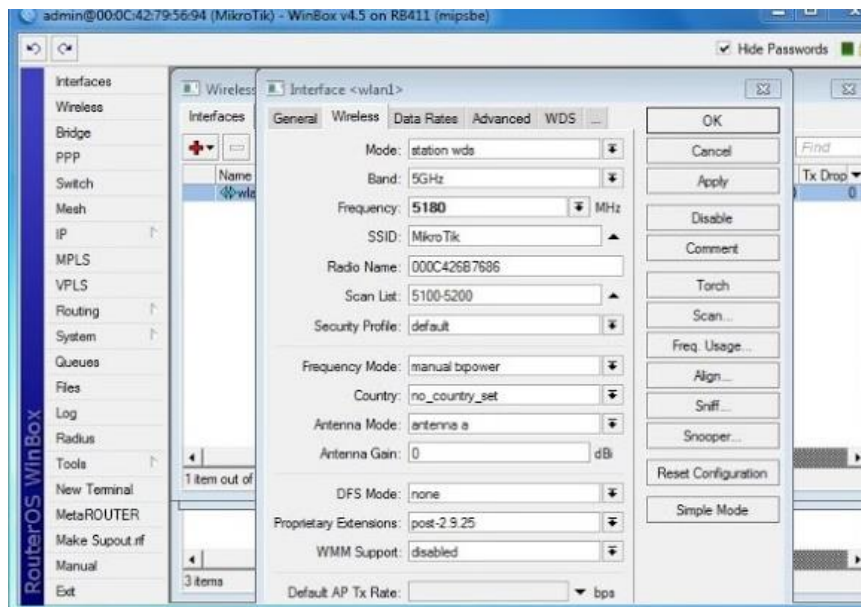
- b) Buat port bridge dengan antarmuka



Gambar 13. Membuat Bridge Port

Peneliti melakukan konfigurasi bridge port pada perangkat MikroTik dengan menghubungkan antarmuka ether1 dan WLAN1 sehingga perangkat dapat mengakses koneksi internet. Dengan menggabungkan antarmuka tersebut kedalam satu bridge, maka dapat memungkinkan perangkat untuk mengelola lalu lintas data dari kedua antarmuka tersebut. Memungkinkan akses internet melalui koneksi yang terhubung ke antarmuka Ether1 atau WLAN1.

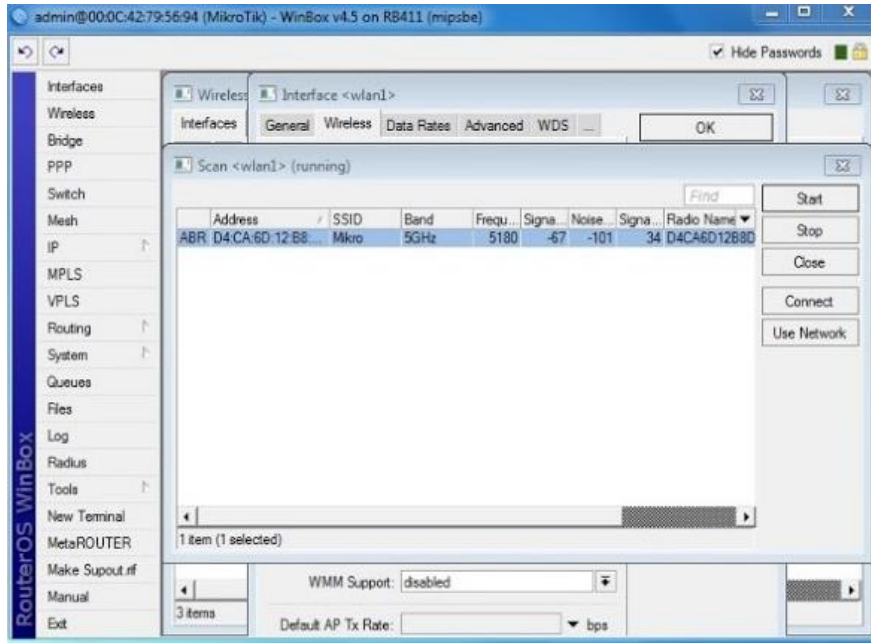
- c) Mengaktifkan wlan1



Gambar 14. Mengaktifkan Wlan1

Peneliti melakukan aktivasi atau pengaktifan antarmuka WLAN1 pada perangkat MikroTik melalui menu pengaturan WLAN, kemudian memasuki konfigurasi khusus untuk antarmuka WLAN1. Didalam konfigurasi tersebut, peneliti mengubah mode operasi WLAN1 menjadi Station WDS, yang mengindikasikan bahwa antarmuka ini akan berperan menjadi penerima atau client dalam jaringan WDS. Kemudian peneliti mengatur Frequency Range atau Scan List pada antarmuka WLAN1 menjadi 5100-5200.

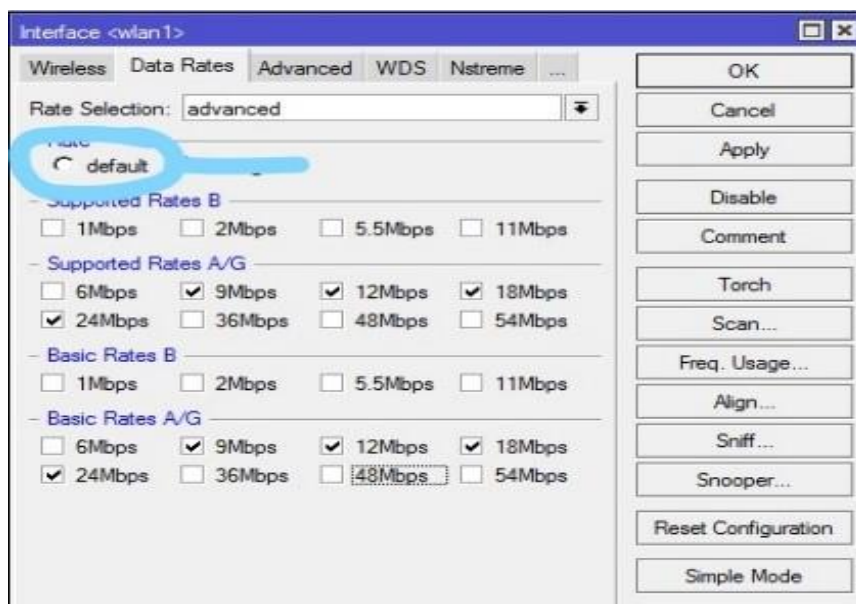
- d) Selanjutnya membuat daftar pindahan



Gambar 15. Tampilan Daftar Pindai

Peneliti menjalankan daftar pindaian untuk menyambung ke titik akses yang sudah ada. Kemudian klik Mulai dan kemudian Hubungkan.

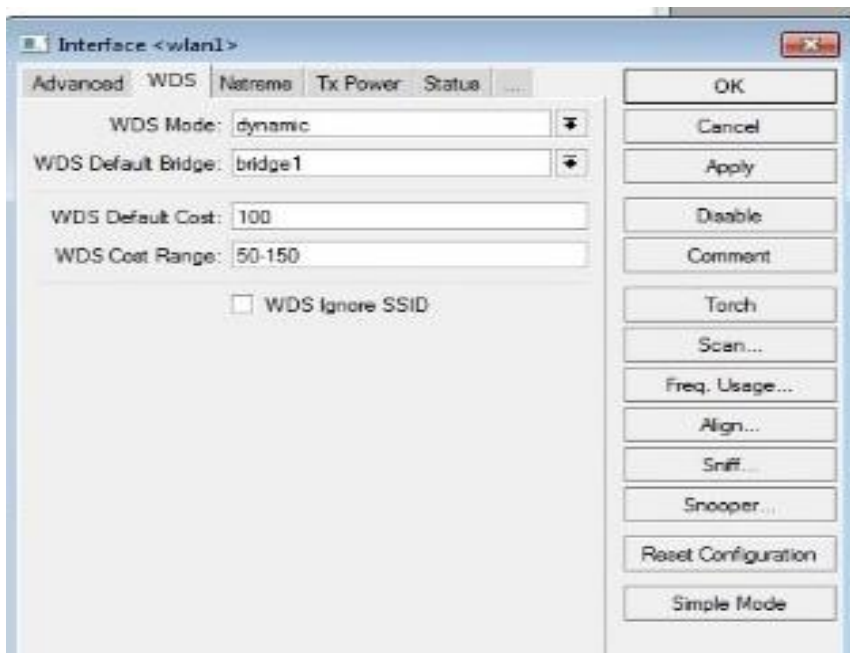
- e) Masukkan data yang sesuai pada menu data rates



Gambar 16. Menampilkan Menu Data Rates

Peneliti melakukan konfigurasi data rate pada perangkat Mikrotik dengan memasukkan menu data rate, kemudian memilih pengaturan default yang sesuai dengan konfigurasi yang telah diatur pada Access Point.

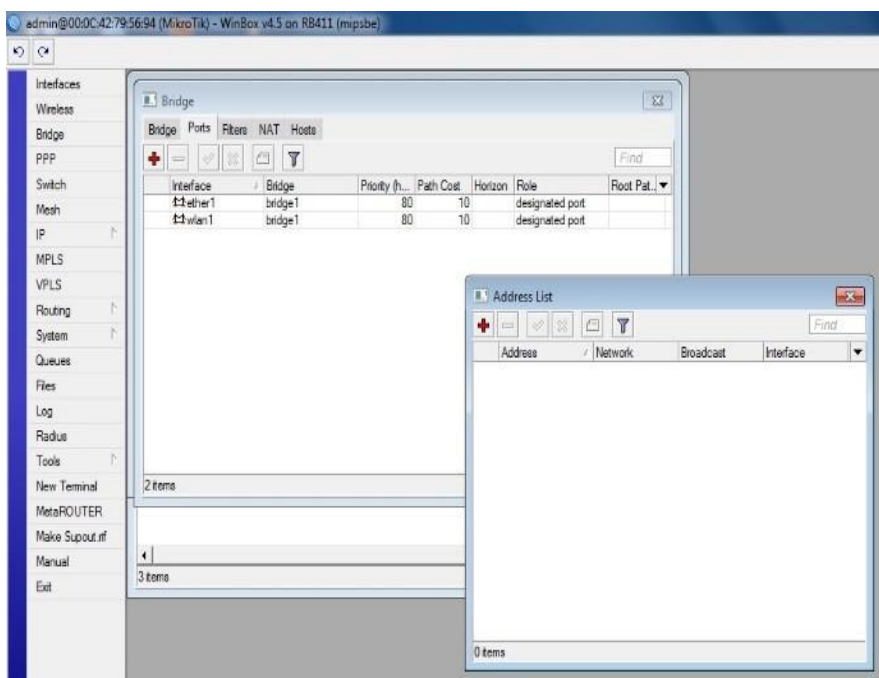
- f) Masukkan data pada menu WDS



Gambar 17. Tampilan Menu WDS

Peneliti menginput data yang identik dengan data yang telah dimasukkan pada konfigurasi Access Point.

g) Masukkan IP Address



Gambar 18. Tambahkan Alamat IP

Peneliti melakukan konfigurasi alamat IP untuk antarmuka ether1 pada perangkat MikroTik. Alamat IP yang ditetapkan untuk ether1 harus berada dalam jaringan yang sama dengan jaringan yang digunakan oleh

titik Access Point. Hal ini penting agar perangkat MikroTik dapat berkomunikasi secara efektif dengan titik Access Point dalam jaringan yang sama.

h) Melakukan tes ping pada IP client

```

[admin@MikroTik] > pause
bad command name pause (line 1 column 1)
[admin@MikroTik] > ping 10.10.10.1
      SEQ HOST                                SIZE TTL TIME  STATUS
  0 10.10.10.1                                56  64  4ms
  1 10.10.10.1                                56  64 12ms
  2 10.10.10.1                                56  64  9ms
  3 10.10.10.1                                56  64  2ms
  4 10.10.10.1                                56  64  7ms
sent=5 received=5 packet-loss=0% min-rtt=2ms avg-rtt=6ms max-rtt=12ms

[admin@MikroTik] > ping 10.10.10.3
      SEQ HOST                                SIZE TTL TIME  STATUS
  0 10.10.10.3                                56  64  0ms
  1 10.10.10.3                                56  64  0ms
  2 10.10.10.3                                56  64  0ms
  3 10.10.10.3                                56  64  0ms
  4 10.10.10.3                                56  64  0ms
sent=5 received=5 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=0ms

[admin@MikroTik] > ping 192.168.1.2
      SEQ HOST                                SIZE TTL TIME  STATUS
  0 192.168.1.2                                56 127  5ms
  1 192.168.1.2                                56 127  3ms
  2 192.168.1.2                                56 127  7ms
  3 192.168.1.2                                56 127 27ms
  4 192.168.1.2                                56 127  1ms
sent=5 received=5 packet-loss=0% min-rtt=1ms avg-rtt=8ms max-rtt=27ms

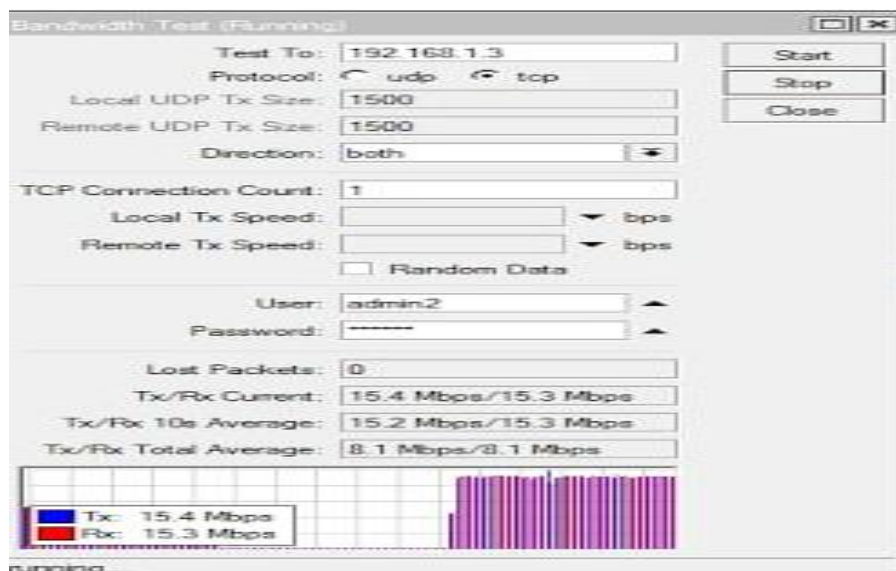
[admin@MikroTik] >
  
```

Gambar 19. Melakukan Tes Ping

Peneliti melakukan perintah ping untuk menguji koneksi alamat IP yang dimiliki oleh Client. Uji.

i) Menjalankan tes bandwidth

Rate	Strength	Last Measured
12Mbps	-60	00:00:00
18Mbps	-60	00:00:18:55
24Mbps	-60	00:00:00
6Mbps	-58	00:00:36:34

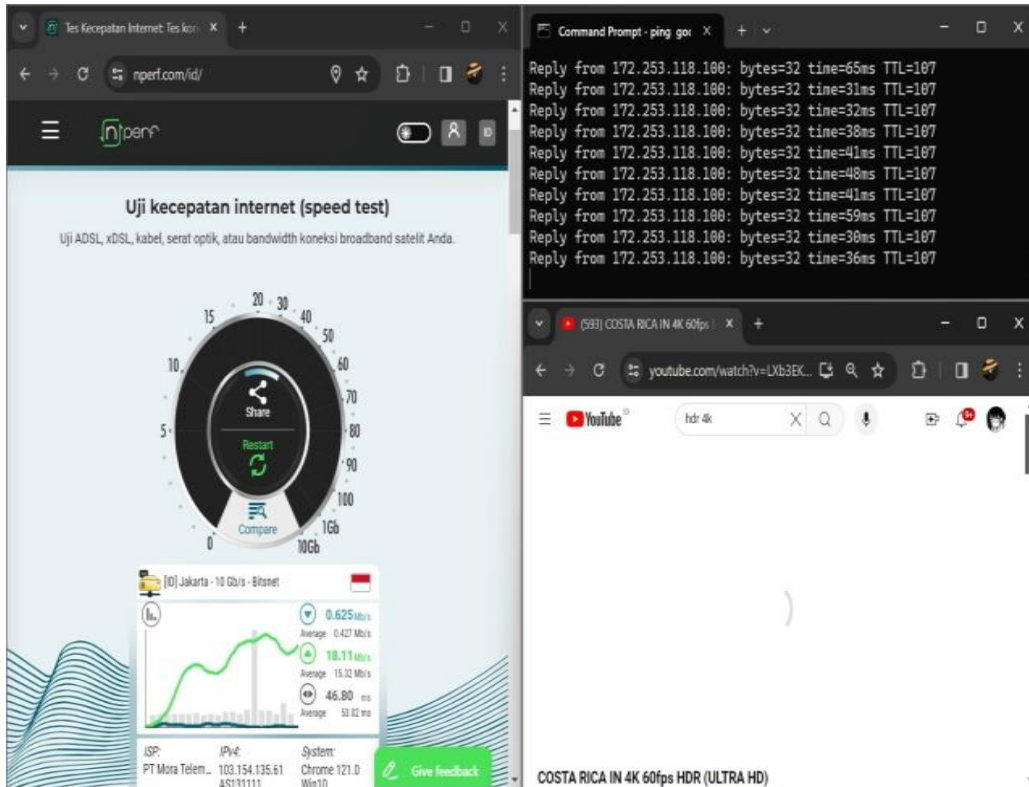


Gambar 20. Uji Bandwidth

Peneliti menggunakan aplikasi Winbox pada perangkat MikroTik untuk melakukan pengujian atau pengukuran kecepatan bandwidth jaringan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kapasitas jaringan yang dapat digunakan atau seberapa cepat koneksi jaringan dapat mentransfer data antara perangkat-perangkat dalam jaringan

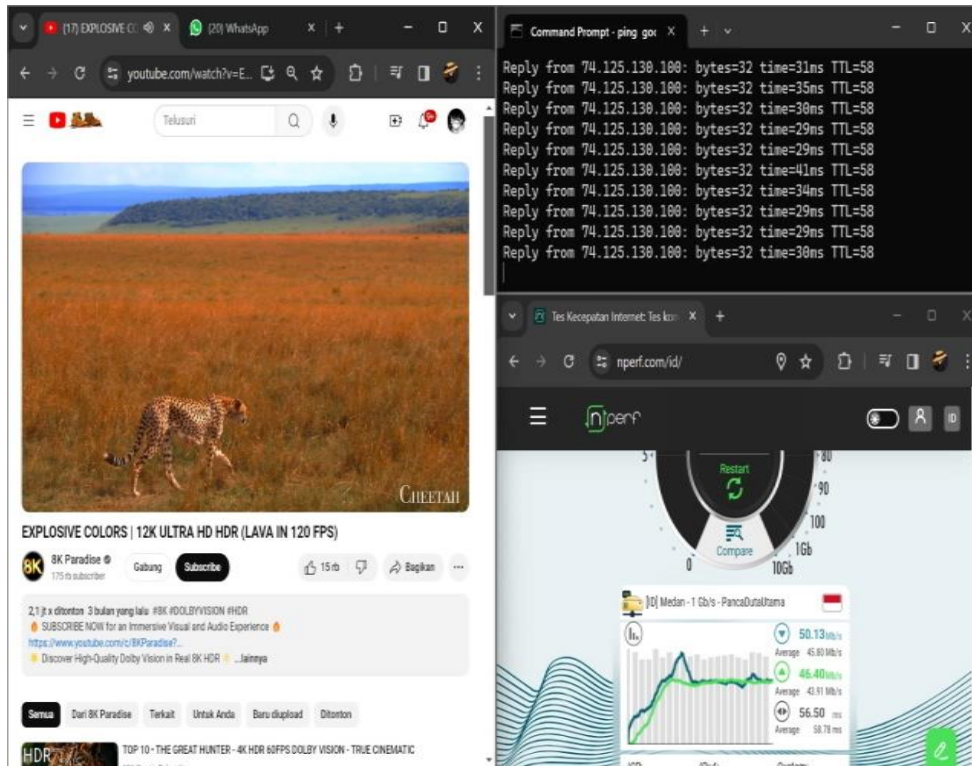
### C. Uji Konektivitas





Gambar 21. Kinerja Jaringan Sebelum Optimasi

Jaringan Dinas Kominfo Kota Medan sebelum menggunakan MikroTik untuk mengoptimalkan infrastruktur jaringan pada jaringan point to point. Anda dapat melihat bahwa kinerja jaringan Anda tidak maksimal.



Gambar 22. Kinerja Jaringan Setelah Optimasi

Kinerja jaringan Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Medan mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Anda dapat memeriksa perubahan sebelum dan sesudah optimasi.



## V. KESIMPULAN

dengan melakukan uji koneksi menggunakan Diskominfo Kota Medan serta Diskominfo Provinsi Sumatera Utara sebagai titik Client dan Access Point. Penelitian ini berhasil menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kualitas jaringan, khususnya dalam infrastruktur jaringan point-to-point dengan menggunakan perangkat MikroTik. Hasil optimalisasi ini merujuk pada proses yang telah dilakukan dengan cermat.

Berdasarkan kesimpulan di atas, timbul beberapa saran bagi peneliti lain yang melakukan penelitian serupa.

- 1) Berhati-hatilah saat menentukan lokasi karena kualitas sinyal optimal dapat terganggu.
- 2) Lebih memperhatikan standar keamanan dan kinerja perangkat MikroTik untuk mencegah kebocoran informasi dan meningkatkan keandalan jaringan.
- 3) Penggunaan teknologi modern seperti: Perangkat MikroTik yang lebih canggih memungkinkan kami untuk terus meningkatkan kualitas jaringan dan memenuhi kebutuhan yang semakin menurun.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adi, W. (2020). Implementasi Jaringan Nirkabel Point-to-Point Di Desa Trimodadi Kecamatan Abung Selatan, Jurnal Solusi Jaringan, vol. Gunakan router proxy sebagai jaringan server Anda. Menggunakan Router Mikrotik, 1, 26-31.
- [2] Ardianto, F. (2020). Penggunaan mikrotik router sebagai jaringan server. Penggunaan Router Mikrotik, 1, 26-31.
- [3] Cahyono, R. (2017). Manajemen Bandwidth Jaringan Point-to-Point Menggunakan MikroTik: Kasus untuk Pelayanan Komunikasi dan Informatika Sumut. Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi, 4(1), 56-68.
- [4] Garcia, L.(2019). Strategi keamanan router MikroTik pada jaringan point-to-point: kasus Dinas Informasi Komunikasi Sumut. Jurnal Keamanan Teknologi Informasi, 8(3), 67-78.
- [5] Haris, A.I., Riyanto, B., Surachman, F., dan Ramadhan, A.A. (2022). Analisis dampak keamanan dan kinerja jaringan dari serangan DoS menggunakan router Mikrotik. Ilmu Komputer: Jurnal Sistem Komputer, 11(1), 67-76. DOI: 10.34010/komputika.v11i1.5227.
- [6] Hidayat, A. (2014). Konfigurasi MikroTik untuk optimasi jaringan point-to-point di instansi pemerintah. Jurnal Teknologi Jaringan Komputer, 2(3), 45-58.
- [7] Jakaria, DA & Yulianu, A. (2020). Kami menerapkan firewall dan web filtering di Mikrotik RouterOS untuk mendukung Internet yang sehat dan aman. Jurnal Teknik Informasi, 8(2), 76-83.
- [8] Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 4(2), 56-68.
- [9] Moedjahedy, J. (2016). Implementasi jaringan internet nirkabel point-to-point di SMA Universitas Klabat. Jurnal Cerdas Cogito, 2(2), 240.
- [10] Prabowo, D.S.Utama, R.(2021). Konfigurasi firewall MikroTik untuk meningkatkan keamanan jaringan. Prosiding Seminar Nasional Keamanan Siber (S.112-125).
- [11] Agriawan, M. M. (2023). Optimalisasi Sistem Keamanan Jaringan Komputer pada Router MikroTik. repository.unas.ac.id.
- [12] Saleha, S. A., & Saidi, L. (2023). Optimalisasi Jaringan Wireless Menggunakan Metode Pengembangan Network Development Life Cycle (NDLC). AnoaTIK: Jurnal Teknologi Informasi, 2023, anoatik.uho.ac.id.
- [13] Assyifavi, S. (2024). Implementasi Firewall MikroTik Sebagai Marking Route untuk Manajemen Jaringan Multi ISP di CV. Natusi. Telkatika: Jurnal Telekomunikasi, telkomuniversity.ac.id.
- [14] Octaviana, R. A., & Soewito, B. (2023). Perancangan Ulang Topologi Jaringan Dengan Kerangka Kerja Ppdioo. Teknologi: Jurnal Ilmiah Sistem, journal.unipdu.ac.id.
- [15] Andrian, Y., & Ramayanti, D. (2023). Optimalisasi Pengolahan Data Akuntansi Accurate dengan Penerapan Server Database dan VPN menggunakan Metode Point-to-Point Tunneling Protocol jurnal.itpln.ac.id.
- [16] Ambarita, D. (2023). Implementasi Jaringan RT/RW-Net Menggunakan Sistem Point-To Point Protocol Over Ethernet (PPPOE) Berbasis Mikrotik Routerboard, Jurnal Ilmu Komputer, journal.mediapublikasi.id.
- [17] Pabelan, E. B., & Sudaryana, I. K. (2024). Implementasi Load Balancing Menggunakan Metode NTH pada PT. Zyrexindo Mandiri Buana untuk Optimalisasi Jaringan. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik), ejournal.itn.ac.id.
- [18] Kusumodestoni, R. H., & Mugiyanto, Y. (2023). Penerapan MikroTik Groove pada Jaringan Wireless Point to Point di Desa Colo. JTINFO: Jurnal Teknik, journal.unisnu.ac.id.
- [19] Hafizh, A. N., & Sulistyow, W. (2024). Optimalisasi Dua Layanan Jaringan Internet Menggunakan Teknik Load Balancing dengan Metode Peer Connection Classifier (PCC) (Studi Kasus: Jaringan Internet Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi), journal.lembagakita.org.
- [20] Abimayu, M. R., Sembiring, A. P., & Faza, S. (2023). Pemberdayaan Generasi Muda Melalui Rumah Belajar Berbasis Internet Menggunakan MikroTik di Desa Urung Ganjang. Konferensi Nasional Social, ojs.polmed.ac.id.
- [21] Ali, I., Madjid, A., & Yuliansyah, E. (2023). Optimasi Jaringan Nirkabel Berbasis Mikrotik menggunakan Metode Wireless Distribution System (WDS) pada Kantor Desa Tri Mukti Jaya. Device, 2023, ojs.unsiq.ac.id.
- [22] Rahman, I. K., & Mulyana, D. I. (2023). Optimasi IPsec Site to Site VPN Mikrotik menggunakan Algoritme Enkripsi Blowfish. Progresif: Jurnal Ilmiah, ojs.stmik-banjarbaru.ac.id.
- [23] Doni, A., Amalia, L., & Putri, V. Y. (2023). Optimalisasi Bandwidth Menggunakan Metode Queue Tree dan Web Filtering Berbasis Router Mikrotik pada SMK Assa'adah. BINA: Jurnal Ilmu, journal.mediapublikasi.id.
- [24] Jawad, F., Sugiyono, S., & Mirsandi, M. (2023). Optimalisasi Keamanan dan Monitoring Jaringan Infrastruktur di Kantor DPRD Bekasi. ARSY: Jurnal, journal.al-matani.com.
- [25] Anton, A., & Trisativa, Z. A. (2023). Implementasi Simple Queue Menggunakan PCQ dan CAPsMAN untuk Optimasi Manajemen Bandwidth pada SMK Harapan Bangsa. JSR: Jaringan Sistem, ojsamik.amikmitragama.ac.id.
- [26] Raharjo, M., Bismi, W., & Purnama, R. A. (2023). Optimizing Network Security Point To Point With ACL Filtering And Time To Live Access Methods. Jurnal Infotech, 2023, ejournal.bsi.ac.id.
- [27] Rahayu, L. (2023). Implementasi Queue Tree untuk Optimasi Manajemen Bandwidth menggunakan MikroTik Router CV. Glory Securitech Ellectrindo. repository.atmaluhur.ac.id.
- [28] Lubis, S. A. P., & Yahfizham, Y. (2024). Penerapan Algoritma Genetika dalam Penyebaran Optimasi Jaringan. Konstanta: Jurnal Matematika, journal.widyakarya.ac.id.
- [29] Maryanto, M. (2023). Implementasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Peer Connection Queue pada Mikrotik. repository.upbatam.ac.id.
- [30] Gunawan, D. (2023). Penerapan Metode SNMP (Simple Network Management Protocol) dalam Optimasi Kinerja Jaringan Komputer, Jurnal Indonesia: Manajemen, journal.amikindonesia.ac.id.