

## IMPLEMENTASI *SIMPLE QUEUE* UNTUK OPTIMASI MANAJEMEN *BANDWIDTH* PADA SENTRA LAYANAN UNIVERSITAS TERBUKA SEPUTIH AGUNG

Dewa Tri Panji<sup>1</sup>, Guna Yanti K.S. Siregar<sup>2</sup>, Mujito<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Metro

<sup>1,2,3</sup>Jalan Gatot Subroto, No. 100, Yosodadi, Metro Timur, Kota Metro

<sup>1</sup>tripanji2001@gmail.com, <sup>2</sup>gunayanti@ummetro.ac.id, <sup>3</sup>mujito@ummetro.ac.id

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan manajemen *bandwidth* pada Sentra Layanan Universitas Terbuka (SALUT) Seputih Agung dengan menerapkan fitur *Simple Queue* pada perangkat *MikroTik*. Permasalahan utama yang dihadapi adalah lambatnya koneksi internet akibat belum adanya pengaturan pembagian *bandwidth* yang efisien, terutama saat banyak pengguna terhubung secara bersamaan. Penelitian ini menggunakan metode NDLC (*Network Development Life Cycle*) yang terdiri dari enam tahapan: *Analysis*, *Design*, *Simulation Prototype*, *Implementation*, *Monitoring*, dan *Management*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi *Simple Queue* mampu membagi alokasi *bandwidth* antara jaringan kabel LAN dan koneksi WiFi secara proporsional, serta berdasarkan kategori pengguna, seperti kepala SALUT, bendahara, staf, tutor, dan mahasiswa. Dengan penerapan ini, akses internet menjadi lebih stabil dan merata, sehingga mendukung kelancaran aktivitas akademik dan operasional di SALUT Seputih Agung.

**Kata Kunci:** Manajemen *Bandwidth*; *Simple Queue*; *MikroTik*; NDLC; Jaringan Komputer

**Abstract:** This study aims to optimize bandwidth management at the Sentra Layanan Universitas Terbuka (SALUT) Seputih Agung (translated as Open University Service Center, a local academic support unit of Indonesia Open University) by implementing the *Simple Queue* feature on *MikroTik* devices. The primary issue encountered was slow internet connectivity due to the absence of an efficient bandwidth allocation mechanism, particularly during periods of high concurrent user activity. The study employed the *Network Development Life Cycle* (NDLC) methodology, consisting of six phases: *Analysis*, *Design*, *Simulation Prototype*, *Implementation*, *Monitoring*, and *Management*. The results demonstrated that the implementation of *Simple Queue* effectively distributed bandwidth allocation between the LAN (Local Area Network) and WiFi networks in a proportional manner. Moreover, bandwidth distribution was also categorized by user roles, including the head of SALUT, treasurer, administrative staff, tutors, and students. This configuration led to a more stable and equitable internet access environment, thereby supporting both academic and operational activities at SALUT Seputih Agung.

**Keywords:** Bandwidth Management; *Simple Queue*; *MikroTik*; NDLC; Computer Networks

## PENDAHULUAN

Di era digital yang semakin maju, kebutuhan akan akses internet yang cepat, stabil, dan efisien menjadi semakin penting, terutama dalam sektor pendidikan. Kegiatan pembelajaran dan administrasi kini bergantung pada koneksi jaringan yang handal untuk mendukung komunikasi, distribusi materi, serta aktivitas daring lainnya. Namun, permasalahan yang kerap terjadi adalah ketidakseimbangan dalam penggunaan *bandwidth*, terutama di lingkungan dengan banyak pengguna, seperti lembaga pendidikan. Hal ini menyebabkan lambatnya akses internet, terganggunya proses pembelajaran, dan menurunnya kualitas layanan teknologi informasi.

Sentra Layanan Universitas Terbuka (SALUT) Seputih Agung merupakan unit layanan pendidikan jarak jauh yang menyediakan fasilitas akademik dan administrasi bagi mahasiswa Universitas Terbuka. Layanan ini melibatkan berbagai pengguna jaringan, mulai dari staf, tutor, hingga mahasiswa, yang semuanya bergantung pada koneksi internet dalam menjalankan tugasnya. Dengan jumlah pengguna yang tinggi dan penggunaan secara bersamaan, sering terjadi kemacetan jaringan akibat pembagian *bandwidth* yang tidak optimal.

Permasalahan utama yang dihadapi SALUT Seputih Agung adalah belum adanya sistem manajemen *bandwidth* yang baik. Akibatnya, pengguna yang mengakses secara bersamaan mengalami penurunan kualitas koneksi, seperti koneksi sering lambat dan kecepatan yang tidak stabil. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan solusi teknis yang mampu membagi *bandwidth* secara adil dan efisien. Salah satu solusi yang dapat

diterapkan adalah penggunaan fitur *Simple Queue*, yaitu mekanisme pengalokasian *bandwidth* pada perangkat *MikroTik* yang memungkinkan staf IT menetapkan batas kecepatan berdasarkan IP *address* atau *interface* tertentu. Menurut Azis, dkk. (2023), penerapan *Simple Queue* terbukti efektif, efisien, dan stabil dalam mengelola *bandwidth*. Staf IT tidak perlu lagi khawatir akan kemacetan trafik karena metode ini mampu membagi *bandwidth* secara adil dan menjaga kestabilan jaringan.

Penerapan manajemen *bandwidth* menggunakan metode *Simple Queue* terbukti efektif. Metode ini sederhana namun mampu membagi *bandwidth* secara merata, sehingga tidak ada lagi pengguna yang mendominasi pemakaian. Setiap klien mendapat batas atas dan bawah *bandwidth* sesuai kapasitas total jaringan, menjadikan koneksi internet lebih stabil tanpa perebutan *bandwidth* antar pengguna (Setyanto & Nainggolan, 2022). Selain itu, metode ini juga relatif mudah dikonfigurasi dan sesuai untuk jaringan skala menengah, seperti di lingkungan Sentra Layanan Universitas Terbuka.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan fitur *Simple Queue* pada sistem jaringan SALUT Seputih Agung guna mengoptimalkan manajemen *bandwidth*. Diharapkan hasilnya mampu meningkatkan kecepatan akses, pemerataan pembagian *bandwidth*, dan mendukung kelancaran layanan akademik serta operasional.

## KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

### Implementasi

Menurut Mulyasa (dalam Magdalena, dkk., 2021) menjelaskan bahwa implementasi merupakan suatu proses penerapan ide, konsep, kebijakan atau inovasi dalam suatu

tindakan praktis sehingga memberikan dampak baik berupa perubahan pengetahuan, keterampilan maupun nilai dan sikap.

### **Simple Queue**

Menurut Agung dan Harafani (dalam Syarif dan Badrul, 2023), *Simple Queue* merupakan satu fitur yang digunakan untuk mengatur dan mengendalikan lalu lintas jaringan berdasarkan antrian sederhana. Menurut Sopandi, *dkk.* (2023), *Simple Queue* dapat memprioritaskan dan membatasi *bandwidth* untuk berbagai jenis lalu lintas, seperti pengguna, alamat IP, protokol, atau *port*.

### **Optimasi**

Optimasi merupakan proses untuk mencapai hasil yang ideal atau optimal, baik dengan memaksimalkan kinerja dari sistem yang sudah ada maupun dengan merancang solusi baru yang lebih efisien. Kamus Besar Bahasa Indonesia (2016) mendefinisikan optimasi sebagai upaya untuk memperoleh hasil terbaik. Sementara itu, menurut Ali (dalam Rattu, *dkk.*, 2022), optimasi adalah pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien.

### **Manajemen Bandwidth**

Menurut Sundara, *dkk.* (2022) menjelaskan bahwa manajemen *bandwidth* merupakan teknik pengelolaan jaringan sebagai usaha untuk memberikan performa jaringan yang adil dan memuaskan. Manajemen *bandwidth* bertujuan untuk mengoptimalkan kinerja jaringan sehingga performansi jaringan dapat lebih terjamin (Putra, *dkk.*, 2022).

### **Jaringan Komputer**

Jaringan komputer adalah kumpulan dua atau lebih perangkat yang saling terhubung

dan dapat berkomunikasi melalui media kabel maupun nirkabel. Jaringan ini memungkinkan pertukaran data serta berbagi sumber daya dan layanan antar perangkat (Sinlae, *dkk.*, 2024). Selain itu, jaringan komputer juga merupakan bagian dari sistem telekomunikasi yang membentuk kesatuan sistem informasi, memungkinkan komputer untuk saling bertukar data secara efisien (Doni, 2019; Afdhol, *dkk.*, 2023).

### **Router**

Menurut Sugeng (dalam Rahmat, *dkk.*, 2024), *router* adalah perangkat jaringan yang berfungsi untuk memproses dan mengarahkan paket data antar jaringan dengan menggunakan metode *routing*. Perangkat ini mengatur lalu lintas data agar dapat berjalan efisien dalam suatu sistem jaringan.

### **Winbox**

Menurut Sidik, *dkk.* (2021), *Winbox* adalah *software* yang sering digunakan teknisi untuk mengkonfigurasi *MikroTikOS* atau *Routerboard* melalui GUI di sistem operasi *Windows*. Menurut Rahmat, *dkk.* (2024), *Winbox* merupakan aplikasi manajemen *MikroTik* yang memungkinkan pengguna mengatur jaringan, *firewall*, manajemen *user*, serta melakukan pemantauan dan pemecahan masalah secara grafis.

### **Wireless Fidelity (WiFi)**

Menurut Priantama (dalam Rahman, *dkk.*, 2023), *Wireless Fidelity* (WiFi) adalah koneksi internet nirkabel yang menghubungkan perangkat ke jaringan menggunakan gelombang radio, sehingga memungkinkan transfer data secara cepat dan aman.

### **IP Address**

Menurut Arifianto, *dkk.* (2022), *IP Address* adalah identitas perangkat dalam suatu jaringan yang berfungsi mengarahkan pergerakan paket data antar node menuju alamat tujuan. Tanpa IP, pengiriman data tidak dapat dilakukan. Menurut Sirait dan Siddik (2021), alamat IP terdiri dari *Network ID* dan *Host ID* yang berfungsi untuk mengirim dan menerima data antar perangkat dalam jaringan komputer.

### **Network Development Life Cycle (NDLC)**

Menurut Sanjaya dan Setiyadi (dalam Lusi dan Belutowe (2023), NDLC merupakan model yang mendefinisikan siklus proses pembangunan atau pengembangan sistem jaringan komputer. Hafiz dan Kurnia (dalam Lusi dan Belutowe (2023) menekankan bahwa kata *cycle* menggambarkan keseluruhan tahapan pengembangan sistem jaringan yang berlangsung secara berkesinambungan.

Menurut Kosasi (dalam Rahman, *dkk.*, 2023), NDLC adalah metode pengembangan infrastruktur jaringan yang memungkinkan pemantauan dan evaluasi kinerja, dengan tahapan meliputi *analysis, design, simulation prototype, implementation, monitoring,* dan *management.*

## **METODE**

### **TEKNIK PENGEMBANGAN JARINGAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan jaringan berdasarkan model *Network Development Life Cycle (NDLC)*. Model ini terdiri dari enam tahapan, yaitu *analysis, design, simulation prototype, implementation, monitoring,* dan *management.*

### **TEKNIK PENGUMPULAN DATA**

#### **Observasi**

Penulis melakukan observasi langsung terhadap kondisi jaringan, perangkat keras, dan pola penggunaan internet guna memperoleh gambaran menyeluruh tentang sistem yang berjalan serta potensi permasalahannya.

#### **Wawancara**

Wawancara dilakukan dengan pihak terkait untuk menggali informasi mendalam mengenai kendala jaringan yang dialami pengguna dalam aktivitas akademik dan operasional.

#### **Studi Pustaka**

Studi pustaka dilakukan untuk memperkuat landasan teori dan memahami konsep jaringan komputer, manajemen *bandwidth*, serta konfigurasi *Simple Queue* pada MikroTik melalui literatur, jurnal, dan sumber daring relevan.

#### **Dokumentasi**

Data tambahan dikumpulkan dari arsip, catatan, dan dokumentasi yang tersedia guna mendukung validitas hasil observasi dan wawancara.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

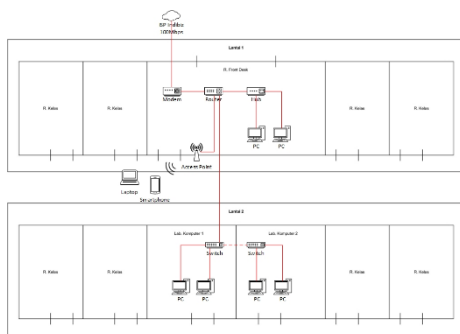
### **ANALYSIS**

Jaringan di Sentra Layanan Universitas Terbuka (SALUT) Seputih Agung belum menerapkan manajemen *bandwidth*. Semua pengguna, baik melalui LAN maupun WiFi, menggunakan koneksi tanpa batasan, sehingga menyebabkan koneksi tidak stabil, terutama saat banyak pengguna terhubung. Selain itu, WiFi hanya dilindungi satu kata sandi yang digunakan bersama oleh semua kategori pengguna, tanpa pembagian akses yang jelas.

Melihat kondisi tersebut, diperlukan beberapa perbaikan. Pertama, optimasi manajemen *bandwidth* agar koneksi tetap stabil dengan pembagian kecepatan berdasarkan kategori pengguna. Kedua, penerapan fitur *Simple Queue* untuk mengatur alokasi kecepatan internet secara adil dan efisien. Ketiga, pembagian *bandwidth* antara jaringan LAN dan WiFi agar semua pengguna mendapat akses internet yang sesuai kebutuhan.

### DESIGN

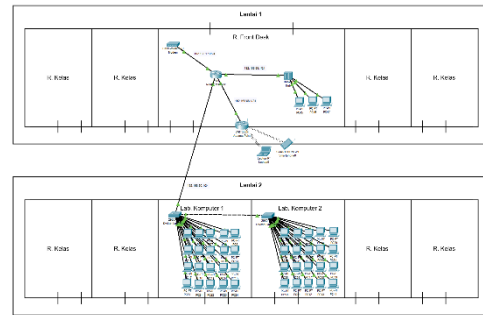
Topologi jaringan yang digunakan tetap berbentuk topologi *star*, seperti pada sistem sebelumnya. *Router MikroTik* berperan sebagai pusat pengelolaan jaringan dan terhubung ke perangkat seperti komputer laboratorium dan ruang *front desk* melalui *switch* untuk koneksi LAN. Sementara itu, koneksi WiFi disediakan melalui *access point* yang juga terhubung ke *router*.



Gambar 1. Desain Topologi Jaringan

### SIMULATION PROTOTYPE

Pada tahap ini, penulis melakukan simulasi menggunakan *Cisco Packet Tracer* untuk merancang jaringan sebelum diterapkan secara nyata. Melalui simulasi ini, dapat dilihat alur kerja jaringan yang dirancang, sekaligus mengatur *IP Address* dan menyusun topologi sesuai kebutuhan.

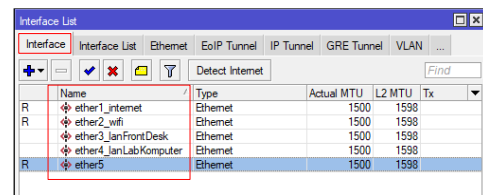


Gambar 2. Simulation Prototype

### IMPLEMENTATION

#### Penamaan Interface Ethernet

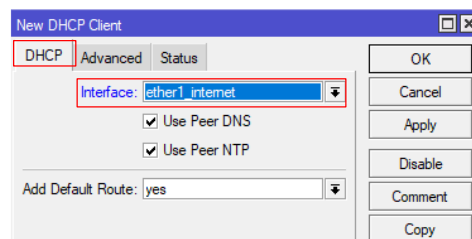
Setiap *port Ethernet* diberi nama sesuai fungsinya, seperti *ether2\_wiFi*, *ether3\_lanFrontDesk*, dan *ether4\_lanLabKomputer*. Penamaan ini memudahkan pemantauan dan pengelolaan jaringan.



Gambar 3. Penamaan Interface Ethernet

#### Pengaturan DHCP Client

*DHCP Client* diaktifkan pada *interface* yang terhubung ke ISP agar *router* mendapatkan *IP Address* secara otomatis, sehingga dapat langsung terhubung ke internet tanpa konfigurasi manual.

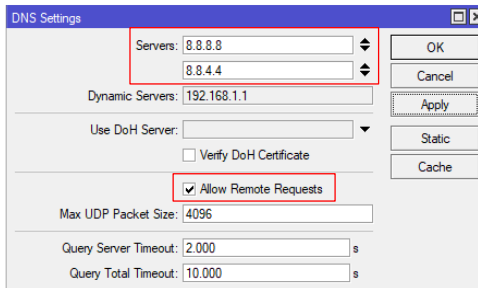


Gambar 4. Pengaturan DHCP Client

#### Pengaturan DNS

DNS server ditambahkan agar perangkat dapat menerjemahkan nama domain

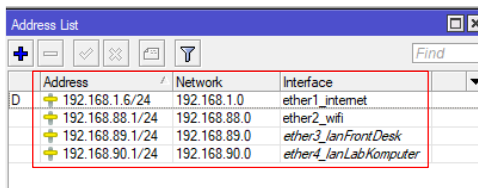
(misalnya *google.com*) menjadi alamat IP. Hal ini penting untuk memastikan akses ke situs web berjalan lancar.



**Gambar 5. Pengaturan DNS**

### Pengaturan IP Address

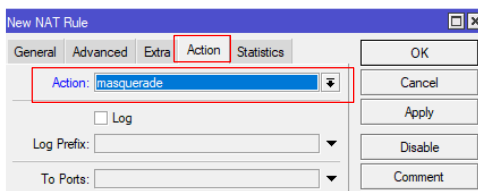
Setiap *interface* diberi IP Address sesuai jaringan masing-masing. Pembagian ini memungkinkan jaringan WiFi, *front desk*, dan laboratorium komputer beroperasi secara terpisah namun tetap terhubung melalui *router*.



**Gambar 6. Pengaturan IP Address**

### Konfigurasi Firewall NAT

NAT digunakan agar perangkat di jaringan lokal dapat mengakses internet. IP lokal akan diterjemahkan menjadi IP publik, menjaga keamanan dan memastikan koneksi berjalan dengan baik.



**Gambar 7. Konfigurasi Firewall NAT**

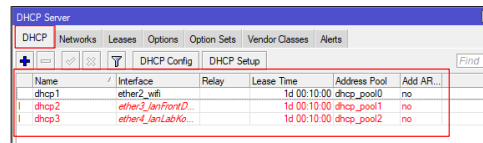
### Aktivasi DHCP Server

DHCP Server diaktifkan pada tiga *interface* untuk membagikan IP Address secara otomatis kepada perangkat.

*ether2\_wifi* (192.168.88.0/24)

*ether3\_lanFrontDesk* (192.168.89.0/24)

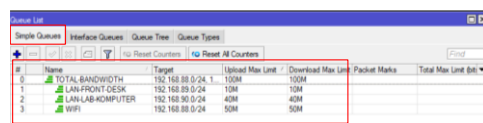
*ether4\_lanLabKomputer* (192.168.90.0/24)



**Gambar 8. Aktivasi DHCP Server**

### Konfigurasi Simple Queue

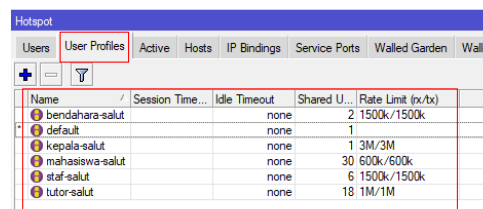
Fitur *Simple Queue* digunakan untuk membagi kecepatan internet secara adil antar jaringan. Setiap jaringan diberi batas kecepatan tertentu agar koneksi tetap stabil dan tidak saling berebut *bandwidth*.



**Gambar 9. Konfigurasi Simple Queue**

### Pengaturan Hotspot

Fitur *Hotspot* diaktifkan pada jaringan WiFi untuk meningkatkan keamanan. Pengguna harus *login* terlebih dahulu melalui halaman *login* sebelum dapat mengakses internet, sehingga memudahkan admin dalam mengontrol aktivitas pengguna.

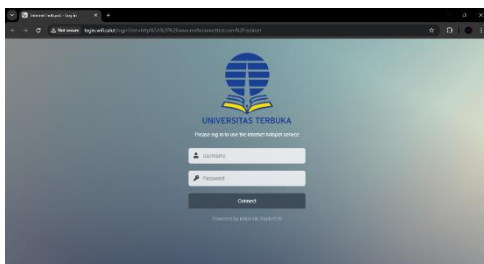


**Gambar 10. Pengaturan Hotspot**

## MONITORING

### Pengujian *Hotspot Login*

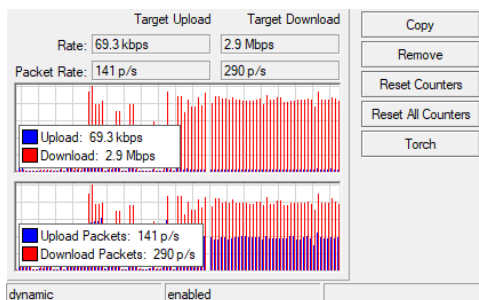
Pada tahap ini dilakukan pengujian fitur *hotspot login* yang telah dikonfigurasi di perangkat *MikroTik*. Hasilnya, pengguna dapat mengakses internet setelah berhasil *login* menggunakan *username* dan *password* yang benar. Jika salah, sistem akan meminta pengguna untuk mengulang *login*.



**Gambar 11. Halaman *Hotspot Login***

### Trafik WiFi Kepala Salut

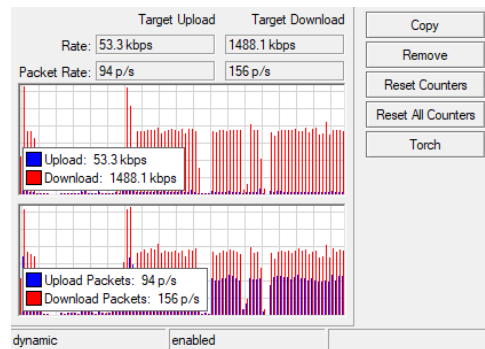
Trafik menunjukkan penggunaan *bandwidth* yang stabil dan sesuai dengan alokasi yang telah ditentukan.



**Gambar 12. Trafik WiFi Kepala SALUT**

### Trafik WiFi Bendahara

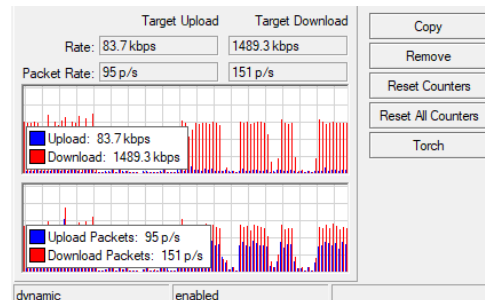
Penggunaan *bandwidth* tercatat sesuai dengan limitasi yang diberikan, tanpa melebihi batas maksimal.



**Gambar 13. Trafik WiFi Bendahara**

### Trafik WiFi Staf

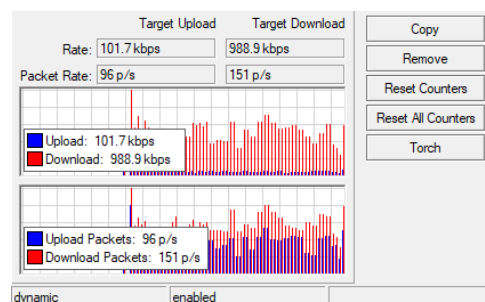
Aktivitas internet cenderung stabil dan tetap berada dalam batas kecepatan yang telah dikonfigurasi.



**Gambar 14. Trafik WiFi Staf**

### Trafik WiFi Tutor

Trafik terpantau konsisten dan tetap dalam batas *bandwidth* yang ditetapkan, menjaga koneksi tetap lancar.

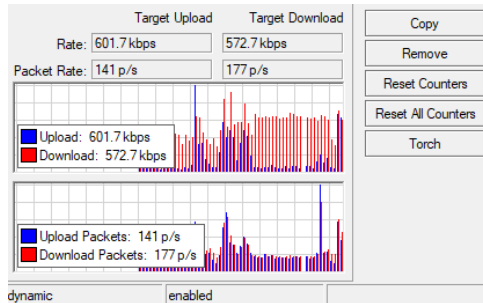


**Gambar 15. Trafik WiFi Tutor**

### Trafik WiFi Mahasiswa

Trafik terpantau lebih padat pada waktu-waktu tertentu. Meskipun demikian, sistem tetap mampu membagi *bandwidth* secara

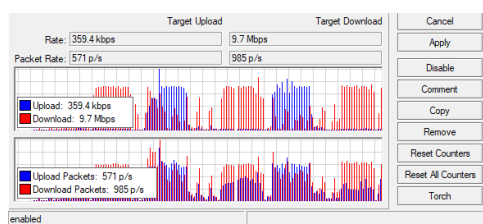
merata sehingga tidak mengganggu pengguna lain.



**Gambar 16. Trafik WiFi Mahasiswa**

### Trafik LAN Front Desk

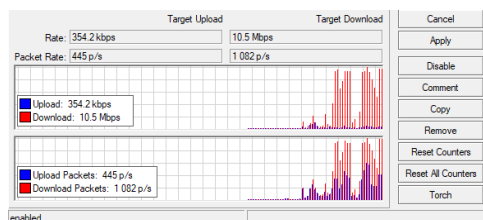
Berdasarkan pengamatan melalui *Simple Queue* di *Winbox*, setiap perangkat memperoleh alokasi *bandwidth* sesuai dengan konfigurasi yang telah ditetapkan.



**Gambar 17. Trafik LAN Front Desk**

### Trafik LAN Lab Komputer

Melalui fitur *Simple Queue* di *Winbox*, penggunaan *bandwidth* terbagi merata meskipun seluruh perangkat aktif secara bersamaan. Trafik menunjukkan aliran data yang stabil dan tetap berada dalam batas yang telah ditentukan.



**Gambar 18. Trafik LAN Lab Komputer**

### Speedtest WiFi Kepala SALUT

Pengujian pada satu perangkat menunjukkan kecepatan unduh dan

unggah stabil di kisaran 3 Mbps, sesuai batas *max-limit* yang ditetapkan. Tidak terdapat lonjakan kecepatan di luar batas.



**Gambar 19. Speedtest WiFi Kepala SALUT**

### Speedtest WiFi Bendahara

Dua perangkat diuji dan hasilnya menunjukkan performa yang stabil. *Bandwidth* terbagi merata dan tetap dalam batas konfigurasi.



**Gambar 20. Speedtest WiFi Bendahara**

### Speedtest WiFi Staf

Empat perangkat diuji secara bersamaan. Hasil menunjukkan koneksi tetap stabil dan *bandwidth* terbagi secara adil.



**Gambar 21. Speedtest WiFi Staf**

### Speedtest WiFi Tutor

Pengujian pada empat perangkat menunjukkan kecepatan unduh dan unggah konsisten meskipun digunakan

bersamaan. Sistem berhasil menjaga pembagian *bandwidth* tetap seimbang.



Gambar 22. Speedtest WiFi Tutor

perangkat, menunjukkan distribusi yang efektif dan sesuai konfigurasi.



Gambar 25. Speedtest LAN Lab Komputer

### Speedtest WiFi Mahasiswa

Empat perangkat diuji untuk mewakili kondisi padat. Trafik cenderung tinggi, namun kecepatan tetap stabil dan tidak mengganggu pengguna lain.



Gambar 23. Speedtest WiFi Mahasiswa

### Speedtest LAN Front Desk

Tiga perangkat diuji dengan total *bandwidth* 10 Mbps. Hasilnya menunjukkan alokasi *bandwidth* merata tanpa dominasi oleh perangkat tertentu.



Gambar 24. Speedtest LAN Front Desk

### Speedtest LAN Lab Komputer

Lima perangkat diuji di dua ruang lab dengan total *bandwidth* 40 Mbps. *Bandwidth* terbagi merata di seluruh

## MANAGEMENT

Pada tahap ini, fokus utama adalah memastikan konfigurasi *Simple Queue* berjalan sesuai kebutuhan. Setelah implementasi selesai, pengelolaan berkelanjutan diperlukan agar pembagian *bandwidth* tetap adil dan koneksi internet stabil. Staf IT melakukan pemantauan secara rutin melalui aplikasi *Winbox* untuk memastikan setiap pengguna memperoleh kecepatan sesuai batas yang telah ditentukan.

Jika di kemudian hari terjadi penambahan perangkat atau peningkatan kebutuhan internet, pengaturan *Simple Queue* dapat disesuaikan. Penyesuaian tersebut dapat berupa perubahan batas kecepatan (*max-limit*), penambahan queue baru, atau pengaturan prioritas penggunaan.

## KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan, implementasi, dan pengujian sistem manajemen *bandwidth* menggunakan metode *Simple Queue* pada jaringan Sentra Layanan Universitas Terbuka (SALUT) Seputih Agung, dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Penerapan *Simple Queue* berhasil mengoptimalkan manajemen *bandwidth*, dengan membagi kecepatan internet secara adil dan

sesuai kebutuhan masing-masing kategori pengguna.

2. Pembagian *bandwidth* berdasarkan kategori pengguna seperti Kepala SALUT, Bendahara, Staf, Tutor, dan Mahasiswa membuat koneksi lebih stabil dan tidak terjadi perebutan *bandwidth* antar perangkat.
3. Hasil pengujian trafik dan *Speedtest* menunjukkan performa jaringan yang stabil, dengan kecepatan unduh dan unggah yang sesuai dengan batas (*max-limit*) yang telah ditentukan dalam konfigurasi.
4. Konfigurasi menggunakan aplikasi *Winbox* memudahkan pengelolaan jaringan, karena Staf IT dapat memantau dan menyesuaikan *queue bandwidth* dengan cepat dan efisien.
5. Metode *Simple Queue* dinilai cocok diterapkan pada jaringan skala menengah di lingkungan pendidikan, karena fleksibel, mudah dikonfigurasi, dan dapat disesuaikan jika terdapat perubahan kebutuhan di kemudian hari.

## REFERENSI

- [1] Afdhol, M. N., Samudra, A. A., & Untari, R. T. (2023). Perancangan Jaringan Komputer menggunakan Metode Failover. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(3), 1474–1481.
- [2] Arifianto, T., Mukti, L. I., Feryando, D. A., & Winjaya, F. (2021). Prototype Interlocking Base Computer pada Perancangan Pengendalian Sistem Track Side Unit menggunakan Ethernet. *Jurnal Ilmiah Intech (Information Technology Journal of UMUS)*, 3(2), 102–118.
- [3] Azis, A., Supendar, H., & Fahlapi, R. (2023). Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik dengan Mode Simple Queues pada Koperasi Bank KB Bukopin. *SABER: Jurnal Teknik Informatika, Sains dan Ilmu Komunikasi*, 1(4), 57–70.
- [4] Doni, F. R. (2019). Jaringan Komputer dari Jarak Jauh dengan Penerapan Hamachi VPN. *Jurnal Evolusi*, 7(1), 96–100.
- [5] Magdalena, I., Salsabila, A., Krianasari, D. A., & Apsarini, S. F. (2021). Implementasi Model Pembelajaran Daring pada Masa Pandemi Covid-19 di Kelas III SDN Sindangsari III. *Jurnal Pendidikan dan Dakwah*, 3(1), 119–128.
- [6] Putra, K. G. W. P., Santyadiputra, G. S., & Kesiman, M. W. A. (2020). Penerapan Manajemen Bandwidth menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket pada Layanan Hotspot Mikrotik Undiksha. *CESS (Journal of Computer Engineering System and Science)*, 5(1), 146–154.
- [7] Rahman, M., Rivansyah, M., Sukmawati, R., Sulisty, H. W., Daryanto, Oktavianto, H., & A'yun, Q. (2023). Optimalisasi Jangkauan Sinyal Wireless Fidelity menggunakan Mi WiFi Range Extender Pro. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 4(1), 164–171.
- [8] Rahmat, D., Ramadhan, R. R., & Anwar, S. (2024). Perancangan WiFi dan Manajemen Bandwith menggunakan Mikrotik dengan Bantuan Software Winbox. *Jurnal Multidisiplin Saintek*, 2(7), 132–144.

- [9] Rattu, P. N., Pioh, N. R., & Sampe, S. (2022). Optimalisasi Kinerja Bidang Sosial Budaya dan Pemerintahan dalam Perencanaan Pembangunan (Studi di Kantor Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah Kabupaten Minahasa). *Jurnal Governance*, 2(1), 1–9.
- [10] Setyanto, W., & Nainggolan, E. R. (2022). Implementasi Manajemen Bandwith Dengan Metode Simple Queue Menggunakan Mikrotik Pada Pt. Anugerah Jaya Realty. *JUTIS (Jurnal Teknik Informatika Unis)*, 10(2), 114–126.
- [11] Sinlae, A. A. J., Swari, M. H. P., Sinaga, F. M., Prasetyo, Y. P. W., Megawan, S., Gunawan, P. W., Saskara, G. A. J., Satwika, I. K. S., Bernadus, I. N., Hadi, A., Pracasitaram, I. G. M. S. B., & Santyadiputra, G. S. (2024). *Buku Ajar Jaringan Komputer* (Efitra, Ed.). PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- [12] Sirait, A., & Siddik, M. (2021). Implementation of Dynamic IP Blocking Techniques on the Tanungbalai City Library Website. *The IJICS (International Journal of Informatics and Computer Science)*, 5(3), 344–352.
- [13] Sopandi, R. (2023). Implementasi Manajemen Bandwidth pada SMK Darul Mu'in Pakuhaji dengan Metode Simple Queue dan Filtering Content. *Technologia*, 14(2), 117–123.
- [14] Sundara, K. A., Aspriyono, H., & Supardi, R. (2022). Perancangan Manajemen Bandwidth menggunakan Mikrotik Router Wireless pada Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 4 Kota Bengkulu. *Jurnal Media Infotama*, 18(2), 279–290.
- [15] Syarief, M., & Badrul, M. (2023). Implementasi Simple Queue dan Filter Website untuk Optimasi Management Bandwidth pada Apartemen Mediterania. *Jurnal PROSISKO*, 10(2), 92–102.