

IMPLEMENTASI HOTSPOT INTERNET DENGAN USER MANAGER DAN MANAJEMEN BANDWIDTH DI SMAN 1 KUTOREJO

¹Arif Rahman Sujatmika, ²Ferry Sumarsono, ³Muhammad Gugus Azhari³

^{1,2,3}Fakultas Teknik, Universitas Darul 'Ulum, Jl. Gus Dur No.29A Mojongapit Jombang
email: ¹ arifsujatmika@gmail.com, ferry.sumarsono@gmail.com, gugusbijok@gmail.com

Abstract

This research is motivated by the development of information and communication technology which results in the need for internet access to increase among the community, especially in the field of education. The use of the internet in education is very supportive in the teaching and learning process, because with this media students and teachers can more easily access the internet. However, the obstacles that are often experienced are the difficulty of accessing material and knowing the latest information about education, the network devices used are still limited so they cannot reach all areas of the school, so a hotspot is needed by dividing users, bandwidth, and access rights to make it easier for teachers and students in accessing the internet network, as well as limiting student access rights so as not to use the internet incorrectly, in supporting the development of this network, additional network devices are needed, namely mikrotik and access points. The purpose of this study is to analyze how the right design is so that internet connections are more optimal for use, design a bandwidth management system, optimize internet users' logins according to what is specified.

Keywords: Implementasi, Mikrotik, Manajemen Bandwidth, User manager, Filtrasi Website

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini juga meningkatkan kebutuhan akan akses internet. Akses internet diperlukan untuk melakukan berbagai operasi seperti komunikasi, upload data, upload data dan operasi lainnya sesuai kebutuhan pengguna. Indonesia merupakan salah satu negara yang memanfaatkan internet khususnya dalam bidang pendidikan. Penggunaan internet dalam dunia pendidikan sangat mendukung proses belajar mengajar karena dengan media ini siswa dan guru dapat mengakses internet dengan lebih mudah. Jumlah pengguna jaringan tumbuh sangat pesat dari tahun 2017 hingga sekarang menurut hasil survei Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia tahun 2016. (1)

Pada penelitian lain peneliti jaringan menggunakan Mikrotik RouterOS (studi kasus: Badan Narkotika Nasional). Studi ini berfokus pada sistem manajemen jaringan, teknologi internet diperlukan untuk memastikan koordinasi antar departemen dan cabang setiap provinsi. (2)

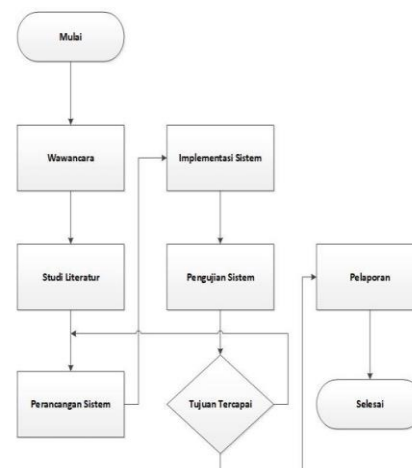
Ketersediaan LAN adalah pilihan yang baik untuk penggunaan komputer di zona sekolah. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode Network Development Life Cycle (NDLC) yang dibagi menjadi enam tahap, yaitu analisis, perancangan, simulasi prototipe, implementasi, pemantauan dan pengelolaan. In seeker (Zulkarnaen, 2021) User manager atau username itu sendiri merupakan salah satu fitur dari router OS Mikrotik yang berfungsi seperti misalnya user manager berupa system manager yang dapat digunakan untuk beberapa fitur pada

Mikrotik seperti hotspot, VPN , DHCP, koneksi nirkabel atau pengguna. (3) Kendala yang dihadapi SMAN 1 Kutorejo adalah sulitnya mengakses materi dan mengikuti perkembangan pendidikan. Dikarenakan terbatasnya jumlah perangkat jaringan yang digunakan, tidak semua wilayah sekolah dapat dijangkau dan tidak semua warga SMAN1 Kutorejo dapat mengaksesnya. Oleh karena itu, dalam hal ini penulis sedang hot dengan membagi user, bandwidth, dan hak akses untuk memudahkan guru dan siswa dalam mengakses internet, dan membatasi hak akses siswa untuk mencegah penyalahgunaan titik internet. Memikirkan masalah tersebut dan bagaimana membaca literatur yang ada untuk membatasi akses ke situs web tertentu seperti Facebook, Instagram, TikTok, manajemen bandwidth dan membuat jaringan lembaga SMAN1 Kutorejo yang lebih efektif untuk belajar. Untuk mengurangi penggunaan bandwidth. Berdasarkan permasalahan tersebut, judul penelitian ini adalah “Implementasi Internet

METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian ini, penulis menggunakan penelitian kualitatif, yaitu penelitian berupa kata-kata tertulis dan lisan, serta perilaku orang yang diteliti. Metode yang digunakan dalam posting ini adalah deskriptif. Metode deskriptif dapat diartikan sebagai suatu prosedur atau metode untuk memecahkan suatu masalah penelitian dengan cara menggambarkan keadaan subjek penelitian (orang, lembaga, masyarakat, pabrik, dll) berdasarkan fakta-fakta yang ada. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang bertujuan untuk mengetahui kondisi terkini “Implementing Internet Hotspots with User Manager and Bandwidth Management di SMAN1 Crejo”. Untuk penelitian, penulis fokus menganalisis desain bandwidth management dengan fokus sebagai berikut:

1. Berfokus pada pembuatan login pengguna akan mencegah pengguna tertentu mengakses situs web Anda.
2. Fokus pada analisis desain manajemen bandwidth yang didistribusikan ke pengguna. Metode analisis yang digunakan dalam tahap penelitian ini digambarkan dalam diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar. 1 Diagram alir Penelitian

A. *Kebutuhan Jaringan Hardware*

Perangkat keras adalah perangkat yang memiliki bentuk fisik atau nyata yang dapat di genggam, di bawah ini adalah beberapa contoh perangkat keras yang digunakan untuk membuat jaringan komputer:

1. Tang Crimping
2. Kabel UTP
3. Konektor RJ
4. Tester kabel jaringan
5. Router (Mikrotik RB 750 GR3)
6. Access point.

B. *Mikrotik*

Mikrotik Router OS adalah sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat mengubah komputer biasa menjadi router jaringan yang andal, termasuk berbagai fungsi jaringan IP dan jaringan nirkabel. Mikrotik tersedia dalam bentuk perangkat keras dan perangkat lunak yang dapat

diinstal di komputer pribadi Anda. Mikrotik RouterBoard adalah papan router dengan Mikrotik Router OS terpasang, sistem operasi berbasis Linux dengan kemampuan layanan hotspot. Mikrotik ini memiliki fitur tambahan bernama User Manager, yaitu antarmuka web yang mudah digunakan untuk pengelolaan hotspot. Mikrotik dirancang untuk memberikan kemudahan kepada pengguna, dapat diakses melalui aplikasi Windows (WinBox), firewall, NAT, routing, hotspot, DNS server, DHCP server, bandwidth management, web proxy, dll. Dengan berbagai fitur, Internet dan Blocked Websites membebaskan bandwidth Internet klien. [7] Jaringan komputer adalah kumpulan komputer, printer, dan perangkat lain yang terhubung. Informasi dan data ditransmisikan melalui kabel, memungkinkan pengguna jaringan komputer untuk bertukar dokumen dan data, mencetak ke printer yang sama, dan berbagi perangkat keras / lunak yang terhubung ke jaringan. Setiap komputer, printer, atau periferal yang terhubung ke jaringan Anda disebut node. Jaringan komputer dapat memiliki dua, puluhan, ribuan, atau bahkan jutaan node. Sebuah jaringan biasanya terdiri dari dua atau lebih komputer yang saling berhubungan yang dapat berbagi sumber daya seperti CD-ROM dan printer, bertukar file, dan berkomunikasi secara elektronik. Komputer yang terhubung dapat dihubungkan dengan media kabel, saluran telepon, gelombang radio, satelit, atau inframerah. [8]

D. Bandwidth

Bandwidth adalah perhitungan konsumsi data yang tersedia dalam telekomunikasi dan dihitung dalam bit per detik (bit per second). Bandwidth internet disediakan oleh (ISP) dengan jumlah tetap tergantung pada sewa pelanggan. Quality of service (QoS) dapat diatur agar pengguna tidak mengkonsumsi bandwidth yang

disediakan oleh provider. Istilah bandwidth berasal dari bidang teknik elektro. Bandwidth mewakili total jarak atau jangkauan (bandwidth) antara sinyal tertinggi dan terendah dari saluran komunikasi. Bandwidth pada dasarnya mewakili kapasitas koneksi. Kapasitas yang lebih besar umumnya meningkatkan kinerja, tetapi kinerja secara keseluruhan juga tergantung pada faktor lain. Misalnya, delay, yaitu jeda waktu antara saat perangkat mengakses jaringan dan saat meminta jaringan. Waktu yang diizinkan perangkat untuk mengirim. Bandwidth adalah ukuran kecepatan transfer informasi melalui saluran. Semakin lebar bandwidth, semakin banyak informasi yang dapat Anda kirim. Manajemen bandwidth adalah teknik manajemen jaringan yang bertujuan untuk memberikan kinerja jaringan yang adil dan memuaskan. [15]

E. Hotspot Login

Mikrotik memiliki kemampuan untuk menggunakan captive portal (halaman login) sebagai metode otentikasi bagi pengguna yang ingin terhubung ke jaringan. Fitur ini umumnya dikenal sebagai "hotspot". Sebagian besar lokasi ruang publik seperti kedai kopi, hotel, bandara, stasiun kereta api, dan perpustakaan umum menggunakan fitur hotspot ini. Saat Anda menggunakan hotspot, pengguna secara otomatis melihat halaman login (tergantung kemampuan perangkat pengguna) dan harus memasukkan nama pengguna dan kata sandi yang digunakan untuk otentikasi. Jika Anda tidak melihat halaman login hotspot, Anda harus mengunjungi situs webnya terlebih dahulu. Selanjutnya Anda akan diarahkan ke halaman login. Secara default, Anda perlu mengakses situs web Anda menggunakan port 80 (HTTP). Namun, ketika saya mengakses website menggunakan port 3 (HTTPS), halaman login tidak muncul. Lalu, dengan kondisi

tersebut, bagaimana saya bisa melihat halaman login hotspot meskipun kunjungan pertama melalui website HTTPS? Fitur hotspot memungkinkan Anda untuk menggunakan format HTTPS atau halaman login yang biasa disebut sebagai "hotspot HTTPS". Ada satu perbedaan dari hotspot biasa. Hotspot HTTPS mengharuskan Anda untuk mengaktifkan port 3 pada Mikrotik RouterOS Anda dan menambahkan sertifikat SSL/TLS. [18]

F. Kebutuhan Jaringan Software

Software adalah alat atau aplikasi yang dapat Anda gunakan di laptop atau PC Anda, dan alat atau PC ini dapat mendukung tugas-tugas tertentu. Beberapa software yang saya gunakan adalah:

1. Windows 10
2. Winbox

G. Waktu Penelitian

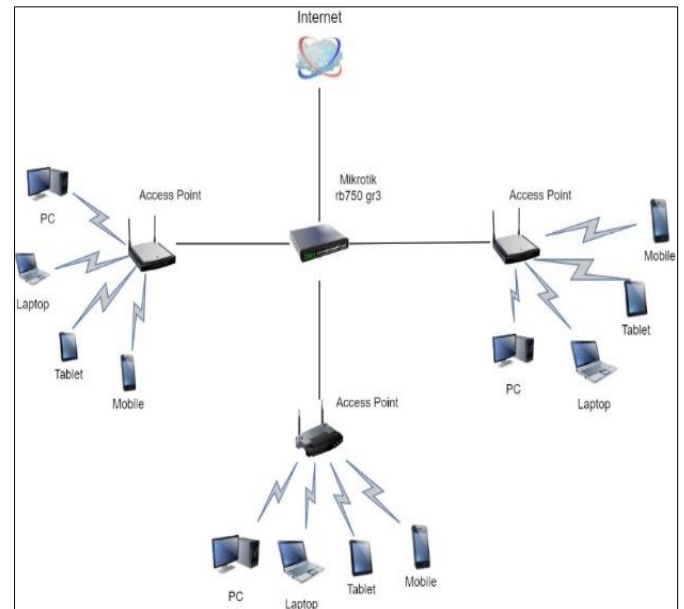
Periode penelitian ini dimulai pada bulan April-Juli 2022.

H. Tempat Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di SMA Negeri 1 Kutorejo Jl. Lapangan No.02 Kutorejo, Keck. Kutorejo, Kab. Mojokerto, Jawa Timur 61383. SMAN1 Kutorejo, persis di sebelah aula dan perpustakaan.

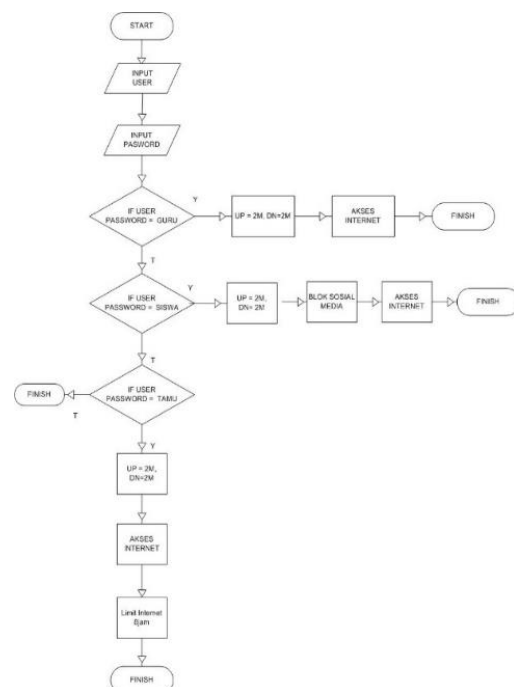
I. Rancangan Topologi Jaringan

Desain jaringan adalah fase terpenting dari keseluruhan proses penelitian. Tahap pertama adalah merancang topologi jaringan kemudian menyiapkan komponen perangkat keras yang akan digunakan.



Gambar 2. Topologi Jaringan

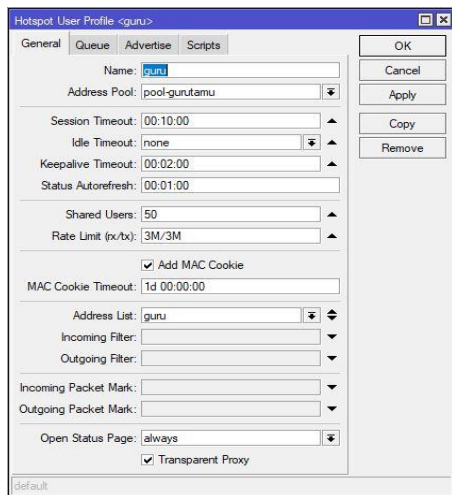
Selain itu, desain flowchart dan desain aliran sistem jaringan. Desain alur kerja jaringan ini menjelaskan proses atau perilaku yang mendistribusikan tiga pengguna ke proses yang menggunakan hotspot.



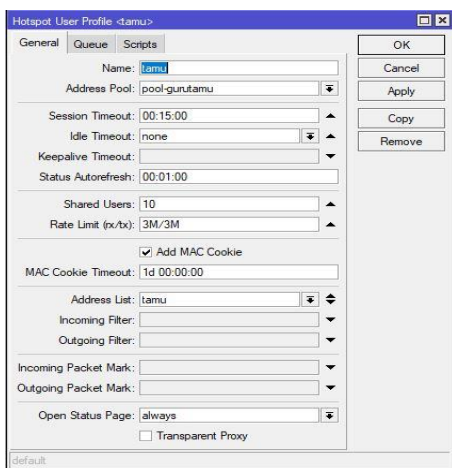
Gambar 3. Flowchart sistem

J. Manajemen Bandwidth

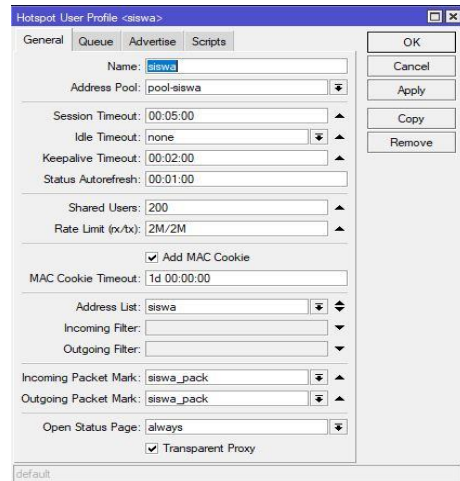
Bandwidth itu sendiri adalah kapasitas lalu lintas paket data yang dapat lewat pada kecepatan maksimum tertentu dan biasanya dihitung dalam jam bit per detik (bps). Manajemen bandwidth sendiri memiliki beberapa fitur, antara lain: Bagikan kecepatan transfer data dan atur jumlah data yang akan ditransfer. Dalam tugas ini, ada tiga manajemen bandwidth: pelanggan guru, siswa, dan tamu.



Gambar 4. Manajemen Bandwidth Guru



Gambar 5. Manajemen Bandwidth Tamu



Gambar 6. Manajemen Bandwidth Siswa

K. Limitasi User

Pembuat Pembatasan Pengguna menentukan satu pengguna. Ini dapat digunakan nanti untuk login secara bersamaan. Ini memungkinkan administrator jaringan untuk dengan mudah memantau guru, tamu, dan siswa mana yang menggunakan hotspot. Di bawah ini adalah tabel desain pengguna.

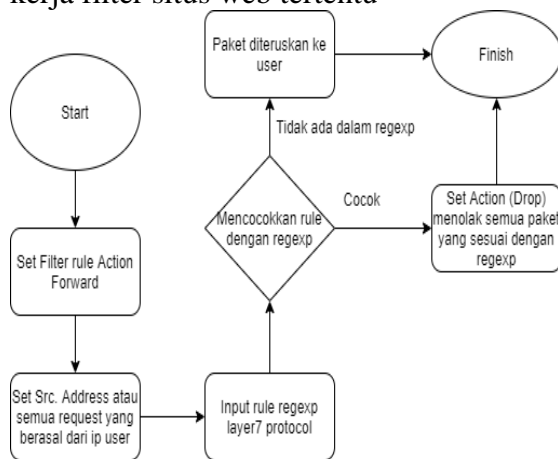
Tabel 1. User dan Password pada setting 1

Nam a User	Passwor d	Limitas i	Masa Aktif
Guru	1234567 8	3M / 3M	Unlimite d
Tamu	1234567 8	3M / 3M	Unlimite d
Siswa	1234567 8	2M / 2M	Unlimite d

Pada Tabel 1 terlihat bahwa distribusi bandwidth terbagi menjadi tiga yaitu teacher, guest, dan student. Unggah = unduh menggunakan batasan dan perbandingan. Muridnya lebih sedikit daripada guru dan tamu, sehingga merata dan memiliki jumlah murid yang sangat banyak.

L. Filtrasi Website Tertentu

Protokol yang digunakan untuk memfilter untuk membatasi akses ke situs web tertentu adalah penggunaan protokol Layer 7, yang dengan sendirinya terkandung dalam firewall yang disediakan oleh Mikrotik. Protokol Layer 7 adalah cara untuk mencari pola paket data yang melewati jalur ICMP, TCP, dan UDP. Protokol layanan Layer 7 termasuk HTTP, FTP, SMTP, dan banyak lagi. Dalam konfigurasi protokol Mikrotik Layer 7, gunakan ekspresi reguler sebagai kunci untuk memfilter semua paket yang melewati aturan yang dibuat. Di bawah ini adalah diagram alir yang menunjukkan cara kerja filter situs web tertentu

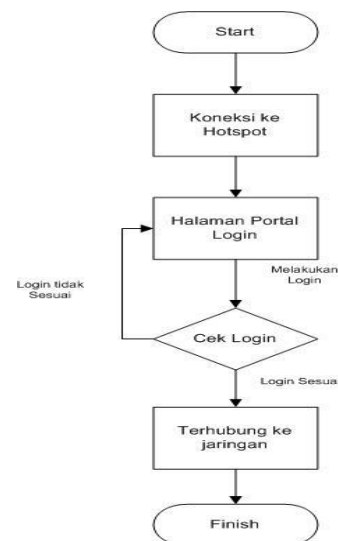


Gambar 6. Filtrasi Dengan Layer 7 Protocol

Gambar 6 adalah diagram alir yang menguraikan penyaringan atau penyaringan situs web tertentu menggunakan protokol Layer7 sebagai metode penyaringan dan ekspresi reguler sebagai kunci untuk membatasi situs web. Mulailah dengan mendefinisikan aturan dan lanjutkan ke ekspresi reguler atau mencocokkan permintaan menggunakan ekspresi reguler. Ekspresi protokol Layer7. Jika ada kata kunci yang cocok dengan kata kunci ekspresi reguler, paket tidak akan diteruskan dan dijatuhkan dan klien tidak akan dapat mengakses situs web.

M. Filtrasi Hotspot

Hotspot nirkabel dibuat dengan menambahkan kemampuan manajemen profil halaman keamanan. Manajemen profil ini umumnya tidak mengharuskan semua pengguna menggunakan kata sandi tradisional seperti layanan WiFi. Di sini, pengguna hanya perlu login sesuai dengan akun yang dibuat oleh administrator jaringan. Kami berharap dengan menggunakan fitur pengelolaan profil ini tidak semua orang bisa terkoneksi ke jaringan dan semua warga sekolah SMAN1 Kutorejo bisa fokus lebih efektif dan tepat sasaran. Di bawah ini adalah bagan alur kerja untuk hotspot nirkabel.



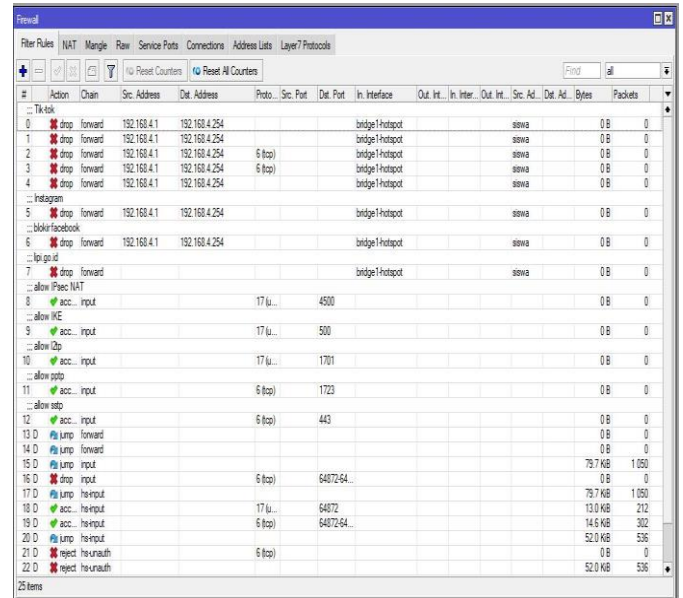
Gambar 7. Flowchart Wireless Hotspot N. Analisis Kebutuhan

Dalam pengerjaannya, diperlukan analisis kebutuhan berdasarkan berdasarkan pengamatan dan pembacaan tinjauan pustaka, karena analisis kebutuhan fungsional harus dilakukan dan dipenuhi agar sistem dapat berjalan sesuai dengan tabel 2.

Tabel 2. Analisis Kebutuhan

N o.	KEBUT UHAN	DESKRIPSI	PRI OR ITA S

1.	Fungsional	Sistem mampu membedakan profil user siswa, user guru dan user tamu	Harus Ada
2.		Sistem mampu membatasi akses website tertentu yang dapat membuat fokus siswa berkurang.	Harus Ada
3.		Sistem mampu membatasi kecepatan internet untuk semua user	Harus Ada



Gambar 8. Hasil Filtrasi atau blokir website tertentu

HASIL DAN PEMBAHASAN

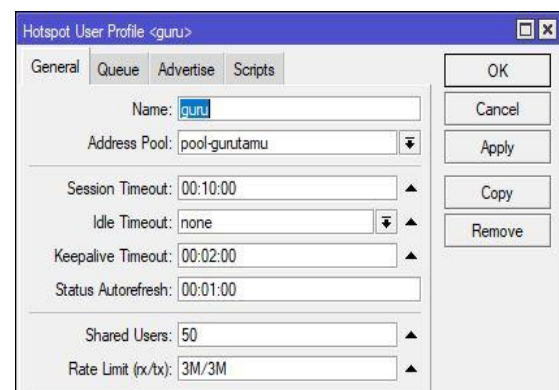
Sistem ini dibangun menggunakan Windows 10 sebagai sistem operasi host, Mikrotik RB750 GR3 sebagai router jaringan dan AP sebagai diffuser jaringan.

A. Hasil Filtrasi website tertentu

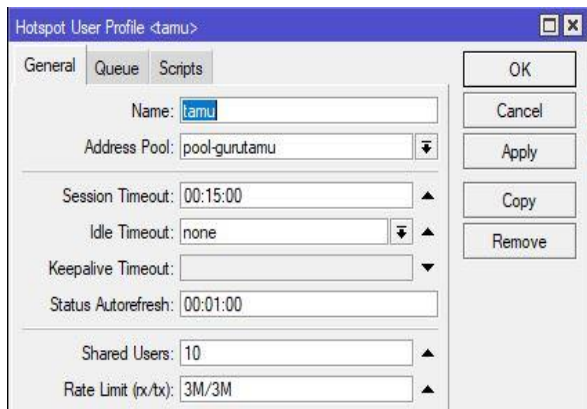
Ada tahapan tertentu site filtering menggunakan protokol Layer 7 sebagai media filtering, dimana protokol Layer 7 sendiri terdapat pada firewall yang disediakan oleh MikroTik, protokol Layer 7 adalah metode untuk menemukan pola paket yang melewati ICMP, TCP Streams, dan UDP. Beberapa protokol layanan Layer 7 antara lain HTTP, FTP, SNT, dan lain-lain. Pada pengaturan protokol Mikrotik Layer 7, gunakan regexp sebagai kunci untuk menyaring semua paket yang memenuhi aturan yang ditentukan, di mana regexp alias ekspresi reguler pada proxy ini akan menemukan dan mencocokkan Paket yang memenuhi aturan yang telah dibuat jika cocok dengan yang Anda ingin. ya dalam ekspresi reguler, jika ada kata kunci yang cocok dengan ekspresi reguler yang dihasilkan, langkah selanjutnya adalah melakukan tindakan "Drop" atau mencuitkan paket dan tidak akan diteruskan ke klien.

B. Hasil Limitasi Bandwidth untuk masing – masing user

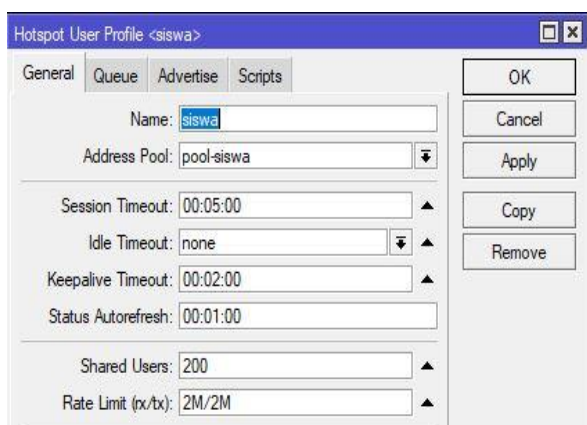
Bandwidth adalah kapasitas lalu lintas paket data yang dapat lewat pada tingkat maksimum tertentu, biasanya diukur dalam satuan waktu dalam bit per detik (bps). Manajemen bandwidth sendiri memiliki beberapa fungsi, antara lain untuk membagi kecepatan transfer data dan menentukan seberapa banyak data yang dapat ditransfer. Dalam pekerjaan ini, ada 2 cara manajemen bandwidth, yaitu metode antrian sederhana dan konfigurasi hotspot untuk pengguna hotspot Wi-Fi.



Gambar 9. Hasil Limit Guru



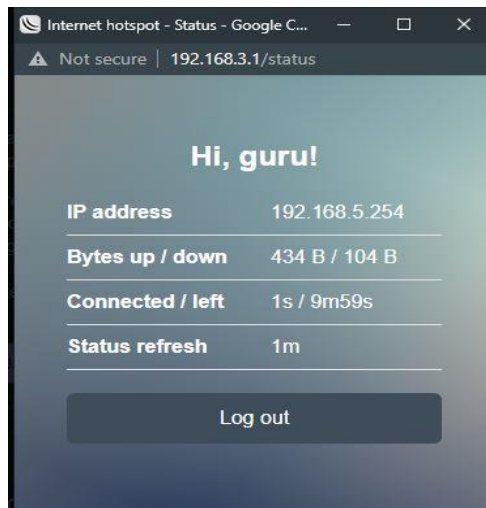
Gambar 10. Hasil Limit Tamu



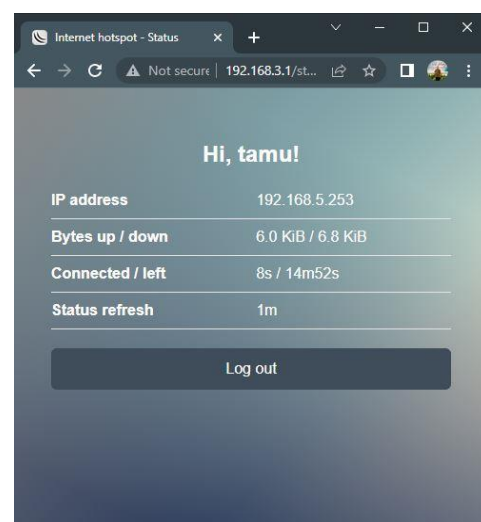
Gambar 11. Hasil Limit Siswa

C. Hasil Login masing – masing User

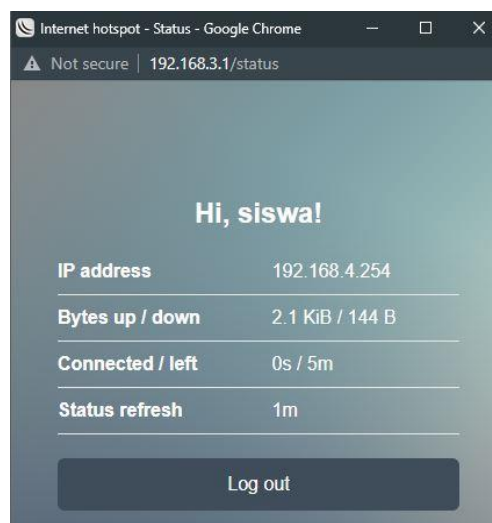
Titik akses nirkabel dibuat dengan menambahkan manajemen profil ke sisi keamanan. Dengan fitur manajemen profil ini, pengguna yang ingin terhubung ke SMAN 1 Kutorejo tidak perlu menggunakan kata sandi biasa seperti layanan WiFi pada umumnya, di sini mereka hanya perlu masuk dengan akun yang disiapkan oleh administrator jaringan. sudah memiliki username dan password sesuai dengan statusnya. Dengan penggunaan profile management, semoga tidak semua orang bisa terkoneksi ke jaringan agar bisa lebih efektif menyasar dan khususnya seluruh SMAN 1 Kutorejo dan para tamu.



Gambar 12. Hasil Login Guru



Gambar 13. Hasil Login Tamu



Gambar 14. Hasil Login Siswa

D. Hasil Pengujian Filtrasi Website

Pengujian port dan tuning dilakukan dengan menggunakan laptop sebagai alat uji dengan user mahasiswa, beberapa aspek diuji dengan metode black box test, beberapa contoh hasil dari Pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Contoh Hasil Pengujian

No	Aspek yang diuji	Hasil Pengujian	Status
1.	https://fac.ebok.com	Tidak bisa mengakses situs	passed
2.	https://inst.agram.com	Tidak bisa mengakses situs	passed
3.	https://tiktok.com	Tidak bisa mengakses situs	passed

SIMPULAN

Dengan penelitian yang telah dilakukan, dan juga berdasarkan hasil implementasi, evaluasi, serta pengujian yang telah dikerjakan maka didapatkan kesimpulan :

1. Perancangan setting manajemen bandwidth dibuat dengan 3 user yaitu user guru, user tamu dan user siswa.
2. Kecepatan akses internet dengan limitasi bandwidth menggunakan metode simple Queue dan juga sesuai user profile masing – masing dengan pembatasan yang berbeda - bedasesuai dengan yang disepakati, dengan kata lain tidak selalu maksimal karena tergantung dari kestabilan internet dari IPS.
3. Dengan adanya limitasi website, siswa tidak dapat membuka situs yang sudah dibatasi pada layer7 protocol.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan selesainya penyusunan laporan tugas akhir ini saya mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Muhlasin, M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Ibu Izzatul Umami, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
3. Bapak Arif Sujatmiko, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing.
4. Bapak M.Gugus Azhari, S.kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing.
5. Semua pihak yang membantu kelancaran Proposal Tugas Akhir ini.

Demikian Proposal Tugas Akhir ini kami buat dan atas segala bantuan dan perhatiannya kami sampaikan terimakasih.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. D. Septiarini, E. S. Susanto, T. Informatika, and U. T. Sumbawa, "DI MTsN 1SUMBAWA BESAR," vol. 3, no. 3, pp. 415–419, 2021.
- [2] A. P. Sufajar Butsianto, Andri Firmansyah, "Implementasi Jaringan Hotspot Dan Bandwidth Management Dengan Menggunakan Mikrotik Routers Pada Café Roemah Kedua," *J. SIGMA*, vol. 8, no. 2, pp. 171–176, 2018.
- [3] N. Nurdadyansyah and M. Hasibuan, "Tampilan Perancangan Local Area Network Menggunakan NDLC Untuk Meningkatkan Layanan Sekolah," *Konf. Nas. Ilmu Komput.*, pp. 342–346, 2021, [Online]. Available: <https://prosiding.konik.id/index.php/konik/article/view/75/68>
- [4] Z. Zulkarnaen, "Implementasi Usermanager Sebagai Radius Server Pada Router Board Mikrotik Rb750Gr3," *Tek. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 2, no. 2, pp. 56–63,

- 2021, doi: 10.46764/teknimedia.v2i2.43.
- [5] C. Prihantoro, A. K. Hidayah, and S. Fernandez, "Analisis Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Queue Tree pada Jaringan Internet Universitas Muhammadiyah Bengkulu," *Just TI (Jurnal Sains Terap. Teknol. Informasi)*, vol. 13, no. 2, p. 81, 2021, doi: 10.46964/justti.v13i2.750.
- [6] T. Ariyadi and A. T. Maulana, "Penerapan Web Proxy Dan Management Bandwidth Menggunakan Mikrotik Routerboard Pada Kantor Pos Palembang 30000," *J. Ilm. Inform.*, vol. 9, no. 02, pp. 116–122, 2021, doi: 10.33884/jif.v9i02.4444.
- [7] M. Subli and L. M. Nurkholis, "EXPLORE – Volume 10 No 2 Tahun 2020 IMPLEMENTASI APLIKASI USER MANAGER MIKROTIK BERBASIS WEB PADA SMA NEGERI 7 MATARAM Implementasi Aplikasi User Manager Mikrotik Berbasis Web Pada SMA Negeri 7 Mataram EXPLORE – Volume 10 No 2 Tahun 2020 Implementasi Apli," vol. 10, no. 2, pp. 12–19, 2020.
- [8] P. Riska, P. Sugiartawan, and I. Wiratama, "Sistem Keamanan Jaringan Komputer Dan Data Dengan Menggunakan Metode Port Knocking," *J. Sist. Inf. dan Komput. Terap. Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 53–64, 2018, doi: 10.33173/jsikti.12.
- [9] A. R. Agusti, *Implementasi Manajemen Bandwith dan Sistem Frewall Menggunakan Sistem Queetree Berbasis Mikrotik*. 2020.
- [10] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Analisis Metode Per Connection Classifier (PCC) Dalam Penerapan Load Balancing 2019," *Risikesdas 2018*, vol. 3, pp. 103–111, 2015.
- [11] Warda Maya Is Putri Sinaga, "Rancang Bangun Keamanan Ftp Server Menggunakan Enkripsi Aes 128 Pada Transport Layer Security Menggunakan Sistem Operasi Linux," p. 283, 2020.
- [12] S. Suryanto and F. A. Permadi, "Optimalisasi Jaringan Internet Hotspot Menggunakan User Manajemen Pada Pusat Pengembangan SDM Asuransi Indonesia," *J. Infortech*, vol. 1, no. 2, pp. 59–67, 2020, doi: 10.31294/infortech.v1i2.7083.
- [13] A. Anggrawan, H. Santoso, H. Tamando Sihotang, D. Pyanto, and F. Rahmad Hidayat, "Desember," *Terakreditasi DIKTI No.SK Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 22–28, 2018.
- [14] U. B. Darma *et al.*, "ANALISA KINERJA TEKNOLOGI ACCESS POINT MULTI SSID".
- [15] M. F. Museum, "ANALISA RANCANGAN MANAJEMEN BANDWIDTH UNTUK INFRASTRUKTUR JARINGAN KOMPUTER PADA SMKN 1 ABDYA," vol. 45, no. 45, pp. 95–98, 2019.
- [16] Haryanto, R. D. Rahmah, and A. P. Sari, "Implementasi Web Proxy Menggunakan Router Mikrotik Pada Kantor Suku Dinas Walikota Administrasi Jakarta Barat," *JIKA (Journal Inform. Univ. Muhammadiyah Tangerang)*, vol. 5(3), pp. 298–306, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.umt.ac.id/index.php/jika/article/view/4543>
- [17] khotimatus sangadah and J. Kartawidjaja, "PERANCANGAN JARINGAN HOTSPOT

MENGGUNAKAN MIKROTIK
OS DENGAN MENAGEMENT
BANDWITH DI UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH

MAKASSAR,” *Orphanet J. Rare
Dis.*, vol. 21, no. 1, pp. 1–9, 2020.

- [18] Citraweb, “Hotspot HTTPS Login,”
<https://citraweb.com/>, 2017.
https://citraweb.com/artikel_lihat.php?id=272 (accessed Jul. 11, 2022).