

Terbit online pada laman: <http://jurnal.utu.ac.id/JTI>

## Jurnal Teknologi Informasi

ISSN (Online): 2829-8934



# Perancangan Jaringan *Point to Multipoint* Menggunakan Metode *Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, dan Optimize* (PPDIOO) (Studi Kasus: Gedung U2C Lantai 4 Universitas Teuku Umar)

Cut Yanti Maulida<sup>1</sup>, Murhaban<sup>2\*</sup>, Cut Mutia<sup>3</sup><sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Teuku Umar Aceh Barat, 23681Email: <sup>1</sup>[murhaban@utu.ac.id](mailto:murhaban@utu.ac.id), <sup>2</sup>[cutyantimaulida24@gmail.com](mailto:cutyantimaulida24@gmail.com), <sup>3</sup>[cutmutia@utu.ac.id](mailto:cutmutia@utu.ac.id)

## INFORMASI ARTIKEL

## ABSTRAK

Sejarah Artikel:  
Diterima: 27 Desember 2024  
Revisi: 09 Mei 2025  
Diterbitkan: 30 Mei 2025

Kata Kunci:  
Point-to-Multipoint  
PPDIOO  
Jaringan Nirkabel  
Quality of Service

Kebutuhan akan jaringan nirkabel yang handal dan efisien di lingkungan pendidikan menuntut adanya desain sistem yang terstruktur dan terukur. Penelitian ini mengusulkan penerapan metode PPDIOO (*Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize*) untuk merancang jaringan *Point-to-Multipoint* (PTMP) pada Gedung U2C Lantai 4 Universitas Teuku Umar. Metode PPDIOO dipilih karena pendekatannya yang sistematis dalam mengelola siklus hidup jaringan, mulai dari perencanaan hingga optimasi. Penelitian ini memanfaatkan perangkat keras seperti Router Mikrotik dan *access point*, serta perangkat lunak pendukung termasuk *Cisco Packet Tracer*, *Winbox*, dan *Wireshark*. Proses perancangan dimulai dari analisis kebutuhan jaringan, penyusunan topologi, konfigurasi perangkat, hingga pengujian performa. Jaringan dirancang untuk membagi bandwidth 9 Mbps secara merata ke tiga *access point*. Pengujian dilakukan menggunakan parameter *Quality of Service* (QoS), yaitu throughput, delay, jitter, dan packet loss, guna mengevaluasi kualitas layanan yang diberikan. Hasilnya menunjukkan bahwa jaringan mampu beroperasi secara stabil dan memenuhi standar kinerja yang ditetapkan. Melalui tahap optimasi, dilakukan penyempurnaan konfigurasi untuk mengatasi variasi performa yang terjadi pada waktu-waktu tertentu. Penelitian ini membuktikan bahwa metode PPDIOO dapat diimplementasikan secara efektif pada sistem jaringan PTMP, dan memberikan kontribusi nyata bagi peningkatan kualitas layanan jaringan di lingkungan akademik.

Copyright © 2025 Jurnal Teknologi Informasi UTU  
All rights reserved

## 1. Pendahuluan

kemajuan teknologi yang sangat pesat memungkinkan manusia untuk memenuhi berbagai kebutuhan dengan cepat, efisien, dan mudah. Salah satu inovasi terbesar adalah jaringan komputer nirkabel, yang menjadi solusi praktis dan mudah digunakan. Teknologi nirkabel ini mentransmisikan suara dan data melalui gelombang elektromagnetik, menggantikan kebutuhan akan kabel fisik. Teknologi ini sangat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari, baik di rumah, di kantor, maupun di seluruh dunia karena mudah digunakan dan dapat diakses [1],[2],[3].

Berbagai teknologi jaringan nirkabel seperti *repeater*, *point-to-point*, *multipoint*, dan *client bridge* memungkinkan konektivitas tanpa kabel fisik. Teknologi *point-to-point* menghubungkan dua perangkat secara langsung, sedangkan *multipoint* menghubungkan beberapa perangkat ke satu titik pusat. Topologi *point-to-multipoint* (PTMP) rentan terhadap gangguan performa, terutama dalam menjaga

stabilitas *Quality of Service* (QoS). Oleh karena itu, diperlukan perencanaan dan desain jaringan yang matang untuk menjamin kualitas layanan tetap optimal dan sesuai kebutuhan pengguna [4],[5][6].

Oleh karena itu, dalam merancang jaringan *Point-to-Multipoint*, metode *Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, dan Optimize* (PPDIOO) menjadi pendekatan yang tepat karena menawarkan struktur kerja yang sistematis dan berkelanjutan. Metode ini memastikan bahwa jaringan tidak hanya mampu memenuhi kebutuhan saat ini, tetapi juga fleksibel untuk dikembangkan sesuai perubahan kebutuhan di masa mendatang [7]. Pemilihan teknologi dan metodologi yang sesuai sangat penting untuk mencapai desain jaringan yang efektif, efisien, dan stabil, terutama dalam lingkungan akademik yang menuntut layanan jaringan berkualitas dan dapat diandalkan secara konsisten [8].

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, dan Optimize* (PPDIOO), yang merupakan pendekatan terstruktur yang digunakan untuk perancangan dan pengelolaan jaringan, terutama untuk sistem *Cisco*. Setiap tahapan metode PPDIOO sangat penting untuk memastikan bahwa proyek jaringan yang dirancang berhasil dan bertahan lama [9], [10].

### 2.1. Data Penelitian

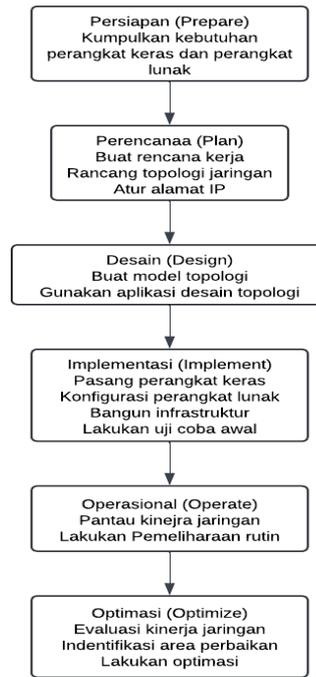
Data awal penelitian ini melibatkan pembagian *bandwidth* sebesar 9 Mbps pada router Mikrotik menggunakan aplikasi Winbox. *Bandwidth* tersebut kemudian dibagi menjadi tiga bagian, masing-masing sebesar 3 Mbps, yang dialokasikan untuk tiga *access point* berbeda. Proses konfigurasi dimulai dengan pengaturan alamat IP pada router dan *access point*. *Access point* pertama diberikan alamat IP 192.168.10.1, *access point* kedua 192.168.20.1, dan *access point* ketiga 192.168.30.1. Setelah konfigurasi IP selesai, pengujian kinerja jaringan dilakukan menggunakan aplikasi Wireshark. Parameter kualitas layanan (QoS) seperti *throughput, packet loss, delay, dan jitter* dilacak dan dievaluasi oleh aplikasi ini. Tabel 1. Menunjukkan data awal yang dimaksudkan untuk memberikan gambaran tentang kondisi jaringan sebelum implementasi atau optimasi lebih lanjut.

Tabel 1. Data Penelitian

Perangkat	IP	<i>Bandwidth</i>
ISP	IP 192.168.80.254/24	9 MB
<i>Access Point 1</i>	IP 192.168.10.1/24	3 MB
<i>Access Point 2</i>	IP 192.168.20.1/24	3 MB
<i>Access Point 3</i>	IP 192.168.30.1/24	3 MB

### 2.2. Rancangan Pengujian sistem

Gambar 2.1 Pengujian penelitian ini dilakukan dengan menggunakan parameter *Quality of Service* (QoS) untuk mengukur kinerja jaringan. Parameter QoS yang digunakan meliputi *latency, throughput, jitter, dan packet loss*. Setiap parameter diukur dalam kondisi jaringan yang berbeda untuk mendapatkan gambaran yang komprehensif tentang kinerja jaringan. Data yang diperoleh dianalisis untuk menentukan seberapa baik jaringan memenuhi standar QoS yang diharapkan, serta untuk mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan. Pengujian dilakukan secara berulang untuk memastikan konsistensi hasil.



Gambar 1. Rancangan sistem

2.2.1. Persiapan (Prepare)

Rencana kerja, kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras **Tabel 2.** menunjukkan spesifikasi perangkat keras (hardware) yang diperlukan untuk server atau komputer pribadi yang akan digunakan dalam penelitian ini.

**Tabel 2.** Spesifikasi Perangkat Keras (*Hardware*)

No.	Nama	Alat	Versi
1.	Laptop	DESKTOP-MPNA2QL	22H2
2.	Router	RouterBOARD	hAP lite
3.	Access Point	Tenda	Wireless N300
4.	Access Point	ASUS	AC 1200 dual band
5.	Kabel	UTP	Cat 5
6.	Tang Crimping	Modular Crimping Tool	HT-S501A
7.	RJ-45	Tyco Electronics	Cat 6
8.	Tester	Wire HunTer	MASTER SY-468

**Tabel 3.** Spesifikasi Perangkat Lunak (*Software*)

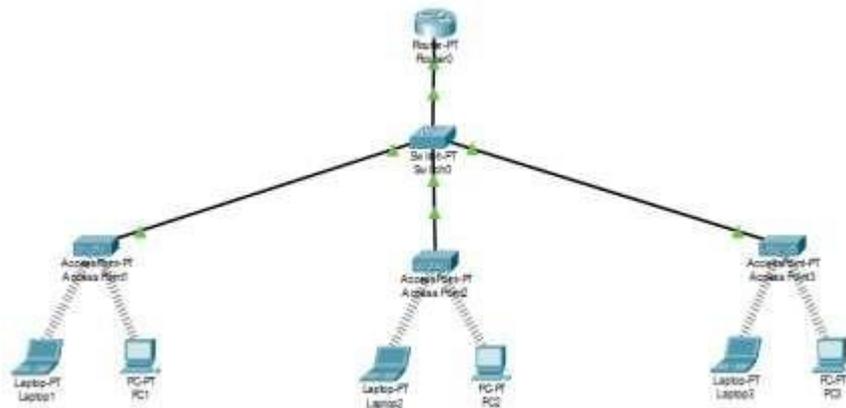
No.	Nama Aplikasi	Versi
1.	Cicco Packet Tracer	Cisco Packet Tracer 7.3.1
2.	Winbox	WinBox 3.38
3.	Wireshark	Wireshak 4.0.10

### 2.2.2. Rencana (*Plan*)

Tahap perencanaan merupakan proses awal yang penting dalam pengembangan jaringan, di mana rancangan topologi dan alokasi sumber daya ditentukan secara sistematis. Pada tahap ini, dilakukan perumusan kebutuhan jaringan berdasarkan jumlah perangkat, cakupan area, serta jenis layanan yang akan disediakan. Selanjutnya, dirancang struktur topologi jaringan Point-to-Multipoint (PTMP) yang menghubungkan router utama dengan beberapa access point. Alamat IP untuk setiap perangkat diatur secara logis dan tersegmentasi untuk memastikan komunikasi antar perangkat berjalan efisien. Perencanaan yang matang menjadi dasar keberhasilan tahap implementasi berikutnya.

### 2.2.3. Desain (*Design*)

Dengan aplikasi *Cisco Packet Tracer*, Anda dapat membuat model topologi jaringan. Gambar menunjukkan topologi yang terdiri dari satu router, tiga *access point*, tiga laptop, dan tiga PC. Topologi ini digunakan untuk mengarahkan lalu lintas data antara dua atau lebih jaringan yang berbeda, tiga access point untuk memancarkan sinyal jaringan internet, tiga laptop, dan tiga PC yang digunakan oleh pengguna untuk melakukan tes uji kelayakan sinyal jaringan yang dirancang dengan parameter Quality of Service (QoS).



Gambar 2. Desain Topologi

### 2.2.4. Implementasi (*Implement*)

Dengan desain yang telah dirancang, tahap implementasi dimulai. Ini melibatkan pemasangan perangkat keras, konfigurasi perangkat lunak, dan pembangunan infrastruktur jaringan sesuai dengan desain yang telah disusun. Pengujian awal akan dilakukan untuk memastikan koneksi yang baik antara pusat dan titik akhir jaringan point to multipoint seperti *Setting Interface*, *Setting* alamat IP Address, *Setting DHCP Server*, *Setting DHCP Client*, *Setting Firewall*.

### 2.2.5. Operasional (*Operate*)

Tahap operasional merupakan fase penting dalam siklus hidup jaringan, di mana seluruh komponen yang telah diimplementasikan mulai dijalankan dan difungsikan secara aktif. Fokus utama pada tahap ini adalah memastikan bahwa setiap perangkat jaringan, seperti router, access point, dan sistem pendukung lainnya, dapat berfungsi sesuai dengan konfigurasi yang telah dirancang sebelumnya. Pengelolaan jaringan dilakukan secara menyeluruh, mencakup pemantauan konektivitas, kestabilan sinyal, serta ketersediaan bandwidth di setiap titik layanan. Selain itu, dilakukan pemeliharaan rutin terhadap perangkat keras dan perangkat lunak untuk mencegah terjadinya gangguan yang dapat menurunkan performa jaringan.

Pemantauan kinerja jaringan dilakukan secara berkala dan berkelanjutan dengan menggunakan alat bantu seperti Wireshark, guna mendeteksi potensi masalah sedini mungkin, seperti fluktuasi bandwidth, packet loss, atau gangguan pada jalur komunikasi. Hasil pemantauan ini menjadi dasar untuk perbaikan dan penyempurnaan jaringan agar tetap handal dan optimal dalam jangka panjang.

### 2.2.6. Optimasi (Optimize)

Tahap optimasi merupakan bagian akhir dari siklus pengembangan jaringan yang dirancang dan diimplementasikan sebelumnya. Pada tahap ini, dilakukan evaluasi berdasarkan hasil analisis selama fase operasional guna mengidentifikasi area yang masih dapat ditingkatkan. Proses optimasi bertujuan untuk menyempurnakan konfigurasi jaringan agar performanya mencapai kondisi paling optimal. Dengan melakukan penyesuaian berdasarkan temuan analisis, sistem jaringan dapat diperbaiki secara menyeluruh dan mampu memberikan kualitas layanan yang lebih stabil, efisien, serta sesuai dengan kebutuhan pengguna.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Proses pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk membangun jaringan Point to Multipoint yang telah dirancang. Langkah pertama adalah menyiapkan semua perangkat yang diperlukan, seperti Router Mikrotik dan Access Point, serta menginstal aplikasi *Winbox*, *Cisco Packet Tracer*, dan *Wireshark*. Setelah semua perangkat siap, total bandwidth sebesar 9 Mbps dibagi rata ke tiga access point, masing-masing mendapatkan 3 Mbps. Setiap access point kemudian diberikan alamat IP untuk memastikan komunikasi yang lancar antar perangkat.

Selanjutnya, dilakukan konfigurasi pada Router Mikrotik untuk mengatur alamat IP dan memastikan semua perangkat dapat terhubung dengan baik. Setelah konfigurasi selesai, pengujian kinerja jaringan dilakukan menggunakan aplikasi Wireshark. Aplikasi ini membantu memonitor dan menganalisis lalu lintas jaringan untuk mengukur beberapa parameter penting seperti throughput (jumlah data yang dapat dikirimkan), *packet loss* (jumlah paket data yang hilang), *delay* (waktu tunda pengiriman data), dan *jitter* (variasi waktu tunda antar paket).

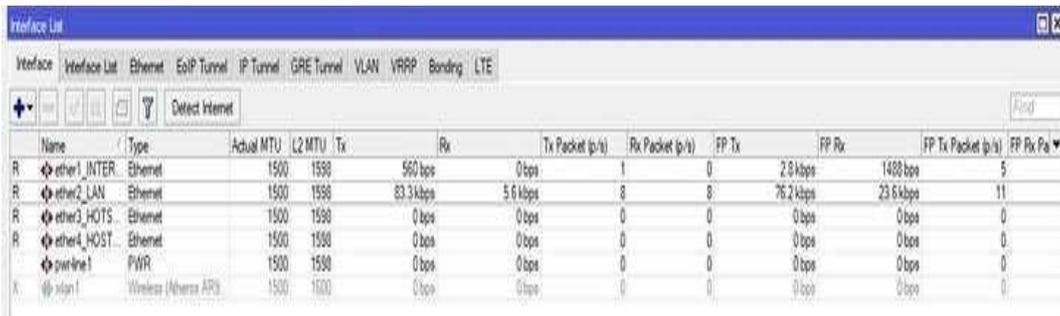
Untuk memastikan jaringan bekerja dengan baik di berbagai kondisi, dilakukan simulasi aktivitas pengguna seperti *streaming video*, *game*, *youtobe*, upload, dowloand dan transfer file. Hal ini membantu mengevaluasi bagaimana jaringan menangani berbagai jenis lalu lintas data. Data yang dikumpulkan dari pengujian ini kemudian dianalisis untuk menilai kualitas layanan jaringan. Hasil analisis ini digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang mungkin ada dan area yang perlu ditingkatkan.

### 3.1. Hasil Konfigurasi pada Router Mikrotik dengan Jaringan Point to Multipoint

Pada bagian ini, hasil konfigurasi jaringan *Point to Multipoint* menggunakan router Mikrotik akan dijelaskan. Konfigurasi ini mencakup beberapa aspek penting, pengaturan interface, penetapan alamat IP untuk setiap *access point*, pengaturan DHCP, konfigurasi firewall, serta pembagian bandwidth. Semua konfigurasi ini dirancang untuk memastikan komunikasi yang efektif dan efisien antara perangkat dalam jaringan, serta untuk memenuhi standar *Quality of Service (QoS)* yang telah ditetapkan.

#### 3.1.1. Pembuatan Interface

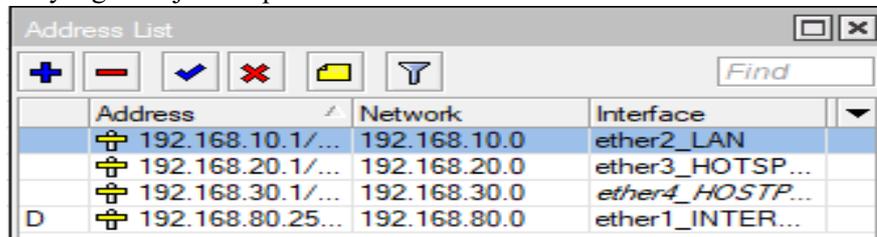
Konfigurasi pengaturan interface pada router Mikrotik yang digunakan dalam penelitian ini. Pada tahap ini, setiap interface pada router diberi nama sesuai dengan fungsinya untuk mempermudah manajemen jaringan. Interface ether1 dinamai "INTERNET" karena akan digunakan untuk koneksi ke jaringan internet. Interface ether2 dinamai "LAN" yang akan menghubungkan router ke jaringan lokal. Interface ether3 dan ether4 diberi nama "HOTSPOT" untuk menandakan bahwa ketiga interface ini akan digunakan untuk menghubungkan access point yang menyediakan layanan hotspot kepada pengguna Gambar 3.1.



Gambar 3. Pembuatan Interface

3.1.2. Setting IP Address

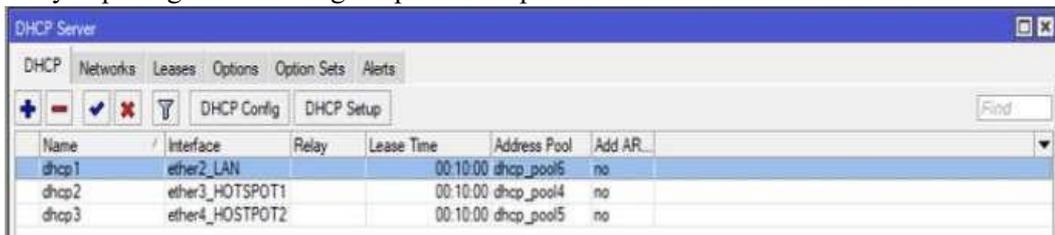
Konfigurasi ini memberikan alamat IP yang berbeda kepada setiap interface, yang digunakan untuk mengatur segmentasi jaringan dan memastikan komunikasi yang efektif antara perangkat. Ether1 (INTERNET) memiliki alamat IP 192.168.80.254, ether2 (LAN) memiliki alamat IP 192.168.10.1, ether3 (HOTSPOT) memiliki alamat IP 192.168.20.1, dan ether4 (HOTSPOT) memiliki alamat IP 192.168.30.1, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2



Gambar 4. Setting IP Address

3.1.3. DHCP Server

Konfigurasi *Protocol Konfigurasi Host Dinamis* (DHCP) pada router Mikrotik bertujuan untuk membuat pengelolaan alamat IP di dalam jaringan lebih mudah dengan memberikan alamat IP secara otomatis kepada setiap perangkat yang terhubung. Dengan adanya DHCP Server, administrator jaringan tidak perlu menghabiskan banyak waktu dan mengalami kesalahan konfigurasi karena tidak perlu melakukan konfigurasi IP secara manual untuk setiap perangkat yang terhubung. Dalam jaringan yang selalu berubah, proses ini sangat penting. Ini terlihat di Gedung U2C Lantai 4 Universitas Teuku Umar, di mana banyak perangkat terhubung. Dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 5. DHCP Server

3.1.4. DHCP Client

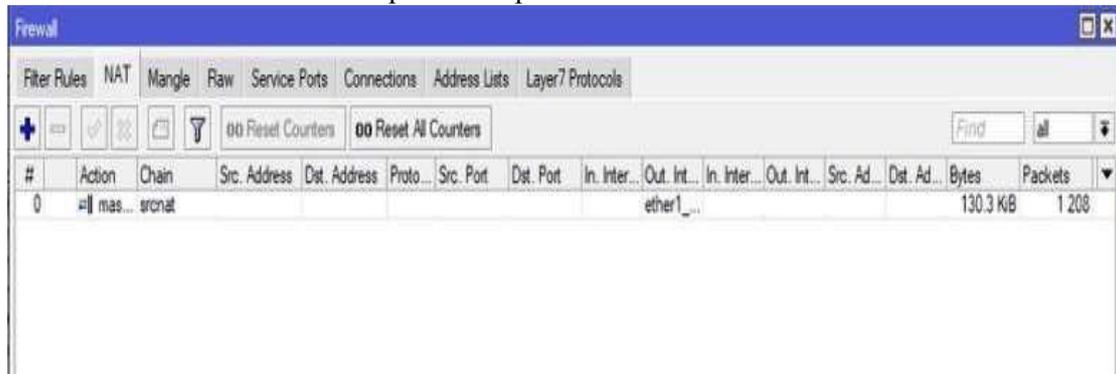
Konfigurasi Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) Client pada router Mikrotik. DHCP Client, interface "INTERNET" yang terhubung langsung ke penyedia layanan internet atau jaringan pusat diatur sebagai DHCP Client, sehingga dapat menerima alamat IP dan konfigurasi jaringan lain secara otomatis dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 6. DHCP Client

### 3.1.5. Firewall

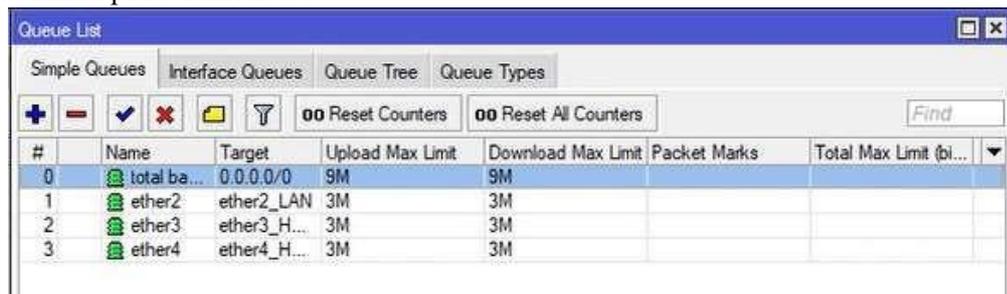
Pengaturan firewall pada router Mikrotik melalui aplikasi Winbox merupakan langkah penting untuk melindungi jaringan Point to Multipoint (PTMP) yang dirancang di Gedung U2C Lantai 4 Universitas Teuku Umar. Firewall berfungsi sebagai pengaman jaringan yang mengendalikan lalu lintas data yang masuk dan keluar berdasarkan aturan atau rules yang telah ditetapkan. Pengaturan ini bertujuan untuk mencegah akses yang tidak sah, menjaga keamanan jaringan, dan melindungi perangkat serta data dari ancaman eksternal dapat dilihat pada Gambar 3.5



Gambar 7. Firewall

### 3.1.6. Pembagian Bandwidth

Pengaturan pembagian *bandwidth* pada router Mikrotik melalui aplikasi Winbox. Pembagian bandwidth adalah proses alokasi sumber daya jaringan (*bandwidth*) secara merata atau sesuai kebutuhan ke berbagai titik akses (*access point*) dalam jaringan. Pembagian bandwidth yang dimana total keseluruhan bandwidth nya ada 9 Mbps dibagi ke 3 access point dimana setiap access point terbagi dari 3 Mbps dapat dilihat pada Gambar 3.6



Gambar 8. Pembagian Bandwidth

## 3.2. Kualitas Layanan Jaringan Dengan Parameter QoS

Parameter *Quality of Service (QoS)* seperti *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* diukur untuk menilai kualitas layanan jaringan Point to Multipoint yang telah dirancang. Rata-rata throughput menunjukkan hasil yang sangat baik, yang berarti jaringan mampu menyediakan kecepatan data yang stabil untuk mendukung kebutuhan pengguna. Nilai packet loss yang rendah pada beberapa titik akses juga menunjukkan jaringan yang andal dalam mengirimkan paket data tanpa banyak kehilangan selama proses transmisi. Namun, ada beberapa titik akses yang mencatat nilai delay yang tergolong sedang atau lebih tinggi dari standar yang diinginkan. Hal ini bisa disebabkan karena adanya variasi jumlah pengguna aktif atau gangguan sinyal jaringan internet pada waktu pengujian saat dilakukan pengujian 6 client

secara bersamaan. Jitter yang rendah pada sebagian besar pengujian menunjukkan bahwa variasi waktu pengiriman antar paket berada pada rentang yang stabil dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 4. Rekap Hasil rata-rata

Nama Wifi	Throughput	Packet Loss	Delay	Jitter
<b>SSID 1 Client 1</b>	5.464 Kbps	4,272%	356.634 ms	0,653 ms
	Sangat Bagus	Bagus	Sedang	Sangat Bagus
<b>SSID 1 Client 2</b>	108.658 Kbps	0.141%	301.544	13,678 ms
	Sangat Bagus	Sangat Bagus	Sedang	Bagus
<b>SSID 2 Client 1</b>	2.881,70 Kbps	0,6729 %	231,015 ms	15,854 ms
	Sangat Bagus	Sangat Bagus	Bagus	Bagus
<b>SSID 2 Client 2</b>	1.072,62 Kbps	2,461 %	315,66 ms	27,425 ms
	Sangat Bagus	Sangat Bagus	Sedang	Bagus
<b>SSID 3 Client 1</b>	1.613,59 Kbps	1,407 %	365,53 ms	7,679 ms
	Sangat Bagus	Sangat Bagus	Sedang	Bagus
<b>SSID 3 Client 2</b>	408,89 Kbps	2,2484 %	404,57 ms	25,858 ms
	Sangat Bagus	Sangat Bagus	Sedang	Bagus

### 3.3. Analisis Hasil Pengujian Jaringan

Pengujian jaringan Point to Multipoint ini dilakukan di Gedung U2C Lantai 4 Universitas Teuku Umar sebagai studi kasus. Metode *Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, and Optimize* (PPDIOO) digunakan untuk memastikan jaringan dapat diimplementasikan dengan efektif dan sesuai kebutuhan. Pengujian dilakukan pada tiga *access point*, masing-masing dialokasikan *bandwidth* sebesar 3 Mbps, dengan menggunakan aplikasi Speedtest untuk memastikan *bandwidth* didistribusikan secara merata ke seluruh titik akses di jaringan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap *access point*, yaitu *access point* pertama, kedua, dan ketiga, berhasil mendistribusikan *bandwidth* sesuai alokasi 3 Mbps baik untuk kecepatan unduh maupun unggah. Hal ini menegaskan bahwa konfigurasi pada router Mikrotik telah dilakukan dengan baik, sehingga pembagian *bandwidth* berjalan stabil dan sesuai rencana.

Selanjutnya, parameter *Quality of Service* (QoS) yang terdiri dari *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* digunakan untuk menilai kualitas layanan jaringan. Parameter *throughput* menunjukkan bahwa jaringan mampu menyediakan kecepatan data yang optimal, sedangkan nilai *packet loss* yang rendah menunjukkan bahwa jaringan memiliki keandalan dalam mentransmisikan data tanpa kehilangan paket yang signifikan. Meskipun hasil *delay* dan *jitter* di beberapa titik akses menunjukkan adanya variasi, keseluruhan kinerja jaringan tetap memenuhi standar kualitas layanan yang baik. Adanya variasi pada *delay* dan *jitter* kemungkinan dipengaruhi oleh kondisi jaringan yang sedang tidak stabil atau jumlah pengguna aktif di waktu tertentu, yang dapat dioptimalkan lebih lanjut untuk menjaga stabilitas performa di seluruh area jaringan di Gedung U2C Lantai 4.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa jaringan Point to Multipoint yang dirancang ini mampu memenuhi kebutuhan akses internet di lingkungan akademik, dengan stabilitas pembagian *bandwidth* dan kualitas layanan jaringan yang cukup baik untuk mendukung aktivitas sehari-hari di Universitas Teuku Umar.

## 4. Kesimpulan

Dengan menggunakan metode *Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize* (PPDIOO) di Gedung U2C Lantai 4 Universitas Teuku Umar, penelitian ini berhasil mencapai tujuan merancang jaringan Point to Multipoint dan mengevaluasi kualitas layanan jaringan melalui pengukuran parameter

*Quality of Service (QoS)*. Metode PPDIOO terbukti efektif dalam perancangan dan implementasi jaringan Point to Multipoint, di mana setiap tahapannya dimulai dari persiapan hingga optimasi yang dilakukan secara sistematis untuk memastikan jaringan mampu memenuhi kebutuhan akses internet bagi mahasiswa dan staf akademik. Pada tahap implementasi, total bandwidth sebesar 9 Mbps berhasil dibagi secara merata, masing-masing sebesar 3 Mbps pada setiap *access point*, sehingga distribusi bandwidth tetap stabil di seluruh titik akses.

Pengujian QoS menunjukkan bahwa konfigurasi jaringan dapat memenuhi standar kualitas layanan yang diharapkan. Hasil pengujian throughput (jumlah data yang dapat dikirimkan) sebagian besar berada dalam kategori "Sangat Bagus", menunjukkan bahwa jaringan mampu mentransmisikan data dengan konsisten dan handal. Selain itu, nilai packet loss (jumlah paket data yang hilang) yang rendah memperlihatkan bahwa jaringan memiliki stabilitas yang baik, sementara hasil delay (waktu tunda pengiriman data) dan jitter (variasi waktu tunda antar paket) yang bervariasi masih berada dalam batas toleransi untuk mendukung aktivitas akademik.

### Daftar Pustaka

- [1] Jaringan Nirkabel Reza, F., & Putra, A. D. (2021). Sistem Informasi E-Smile (Elektronik Service Mobile) (Studi Kasus: Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil Kabupaten Tulang Bawang). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(3), 56–65. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTISI>.
- [2] Umam, C. (2019). Penerapan Metode Ppdioo Pada Jaringan.
- [3] Akbar, P., Agus Sunandar, M., & Muhammad Husni Tamyiz, U. (2023). Analisis Quality of Service Jaringan Wireless Pada Penyedia Jasa Layanan Internet Service Provider (Isp) Indihome & Iconnet. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(3), 1742–1746.
- SIHOTANG, H. T. (2020). Sistem Informasi Pengagendaan Surat Berbasis Web Pada Pengadilan Tinggi Medan. 3(1), 6–9. <https://doi.org/10.31227/osf.io/bhj5q>.
- [4] Restu utami, P. (2020). Analisis Performa Aplikasi Video Conference Pada Sistem Point To Multipoint Jaringan Wireless. *Ug Journal*, 14(12), 1–13.
- [5] Bhakti, Z. M., Raharjo, S., & Sholeh, M. (2017). Analisis Kinerja Wireless Point to Point Multipoint Client Bridge dan Repeater pada Frekuensi 2.4 GHz. *Jurnal JARKOM Vol. 3 No. 2 Desember 2017*, 3(2), 12–21.
- [6] Iqbal, M., P, N. N., & Iqbal. (2020). Perancangan dan Simulasi Jaringan Komputer Politeknik Negeri Subang Menggunakan Packet Tracer Versi 6.2 dengan Metode PPDIOO. *Jurnal Ilmiah Berkala TEDC*, 14(1), 49–53.
- [7] Meita Sekar Sari, M. Z. (2020). Pengaruh Akuntabilitas, Pengetahuan, dan Pengalaman Pegawai Negeri Sipil Beserta Kelompok Masyarakat (Pokmas) Terhadap Kualitas Pengelola Dana Kelurahan Di Lingkungan Kecamatan Langkapura. 21.
- [8] Iqbal, M., P, N. N., & Iqbal. (2020). Perancangan dan Simulasi Jaringan Komputer Politeknik Negeri Subang Menggunakan Packet Tracer Versi 6.2 dengan Metode PPDIOO. *Jurnal Ilmiah Berkala TEDC*, 14(1), 49–53.
- [9] Santoso, N. A., Ainurohman, M., & Kurniawan, R. D. (2022). Penerapan Metode Penetrasiion Testing Pada Keamanan Jaringan Nirkabel. *Jurnal Responsif: Riset Sains Dan Informatika*, 4(2), 162–167.

- [10] Tasanah Assakur, Y. H., Fahrudin, M. S., & Ferdiansyah, F. (2020). Implementasi API Mikrotik untuk Management Router Berbasis Android (Studi Kasus: PT Sigma Adi Perkasa). *Jurnal Sains Dan Informatika*, 6(1), 92–101.