

INTERNET NETWORK MANAGEMENT USING MIKROTIK ROUTER WITH MARKING CONNECTION, SIMPLE QUEUE, AND PRIORITY TRAFFIC FEATURES (CASE STUDY YAYASAN PENDIDIKAN HARAPAN SALAHUDIN)

MANAJEMEN JARINGAN INTERNET MENGGUNAKAN ROUTER MIKROTIK DENGAN FITUR MARKING CONNECTION, SIMPLE QUEUE, DAN TRAFFIC PRIORITY (STUDI KASUS YAYASAN PENDIDIKAN HARAPAN SALAHUDIN)

Helmi Purwanto¹, Cici Yolanda Tanjung², Kevin Jonathan Apriyanto³, Frensis Matheos Sarimole⁴

Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika^{1,2,3,4}

helmi.purwanto87@gmail.com¹

ABSTRACT

Water level monitoring systems are a key aspect of water resources management and disaster prevention, especially in flood-prone areas. The aim of this research is to develop an Internet of Things (IoT) based water level detection tool that uses the Arduino and Telegram applications as communication media. This tool is equipped with an ultrasonic sensor that measures the distance between the water surface and the sensor, so that people can easily know the water level accurately. The data received is processed by an Arduino microcontroller and sent in real time to the Telegram application, so that the public can receive notifications and updates regarding water levels at monitored locations. The system is designed to be easily accessible and operated by the public and can be installed in a variety of locations including rivers, lakes and reservoirs. It can be concluded that this research tool can provide information quickly and accurately, helping people make decisions regarding water management and preventive measures against potential disasters. After conducting research, hopefully this tool will help increase public awareness of flood risks and be better prepared to face the risks.

Keywords: Internet Network, Mikrotik, Internet Management, Bandwidth, Router.

ABSTRAK

Pengelolaan internet yang tepat bagi lembaga pendidikan seperti Yayasan Pendidikan Harapan Salahudin sangat penting agar ketika mengakses internet berjalan dengan lancar. Adapun perangkat yang bisa digunakan untuk *memanage* jaringan internet tersebut yaitu dengan menggunakan router. Router adalah perangkat jaringan yang berfungsi sebagai penghubung beberapa jaringan yang berbeda baik dalam satu *area* lokal maupun jaringan yang lebih luas. Router mengatur lalu lintas data antar jaringan dan memastikan setiap paket datanya mencapai tujuannya yang benar. Namun pada saat ini, di Yayasan Pendidikan Harapan Salahudin belum adanya manajemen internet yang dilakukan sehingga ketika perangkat-perangkat seperti PC, Laptop, dan HP terkoneksi ke wifi, berjalan lambat. Pada kesempatan ini, kami akan melakukan implementasi manajemen internet dengan menggunakan router Mikrotik. Fokus utama pada implementasi manajemen internet ini yaitu dengan mengkonfigurasi *bandwidth* secara merata kepada perangkat yang terkoneksi, dan membuat prioritas koneksi internet ketika suatu perangkat akan mengakses ke suatu web atau aplikasi yang sering dibuka di lingkungan yayasan seperti website pendidikan milik pemerintah untuk melakukan administrasi, dan platform belajar seperti *E-Learning* serta mengatasi blankspot pada *area* tertentu yang terdapat banyak guru dan staff.

Kata Kunci: Jaringan Internet, Mikrotik, Manajemen Internet, *Bandwidth*, Router.

PENDAHULUAN

Yayasan Pendidikan Harapan Salahudin, di era digital saat ini, menghadapi tantangan signifikan dalam mengelola jaringan internetnya, yang krusial untuk mendukung kegiatan akademik, administrasi, dan komunikasi. Ketidakefektifan manajemen jaringan berujung pada masalah-masalah serius.

Pertama, penggunaan *bandwidth* tidak efisien karena tidak ada alokasi yang adil, di mana koneksi internet yang digunakan oleh siswa, guru, dan staf tanpa batasan yang jelas, menyebabkan satu perangkat dapat mendominasi *bandwidth*, merugikan perangkat lain yang membutuhkan akses untuk pembelajaran atau administrasi. Kedua, tidak adanya prioritas trafik

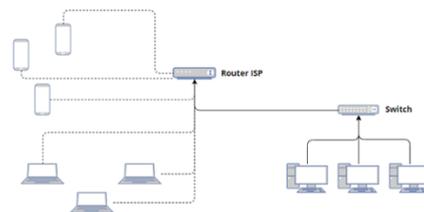
membuat semua aktivitas internet diperlakukan setara, sehingga akses ke platform pembelajaran dan layanan penting lainnya dapat terganggu oleh aktivitas yang kurang relevan. Ketiga, topologi jaringan yang sederhana mengakibatkan adanya blank spot di beberapa area, menghambat akses internet bagi individu yang berada di area tersebut. Keempat, kurangnya pemantauan jaringan membuat yayasan kesulitan memahami pola penggunaan internet, mengidentifikasi pengguna bandwidth besar, dan mendeteksi aktivitas mencurigakan, sehingga langkah pencegahan tidak dapat diambil. Untuk mengatasi masalah-masalah ini, penggunaan router Mikrotik diusulkan sebagai solusi. Router ini dilengkapi dengan fitur-fitur canggih seperti Marking Connection untuk membedakan jenis lalu lintas data, Simple Queue untuk membagi bandwidth secara adil, dan Priority Traffic untuk memprioritaskan lalu lintas data yang penting. Dengan implementasi solusi ini, yayasan diharapkan dapat mencapai pengaturan jaringan yang lebih terstruktur dan efisien, lingkungan internet yang stabil dan aman, pengendalian penggunaan internet yang lebih baik, prioritas untuk kegiatan urgen, peningkatan keamanan data, dan mengatasi masalah blank spot. Singkatnya, pengelolaan jaringan internet yang efektif adalah kunci untuk memaksimalkan manfaat teknologi informasi dalam pendidikan, dan dengan solusi yang tepat, yayasan dapat meningkatkan kinerja jaringannya secara signifikan.

METODE PENELITIAN

Observasi dan Analisis: Tim peneliti melakukan kunjungan ke Yayasan Pendidikan Harapan Salahudin untuk mengidentifikasi masalah jaringan melalui observasi langsung dan wawancara dengan pengguna, termasuk guru dan staf administrasi. Data yang dikumpulkan mencakup kecepatan internet, jumlah

perangkat yang terhubung, dan keluhan pengguna terkait koneksi yang lambat.

Pada saat pengecekan, untuk topologinya hanya sebatas mengandalkan router dari ISP (Internet Service Provider), pada router ISP mengeluarkan SSID sebagai koneksi dari semua perangkat yang terhubung seperti smartphone dan laptop, untuk koneksi kabel, dari router ISP tersambung kabel lalu ke switch dan dari switch masuk kabel sehingga beban trafik tidak terkontrol dengan baik yang menyebabkan masalah pada konektivitas jaringan. Dari topologi yang masih sederhana itu menyebabkan blank spot pada beberapa area terutama di ruang kepala sekolah dan ruang guru karena router ISP berada di lantai 2 dan ruang kepala sekolah dan guru pada lantai 1. Berikut untuk gambar topologinya



Gambar 1.1 Topologi Jaringan Awal di Yayasan Pendidikan Harapan Salahudin

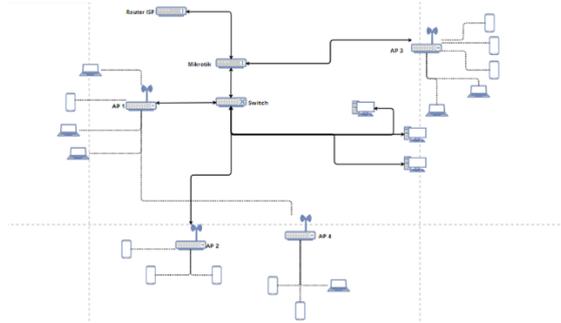
Perencanaan Solusi: Berdasarkan hasil analisis, tim merancang solusi dengan mendesain ulang topologi jaringan. Penambahan router Mikrotik sebagai perangkat manajemen utama dan access point untuk mengatasi blank spot menjadi fokus utama. Rancangan topologi baru mencakup pengaturan yang lebih efisien untuk distribusi koneksi internet.

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Konfigurasi router Mikrotik dilakukan dengan mengatur fitur marking connection untuk menandai trafik penting, simple queue untuk pembagian bandwidth yang adil, dan traffic priority untuk memprioritaskan akses ke situs web pendidikan. Penambahan access point dilakukan untuk meningkatkan cakupan jaringan di area yang sebelumnya mengalami blank spot.

Merancang Ulang Topologi Jaringan

Pada tahap ini kami membuat rancangan topologi jaringannya terlebih dahulu yang cocok digunakan di Yayasan Pendidikan Harapan Salahudin. Untuk gambaran topologinya seperti gambar dibawah ini :



Gambar 1. 2 Topologi Jaringan Yang Baru

Pada topologi di atas yang menjadi router utama bukan lagi router dari ISP namun router mikrotik. Dari router ISP dihubungkan ke router mikrotik melalui port 3 di router ISP dan port 1 di router mikrotik. Setelah terhubung ke router mikrotik didistribusikan lagi ke switch agar nantinya bisa digunakan oleh beberapa perangkat melalui kabel di port-port yang terdapat pada switchnya. Dari port-port yang terdapat di switch dikoneksikan menggunakan kabel LAN ke AP, yaitu AP 1 dan AP 2 menggunakan AP merk Tenda F3 yang dipasang di lantai 2 sedangkan untuk lantai 1 yaitu AP 3 dan AP 4 menggunakan AP merk TP-Link TL-WR840N. Untuk AP 3 dikoneksikan dari switch menggunakan kabel LAN sedangkan untuk AP 4 dikoneksikan dengan menggunakan mode Range Extender yaitu AP 4 ini akan menangkap sinyal wifi dari AP 3 dan disebarakan lagi oleh AP 4 hal ini dikarenakan perlunya pelubangan pada tembok untuk akses kabel namun hal tersebut tidak diperbolehkan oleh pihak sekolah sehingga kami menggunakan mode tersebut.

Implementasi router Mikrotik hAP Lite TC RB941-2ND-TC

Router mikrotik dengan type ini sangat cocok untuk area yang tidak terlalu besar yang bisa digunakan untuk perkantoran berskala kecil ataupun di

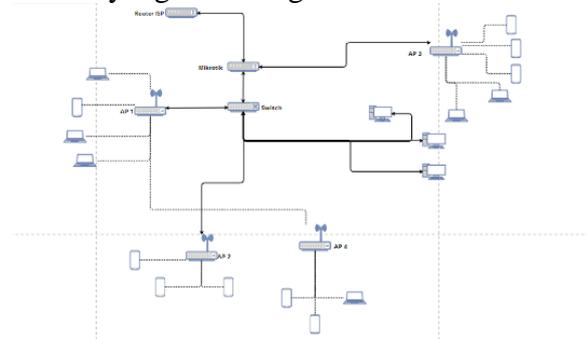
sekolahan. Pada router ini sudah disematkan Wireless Lan 2,4 Ghz, mempunyai 4 port ethernet, antena internal 2x1,5 dbi dan mempunyai fitur-fitur yang cukup lengkap seperti marking connection, simple queue , priority traffic yang nantinya akan digunakan pada implementasi kali ini. Untuk mengakses mikrotik digunakan aplikasi Winbox, pada aplikasi winboxlah kita akan mengkonfigurasi dari konfigurasi dasar hingga tingkat lanjut, diaplikasi ini juga dapat melakukan monitoring pada setiap perangkat yang terkoneksi

Access Point Tenda F3

Access point ini cocok untuk mengatasi *blankspot* pada *area* tertentu dengan menggunakan 3 antena dan bisa menampung beberapa perangkat. Pada access point ini mempunyai beberapa mode yang bisa digunakan yaitu sebagai Router, Repeater, Access Point dan WISP Mode. Kami menggunakan 2 unit access point untuk tipe ini. Untuk access point tipe ini akan digunakan di lantai 2

Merancang Ulang Topologi Jaringan

Pada tahap ini kami membuat rancangan topologi jaringannya terlebih dahulu yang cocok digunakan



Gambar 1. 3 Rancangan ulang topologi

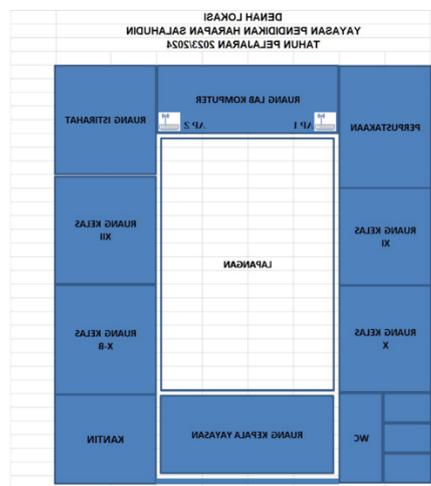
Jaringan internet diatur dengan router Mikrotik sebagai router utama, menggantikan peran router ISP. Router ISP terhubung ke router Mikrotik melalui port 3 ISP dan port 1 Mikrotik. Dari router Mikrotik, koneksi didistribusikan ke switch, yang kemudian dishubungkan ke beberapa perangkat melalui kabel. Switch juga terhubung ke empat Access Point

(AP). AP 1 dan AP 2 (Tenda F3) dipasang di lantai 2, terhubung langsung ke switch. Di lantai 1, AP 3 (TP-Link TL-WR840N) terhubung langsung ke switch, sedangkan AP 4 (TP-Link TL-WR840N) berfungsi sebagai *range extender*, menangkap sinyal Wi-Fi dari AP 3 dan menyebarkannya kembali karena keterbatasan akses kabel akibat larangan pihak sekolah.

Berikut denah lokasi pemasangan AP, pemasangan AP pada posisi tersebut kami pertimbangkan dari area yang banyak guru dan staff yang memakai jaringan internet dan keluhan mereka pada area tersebut jaringan wifi lemah atau tidak tercover jaringan wifi.



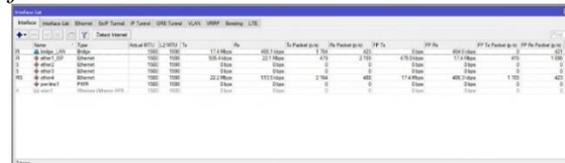
Gambar 1. 4 Denah Sekolah Posisi Pemasangan Lantai 1



Gambar 1. 5 Denah Sekolah Posisi Pemasangan Lantai 2

Mengkonfigurasi Mikrotik

Pada konfigurasi mikrotik ada beberapa tahapan, yaitu konfigurasi *basic* seperti konfigurasi penamaan *interface*, konfigurasi *IP Address*, konfigurasi *Bridge LAN* penggantian akun *user login* ke mikrotik, dan *mendisable service* yang tidak digunakan agar terhindar dari hal-hal yang tidak diinginkan. Untuk yang kedua ada konfigurasi utama yaitu meliputi konfigurasi DHCP Server, DNS Server, Routing, Simple Queue, dan konfigurasi *firewall*.



Gambar 1. 6 Penamaan Interface Pada Mikrotik

Konfigurasi Basic Pada Mikrotik

Pada konfigurasi *basic* ini dimulai dari penamaan *interface* agar kedepannya ketika ingin mengkonfigurasi lebih lanjut lebih mudah untuk mengetahui portnya. Untuk penamaan *interface* pada mikrotik kami sebagai berikut :



Gambar 1. 7 Tampilan Pada Menu Bridge

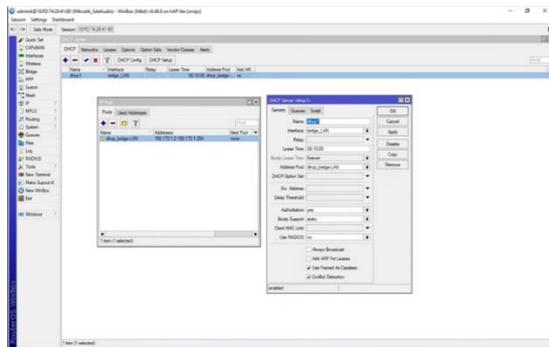
Pada gambar di atas untuk *ether1* atau *port 1* dinamakan *Ether1_ISP* karena pada *port* tersebut terkoneksi kabel yang berasal dari router ISP. Karena port 3-4 nantinya akan dikonfigurasi *IP Address* yang sama makan pada *port* tersebut di gabung atau di *bridge* yang nantinya dinamakan menjadi *Bridge_LAN*

Untuk konfigurasi *basic* yang selanjutnya adalah mengkonfigurasi *IP Address*. Pada gambar di atas untuk *interface port 1* kami konfigurasi untuk *IP Addressnya* 192.168.1.233/24 , *IP Adress* tersebut didapat dari DHCP Server Router ISP agar mendapatkan akses internet dari router ISP tersebut. Untuk *interface bridge LAN* kami konfigurasi *IP Addressnya* 192.172.1.1/24 , *IP Address* tersebut masih pada Class C yang umum

digunakan pada jaringan yang tidak terlalu besar

Konfigurasi Utama Pada Mikrotik

Konfigurasi awal pada router Mikrotik mencakup pengaturan DHCP Server, DNS Server, Routing, Firewall, dan Simple Queue. DHCP Server dikonfigurasi pada interface bridge_LAN dengan lease time 10 menit dan address pool 192.172.1.2 hingga 192.172.1.254, yang akan digunakan oleh client yang terhubung melalui interface tersebut. DNS Server diatur dengan IP address gateway ISP (192.168.1.1) sebagai server pertama, diikuti DNS Google (8.8.8.8) dan Cloudflare (1.1.1.1) untuk meningkatkan keamanan dan performa internet. Routing diatur dengan destination address 0.0.0.0/24 agar semua IP address pada interface router Mikrotik dapat terhubung ke internet melalui gateway 192.168.1.1 dari router ISP.



Gambar 1. 8 Menu Konfigurasi DHCP Server

Konfigurasi firewall melibatkan *marking connection* dan *marking packet* untuk trafik website administrasi dan pembelajaran online seperti belajar.id, rumah belajar kemendikbud, jakedu, siladu, dan aplikasi Zoom. Rule *add dst to addresslist* pada firewall raw berfungsi untuk menambahkan IP address website tujuan ke dalam address list "Priority-Website" dengan timeout 1 hari, berdasarkan protokol TCP dengan port 80 dan 443 serta konten yang sesuai. Address list ini kemudian digunakan untuk *mark connection* dan *mark packet* trafik web priority dan Zoom. Untuk trafik Zoom, port yang digunakan adalah 3478, 3479, 5090, 5091, 8801-8810 dengan protokol

TCP dan UDP. Selain itu, ada rule *change TTL* untuk mencegah tethering Wi-Fi dari perangkat yang terhubung, dengan mengubah nilai TTL menjadi 1. Rule *masquerade* pada firewall NAT berfungsi untuk menerjemahkan IP address lokal menjadi IP publik agar client dapat mengakses internet.

Setelah konfigurasi address list, dilakukan *mark connection* untuk menandai trafik web priority dan Zoom. *Mark connection* web priority menggunakan chain forward, source address list "Local-IP", dan destination address list "Priority-Website", dengan nama markcon_priorityweb. *Mark packet* web priority menggunakan chain forward dan connection mark markcon_priorityweb, dengan nama markpacket_webpriority. *Mark connection* trafik Zoom menggunakan chain prerouting dengan protokol TCP dan UDP, serta port yang telah disebutkan, dan dinamakan markcon-zoom. *Mark packet* Zoom menggunakan connection mark markcon-zoom dan dinamakan markpacket-zoom.

Terakhir, konfigurasi *simple queue* menggunakan sistem hirarki untuk memprioritaskan trafik. Terdapat beberapa simple queue seperti Total_BW, Prioritas Zoom, Web-Priority, dan Browsing. Total_BW berfungsi sebagai parent dengan batasan bandwidth maksimal dari ISP (upload 40 Mbps, download 70 Mbps) dan target interface bridge_LAN. Simple queue Browsing digunakan untuk trafik selain aplikasi Zoom dan web yang diprioritaskan. Dengan konfigurasi ini, diharapkan jaringan internet dapat terkelola dengan lebih baik, stabil, dan aman, serta mendukung kegiatan akademik dan administrasi dengan lancar.

PEMBAHASAN DAN PENUTUP

Teknologi digital dalam pendidikan telah menjadi isu kritis dalam bidang akses internet. Hal ini dapat meningkatkan layanan pendidikan, mempermudah pembelajaran online, dan mengumpulkan

data dengan lebih efisien. Namun infrastruktur internet yang tidak memadai dapat menyebabkan masalah yang signifikan seperti koneksi internet yang lambat, *bandwidth* yang tidak terkendali, dan penggunaan internet yang lambat. Contohnya salah satu sekolah yang memiliki masalah besar adalah Yayasan Pendidikan Harapan Salahudin, yang tidak memiliki manajemen jaringan dan beberapa area yang mengalami *blankspot*. Untuk mengatasi masalah ini, kami mengimplementasikan penggunaan router Mikrotik dengan berbagai fungsi untuk mengontrol akses internet, membagi *bandwidth* secara adil, dan memprioritaskan koneksi internet untuk situs web dan aplikasi yang penting serta menambahkan Access Point pada area yang *blankspot* sinyal wifi. Setelah adanya implementasi tersebut dan dilakukan pengujian, dampaknya dapat mengatasi masalah-masalah yang ada.

Saran

Dalam setiap perancangan atau pengembangan sistem tentu masih terdapat kekurangan dan keterbatasan dalam sistem ini sendiri, sehingga dibutuhkan pengembangan lebih lanjut. Untuk pengembangan selanjutnya dapat diharapkan memperbaiki kekurangan dan keterbatasan yang ada pada sistem ini. Saran dari penulis jika area sekolah lebih luas dan pengguna lebih banyak bisa menggunakan Router Mikrotik dengan tipe dan spesifikasi yang lebih tinggi. Untuk mendapatkan jaringan yang lebih stabil gunakan Access Point dan kabel UTP dengan spesifikasi yang lebih mumpuni agar saat pendistribusian *bandwidth* tidak mengalami penurunan yang signifikan. Jika jaringan yang terdapat pada sekolah digunakan tidak hanya oleh staff dan guru saja namun oleh semua siswa, bisa menambahkan *rule-rule* pada *Firewall* Mikrotik untuk membatasi akses sosmed, seperti Instagram, Facebook, Tiktok, agar pembelajaran bisa lebih fokus.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Aziz, F. M., & Prihanto, A. (2024). Analisis Perbandingan Performa Download pada Manajemen Bandwidth Mikrotik Routerboard Menggunakan Metode Simple Queue dan Queue Tree HTB. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 5(4), 503-512.
- Apriyanto, D., Sudarmaji, & Hidayat, A. (2023). Perancangan Firewall Filtering dan Manajemen Bandwidth Menggunakan Router Mikrotik pada Jaringan Komputer SMA Negeri 1 Seputih Banyak Lampung Tengah. *Journal of Computer Science and Informatics (JOCISI)*, 1(1), 21-26.
- Febrianti, R., Sidik, S., Susafa'ati, S., Nainggolan, E. R., & Radiah, U. (2021). Implementasi VPN Berbasis Point To Point Tunneling Protocol (PPTP) Menggunakan Mikrotik RouterBoard. *Jurnal Infotech*, 3(1), 46-47. E-ISSN: 2715-8160.
- Hanayuda, D. L. (2022). Implementasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik. *Journal of Network and Computer Applications*, 1(1), 37-38. ISSN: 2964-666-9.
- Indratno, S. (2023). Implementasi Load Balancing pada Mikrotik Menggunakan Metode ECMP (Studi Kasus: STIE Gentiaras Bandar Lampung). *Teknologipintar.org*, 3(1).
- Jaya, H., Veronika, N. D. M., Mahfuzi, A. R. W., & Toyib, R. (2024). Perancangan Sistem Manajemen Jaringan Menggunakan Mikrotik pada Laboratorium Komputer Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu. *Jurnal Komputer, Informasi dan Teknologi*, 4(1), 1-11. DOI: 10.53697/jkomitek.v4i1.18.
- Prihantono, A. (2023). Analisis dan Perancangan Manajemen User Hotspot Menggunakan Mikrotik. *Teknologipintar.org*, 3(4).

- Putra, F. P. E., Mufidah, K., Ilhamsyah, R. M., Efendy, S. A., & Barokah, S. N. R. (2023). Tinjauan Performa RouterOS Mikrotik dalam Jaringan Internet: Analisis Kinerja dan Kelayakan. *Digital Transformation Technology (Digitech)*, 3(2), 903-915. DOI: 10.47709/digitech.v3i2.3446.
- Rahmawan, A. N., & Andryana, S. (2024). Manajemen Bandwidth Menggunakan Router Mikrotik dengan Metode Simple Queue pada Jaringan RT/RW Net. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 20(1), 209-210.
- Ramadhani, A., Sumadi, M. T., & Yulianto, F. (2023). Manajemen Bandwidth pada Kantor Utama Distrik Navigasi Kelas 1 Menggunakan Mikrotik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains dan Teknologi*, 2(4), 179-188. DOI: 10.58169/jpmsaintek.v2i4.287.
- Ramady, G. D., Lestari, N. S., Mahfuzi, A. G., & Afiah, S. (2024). Perancangan Infrastruktur Jaringan Hotspot Mikrotik Berbasis Sistem Voucher pada Kantor Desa XYZ. *Digital Transformation Technology (Digitech)*, 4(1), 108-120. DOI: 10.47709/digitech.v4i1.3782.
- Riyadi, S., Jasmir, & Novianto, Y. (2021). Perancangan Sistem Monitoring Jaringan Internet pada PT Sepulsa Teknologi Indonesia Berbasis Mikrotik. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Informasi (SENSASI)*, Agustus 2021, 383-394.
- Setyawan, R. W., & Suprianto. (2024). Perancangan Jaringan Internet RT/RW dengan Memanfaatkan Mikrotik dalam Memberikan Layanan Internet bagi Masyarakat. *Physical Sciences, Life Science and Engineering*, 1(2), 1-13. DOI: 10.47134/pslse.v1i2.199.
- Siddik, M., Lubis, A. P., & Sahren. (2023). Optimalisasi Kecepatan Jaringan Internet pada MTS Daarussalam Menggunakan Metode Simple Queue. *Journal of Science and Social Research*, 6(1), 117-122.
- Sumitra, T., Awaludin, M., & Ramadhany, A. (2024). Penerapan Mikrotik hAP TC RB941 dalam Jaringan Menggunakan Simple Queues. *Jurnal Aktuaria, Perbankan, Perpajakan, Teknisi Akuntansi dan Sistem Informasi (APPTASI)*, 1(2), 1-12.
- Tantoni, A., Fadli, S., & Hargianto, A. (2021). Implementasi Load Balancing dengan Metode NTH Menggunakan Mikrotik di SMKN 2 Kuripan. *JACIS: Journal Automation Computer Information System*, 1(2), 141-152.
- Wicaksana, P., Hadi, F., & Hadi, A. F. (2021). Perancangan Implementasi VPN Server Menggunakan Protokol L2TP dan IPSec sebagai Keamanan Jaringan. *Jurnal KomtekInfo*, 8(3), 169-175. DOI: 10.35134/komtekinfo.v8i3.128.
- Yuliansyah, A. (2022). Implementasi Jaringan Mikrotik Router sebagai User Manager Berbasis Virtual Machine untuk Menciptakan Internet Sehat. *Teknologipintar.org*, 2(8).