

PENGEMBANGAN KEAMANAN JARINGAN HOTSPOT BERBASIS MIKROTIK MENGGUNAKAN OTENTIKASI PENGGUNA (USER) DI SMP NEGERI 7 METRO

Nurfadilah Fitria Fatayana¹⁾, Mustika²⁾, Arif Hidayat³⁾

¹⁻³⁾Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Metro

Jalan Gatot Subroto No. 100, Yosodadi, Metro Timur, Kota Metro

Email: fatayananfritria01@gmail.com¹⁾ mustika.fikom@gmail.com²⁾

androidarifhidayat@gmail.com³⁾

Abstrak: SMP Negeri 7 Metro merupakan Sekolah Menengah Pertama yang terletak di Tejosari, Kota Metro. Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMP Negeri 7 Metro, kapasitas internet yang berjalan di sekolah masih sebesar 100 Mbps dan belum adanya pembatasan user penggunaan jaringan internet dapat mengakses internet dengan bebas kedalam jaringan internet. Berdasarkan permasalahan tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan keamanan jaringan berbasis mikrotik menggunakan otentikasi pengguna (user) di SMP Negeri 7 Metro. Adapun metode yang digunakan oleh peneliti yakni model pengembangan sistem NDLC (Network Development Life Cycle) dengan topologi pada server dan client menggunakan topologi star. Hasil dari penelitian ini adalah adanya jaringan hotspot berbasis mikrotik yang dapat memberikan keamanan pengguna, adanya sistem konfigurasi bandwidth yang dapat diatur, serta adanya firewall filtering untuk membatasi hak akses pengguna dalam mengakses situs jaringan internet. Kekurangan pada perancangan ini adalah tidak dapat digunakannya jaringan hotspot saat pemadaman listrik. Oleh karena itu, peneliti berharap kepada peneliti selanjutnya untuk dapat memperbaiki kekurangan tersebut.

Kata kunci: MikroTik, Keamanan Jaringan, NDLC, Firewall Filtering

Abstract: *Junior High School 7 Metro is a Junior High School located in Tejosari, Metro City. Based on observations made at SMP Negeri 7 Metro, the internet capacity that runs in schools is still 100 Mbps and there are no restrictions on users using the internet network to access the internet freely into the internet network. Based on these problems, the purpose of this research is to develop a Mikrotik-based network security using user authentication at Junior High School 7 Metro. The method used by the researcher is the NDLC (Network Development Life Cycle) system development model with the server and client topology using a star topology. The results of this study are the existence of a mikrotik-based hotspot network that can provide user security, a bandwidth configuration system that can be adjusted, and a filtering firewall to limit user access rights in accessing internet network sites. The drawback in this design is that the hotspot network cannot be used during a power outage. Therefore, the researcher hopes that future researchers will be able to correct these shortcomings.*

Keywords: MikroTik, Network Security, NDLC, Firewall Filtering

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini berjalan dengan sangat pesat. Kemajuan teknologi yang telah tercapai saat ini benar-benar memberikan kemudahan dan kenyamanan untuk manusia sehingga manusia dapat berkomunikasi, mencari atau mendapatkan informasi tanpa harus menghabiskan waktu yang banyak, dimana pun dan kapanpun semua kebutuhan akan terpenuhi dengan cepat. Komputer merupakan teknologi yang perkembangannya semakin hari semakin canggih. Pemanfaatan sarana komputer yang membantu manusia dalam mengerjakan segala aktifitasnya. Hal ini memberikan kemudahan manusia dalam menangani sebuah permasalahan. Internet juga telah membawa dampak yang begitu berarti pada berbagai aspek kehidupan manusia. Salah satu cara untuk mendapatkan informasi yang paling mudah dan cepat adalah dengan menggunakan internet.

Keamanan jaringan merupakan suatu cara dan upaya yang digunakan untuk memberikan perlindungan atau proteksi terhadap sistem agar terhindar dari serangan pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab yang ingin melakukan pencurian data.

SMP Negeri 7 Metro merupakan Sekolah Menengah Pertama yang terletak di Jl. Stadion 24 Tejosari, Kota Metro. SMP Negeri 7 Metro memiliki staf pengajar guru yang kompeten pada bidang pelajarannya sehingga berkualitas dan menjadi salah satu yang terbaik di Kota Metro. SMP Negeri 7 Metro memiliki laboratorium komputer dan memiliki akses internet yang bersumber dari ruang operator yang dihubungkan ke masing-masing ruangan seperti ruang staff, ruang guru dengan kepala sekolah, dan perpustakaan. Keberadaan jaringan internet di sekolah ini digunakan dalam berbagai keperluan

diantaranya mencari informasi, mencari bahan pembelajaran, untuk kegiatan administrasi sekolah, untuk pemberkasan data keguruan maupun kesiswaan secara online dan sarana penunjang pelaksanaan ujian yang berbasis komputer.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMP Negeri 7 Metro yang merupakan tempat riset penelitian bahwa sistem jaringan internet yang berjalan di SMP Negeri 7 Metro saat ini masih menggunakan kapasitas kecepatan internet sebesar 100 Mbps dan belum adanya pembatasan user penggunaan jaringan internet dapat mengakses internet dengan bebas kedalam jaringan internet. Pengaksesan jaringan dengan bebas membuat koneksi internet yang terhubung menjadi lambat akibat *overload*. Serta jaringan seperti ini dapat diretas oleh orang yang tidak bertanggung jawab. Dalam hal ini maka dibutuhkan pengembangan jaringan internet di SMP Negeri 7 Metro, bertujuan agar pengguna jaringan internet di SMP Negeri 7 Metro dapat di akses sesuai dengan kebutuhan dan aman. Tentunya dalam manajemen *bandwidth* dan otentikasi terhadap user yang ingin menggunakan jaringan internet pada SMP Negeri 7 Metro. Sehingga penulis akan mengembangkan sebuah jaringan internet yang didalamnya terdapat akses control dan pembagian *bandwidth* untuk membatasi penggunaan yang dapat memperlambat jaringan internet. Disetiap pengguna (*user*) memiliki akun login dan memiliki *bandwidth* dengan kapasitas kecepatan internet sendiri yang berjalan melalui penerapan otentikasi pengguna (*user*). Otentikasi Pengguna (*user*) merupakan proses pengesahan identitas pengguna untuk mengakses jaringan yang dapat dikonfigurasi menggunakan sistem operasi Mikrotik, mikrotik juga digunakan untuk sistem keamanan jaringan internet dan membatasi hak akses penggunaan jaringan internet serta mengatur

manajemen *bandwidth* agar mendapatkan *bandwidth* sesuai dengan kebutuhan internet.

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Jaringan Internet

Sibero (2011:3) menarik kesimpulan bahwa Internet atau yang merupakan kependekan dari *Interconnected Network* merupakan sebuah jaringan komputer yang menghubungkan antar komputer secara global. Lebih lanjut dijelaskan pula bahwa internet dapat juga disebut sebagai jaringan alam, yaitu suatu jaringan yang sangat luas. Internet juga dapat bekerja sama seperti jaringan komputer pada umumnya, seperti jaringan komputer lokal maupun jaringan komputer area luas, internet juga menggunakan sebuah protokol komunikasi yang sama yaitu TCP/IP (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*).

Allan (2013:5) menjelaskan bahwa Jaringan internet merupakan sekumpulan jaringan komputer yang saling terhubung satu sama lain secara fisik dan juga memiliki kemampuan untuk membaca dan menguraikan berbagai protokol komunikasi tertentu yang sering kita kenal dengan istilah Internet Protocol (IP) serta *Transmission Control Protocol* (TCP).

Jenis – Jenis Jaringan

LAN (Local Area Network)

Varianto dan Badrul (2015:24) menarik kesimpulan bahwa jaringan komputer yang jaringannya hanya mencakup wilayah kecil, seperti jaringan komputer kampus, gedung, kantor, sekolah atau yang lebih kecil.

MAN (Metropolitan Area Network)

Anggraeni dan Irviani (2017:42) menarik kesimpulan Sesuai dengan namanya, jenis jaringan ini menyediakan layanan dalam area yang luas dan kemampuan transfer data yang sangat cepat. Jangkauan area bisa mencapai 50 Km. MAN ini adalah rangkaian LAN yang berukuran dan berjarak lebih besar.

WAN (Wide Area Network)

Sofana (2013:5) menyatakan *Wide Area Network* cakupannya lebih luas daripada MAN. Cakupan WAN meliputi satu kawasan, satu negara, satu pulau, bahkan satu dunia. Metode yang digunakan WAN hampir sama dengan LAN dan MAN. Umumnya WAN dihubungkan dengan jaringan telepon digital. Namun media transmisi lain pun dapat digunakan.

Access Point

Firmansyah (2016:5) menyatakan bahwa *Access Point* merupakan titik akses *nirkabel* (*Wireless Access Point*) yang memungkinkan piranti *nirkabel* terhubung ke jaringan dengan *Wi-Fi*, *Bluetooth*, atau standar lain, dapat pula dikatakan sebagai sebuah perangkat jaringan yang berisi sebuah *transceiver* dan antena untuk transmisi dan menerima sinyal ke dan dari *clients remote*. Dengan *access points* (AP) *clients wireless* bisa dengan cepat dan mudah untuk terhubung kepada jaringan LAN kabel secara *wireless*.

Router

Sofana (2013:70) mendefinisikan *Router* adalah peralatan jaringan yang dapat menghubungkan jaringan dengan jaringan yang lain. Sepintas router mirip dengan bridge, namun router lebih cerdas di bandingkan bridge. Router bekerja menggunakan routing tabel yang disimpan di memorinya untuk membuat keputusan kemana dan bagai mana paket dikirimkan.

Router dapat memutuskan rute terbaik yang akan di tempuh oleh paket data.

Kabel Jaringan

Kabel UTP

Kurniawan (2021:23) menarik kesimpulan bahwa UTP (*unshilded twisted pair*) merupakan kabel yang di gunakan untuk koneksi jaringan berbentuk kabel yang berwarna-warni. Kabel ini berjumlah 4 (empat) pasang kabel yang di pilin (*twisted*) dan di bungkus pelindung (*unshilded*) menjadi satu. Konektor yang di gunakan untuk UTP adalah RJ45 yang berbentuk kotak 8 (delapan) pin. Jenis kabel ini paling sering di gunakan dalam jaringan LAN.

Kabel STP

Kurniawan(2014:101) menyimpulkan bahwa STP (Shieled Twister Pair) merupakan kabel yang digunakan untuk jaringan, terutama jaringan token ring. Kabel ini berisi dua pair kabel (4 kabel), yang masing-masing pair dipilin (*twisted*) kabel STP ini konektor DB9 sebagai konektornya.

Mikrotik

Pengertian Mikrotik

Harmawati, dkk. (2012: 3) menarik kesimpulan bahwa mikrotik adalah perangkat jaringan komputer berupa *hardware* dan *software* yang dapat berfungsi sebagai router, sebagai *filtering*, *switching* atau alat lainnya.

Jenis – Jenis Mikrotik

Mikrotik RouterOS

Firdaus (2014: 12) mendefinisikan mikrotik menggunakan sebuah sistem operasi khusus yang digunakan untuk

mengoperasikan serta mengakses fitur-fitur router yang bernama *MikroTik RouterOS* dan memiliki lisensi hirarkis.

Mikrotik RouterBoard

Towidjojo (2016: 9) menarik kesimpulan bahwa Mikrotik *RouterBoard* merupakan *hardware (router)* yang didesain oleh mikrotik yang memiliki beragam seri dan *interface* yang disesuaikan dengan kebutuhan. *RouterBoard* sendiri menggunakan *RouterOS* sebagai *software / sistem operasinya*.

Hotspot

Yuliansyah (2018: 10) mendefinisikan bahwa *Hotspot* adalah tempat khusus yang disediakan untuk mengakses internet menggunakan peralatan *Wi-fi*. Umumnya layanan hotspot bersifat gratis. Dengan bekal laptop atau PDA maka koneksi internet dapat dilakukan secara cuma-cuma. Biasanya pengguna terlebih dulu harus melakukan registrasi kepenyedia layanan hotspot untuk mendapatkan login dan password. Kemudian pengguna dapat mencari area hotspot, seperti pusat perbelanjaan, kafe, hotel, kampus, sekolahan, bandara udara, dan tempat-tempat umum lainnya.

Bandwidth

Aliansyah (2013:33) menyatakan bahwa *Bandwidth* merupakan kapasitas atau daya tampung kabel Ethernet agar dapat dilewati trafik paket data dalam jumlah tertentu. *Bandwidth* juga bisa berarti jumlah konsumsi paket data per satuan waktu dinyatakan dengan satuan bit persecond (bps). Satuan dasar dari *bandwidth* adalah *bits per second (bps)*. Walaupun satuan dasar yang dipakai bps, unit satuan yang lebih besar lebih umum

dipakai. *Network bandwidth* biasanya dihitung dalam satuan *thousands bits per second* (Kbps), *millions bits per second* (Mbps), *billions bits per second* (Gbps), dan *trillions bits per second* (Tbps). Satuan ini umum digunakan dalam pemakaian sehari-hari, terutama karena semakin meningkatnya kebutuhan *bandwidth* dan perkembangan teknologi informasi.

TCP/IP

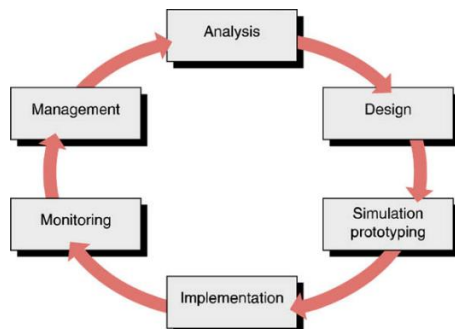
Menurut Sugeng (2014: 63) menyatakan bahwa Pada prinsip dasarnya, suatu komunikasi data merupakan proses pengiriman data dari satu komputer ke komputer yang lain, untuk terselenggaranya proses pengiriman paket data tersebut, terdapat beberapa permasalahan yang sangat rumit di antaranya adalah harus adanya kesamaan bahasa antara satu komputer dengan komputer yang lain agar dapat berkomunikasi, selain itu adalah bagaimana paket data tersebut dapat dikirim ke komputer yang lain sesuai tujuannya, terlebih lagi bila hubungan komputer tersebut tidak berada pada lokasi jaringan yang sama. Untuk kebutuhan ini komputer harus ditambahkan alat khusus yang dikenal selanjutnya sebagai NIC (*Network Interface Card*), Jenisnya bermacam macam tergantung media fisik yang digunakan untuk mentransfer data. Contohnya *Interface Ethernet* yang baik digunakan pada jaringan LAN yang menggunakan kabel UTP.

Network Development Life Cycle (NDLC)

Menurut Kosasi (2011: 126) *Network Development Life Cycle* (NDLC) merupakan suatu metode yang digunakan dalam mengembangkan atau merancang jaringan infrastruktur yang memungkinkan

terjadinya pemantauan jaringan untuk mengetahui statistik dan kinerja jaringan. Kosasi (2011: 127) juga menjelaskan bahwa NDLC dijadikan metode yang digunakan sebagai acuan (secara keseluruhan atau secara garis besar) pada proses pengembangan dan perancangan sistem jaringan komputer Metode Perancangan yang penulis gunakan adalah *Network Development Life Cycle* (NDLC) yang merupakan suatu pendekatan proses dalam komunikasi data yang menggambarkan siklus yang awal dan akhirnya dalam membangun sebuah jaringan komputer. Tahapan dalam metode ini, yaitu: 1). Analisis (*Analysis*). Tahap ini dibutuhkan analisa permasalahan yang muncul, analisa keinginan *user* serta kebutuhan *hardware* yang akan digunakan dan analisa topologi jaringan yang sudah ada saat ini. 2). Perancangan (*Design*). Tahap Design ini akan membuat gambar design topologi jaringan interkoneksi dan design konfigurasi mikrotik beserta *bandwidth* yang akan dibangun. Design bisa berupa desain struktur topologi, desain akses data, desain tata layout perkabelan, dan sebagainya yang akan memberikan gambaran jelas tentang proyek yang akan dibangun. 3). Simulasi (*Simulation Prototyping*). Melakukan penerapan sistem dalam skala kecil atau tahap uji coba pada sistem jaringan yang akan dibangun. Tahap simulasi *prototype* menggunakan *software* Winbox RouterOS V3.0 dan Sistem Operasi Mikrotik. 4). Implementasi (*Implementation*). Dalam implementasi penulis akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan di design sebelumnya. Implementasi merupakan tahapan yang sangat menentukan dari berhasil / gagalnya proyek yang akan dibangun. Proses implementasi yang akan dilakukan adalah instalasi dan konfigurasi mikrotik. 5). *Monitoring*, merupakan kegiatan memonitor aktifitas pengoperasian dan

pengamatan uji coba koneksi jaringan. 6). *Management*, aktifitas management meliputi aktifitas perawatan dan pemeliharaan dari keseluruhan sistem yang sudah dibangun.



Gambar 1. Flow Network Development Life Cycle (Sumber: Kosasi, 2011:127)

METODE

Untuk pengembangan keamanan jaringan hotspot berbasis mikrotik menggunakan otentikasi pengguna (*user*) memerlukan suatu metode yang dilakukan penelitian ini menggunakan metode *Network Development Life Cycle (NDLC)* yang memiliki tahapan, analisis, design, simulasi prototipe, implementasi, monitoring dan manajemen. Penelitian ini bertujuan mengembangkan keamanan jaringan berbasis mikrotik menggunakan otentikasi pengguna (*user*) di SMP Negeri 7 Metro.

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan pada saat melakukan penelitian di SMP Negeri 7 Metro yang meliputi:

a. Observasi

Metode observasi merupakan cara pengumpulan data dengan membaca buku referensi atau dokumentasi yang berhubungan dengan penelitian. Observasi dilihat dengan cara mengamati dan melakukan analisa secara langsung keadaan objek penelitian di lapangan, yaitu SMP Negeri 7 Metro.

b. Wawancara

Wawancara merupakan metode pengumpulan data dengan melakukan wawancara berupa tanya jawab secara langsung terhadap Kepala Teknisi SMP Negeri 7 Metro untuk mendapatkan informasi di tempat penelitian tersebut.

c. Dokumentasi

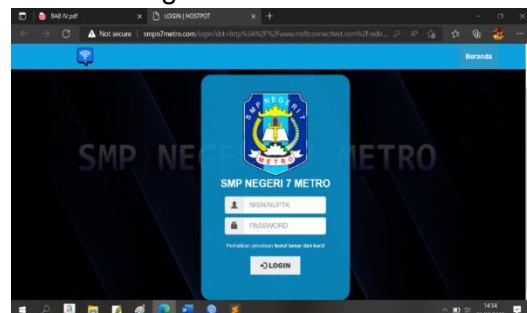
Dengan teknik dokumentasi ini, penulis mengumpulkan data dan menganalisa data-data penting tentang SMP Negeri 7 Metro, terutama yang berhubungan dengan jaringan internet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan Sistem Jaringan

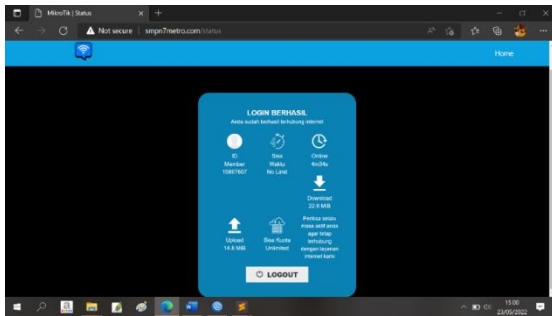
Dari konfigurasi yang sudah dilakukan, penulis akan melakukan percobaan sistem jaringan apakah konfigurasi yang sudah dilakukan akan berhasil atau tidak, maka dari itu diperlukannya percobaan jaringan sebagai berikut:

1. Percobaan jaringan hotspot, berikut merupakan tampilan otentikasi pengguna (*user*) atau *page login* hotspot SMP Negeri 7 Metro, disini penulis sudah mengganti tampilan login hotspot yang sudah disesuaikan dengan SMP Negeri 7 Metro dan tidak menggunakan *page login* bawaan dari mikrotik. Gambar 1 merupakan tampilan otentikasi pengguna (*user*) atau *page login* jaringan hotspot untuk SMP Negeri 7 Metro.



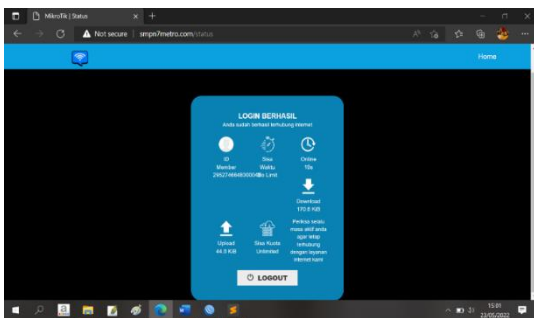
Gambar 2. Otentikasi pengguna (*user*)

2. Status login hotspot dengan menggunakan *user profiles* siswa (angkatan).



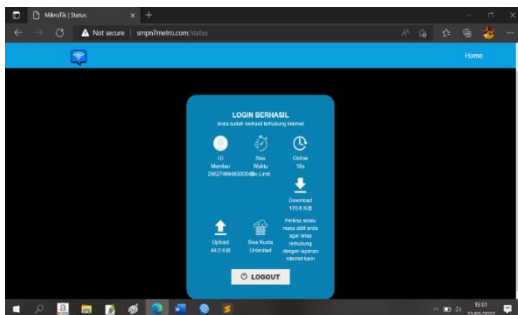
Gambar 3. Status Login Hotspot Siswa

3. Status login hotspot dengan menggunakan *user profiles* Guru SMP 7.



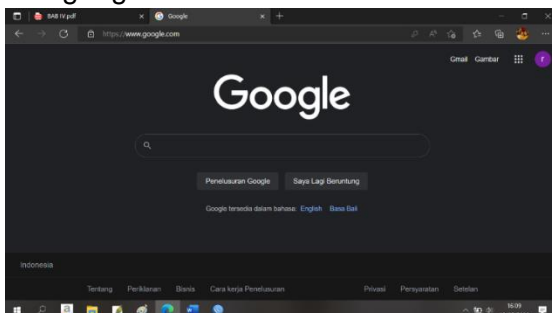
Gambar 4. Status Login Hotspot Guru

4. Status login hotspot dengan menggunakan *user profiles* Staff Office.



Gambar 5. Status Login Hotspot Staff Office

5. Setelah *client* berhasil login maka akan otomatis masuk dalam situs *google.com*.



Gambar 6. Google.com setelah login berhasil

6. Selanjutnya *testing bandwidth* dari setiap *user* penulis menggunakan *speedtest.net* untuk membantu penulis dalam mengetahui besaran *bandwidth* yang diperoleh masing-masing *user*.



Gambar 7. Test bandwidth siswa

7. Test bandwidth untuk *user* Guru SMP 7 Metro menggunakan *speedtest.net*.



Gambar 8. Test Bandwidth Guru

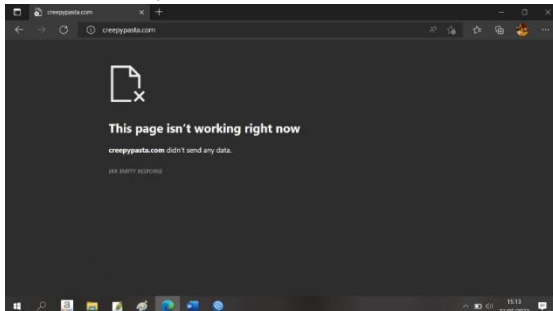
8. Test bandwidth untuk *user* staff office menggunakan *speedtest.net*.



Gambar 9. Test Bandwidth Staff Office

9. Setelah melakukan *test bandwidth*, selanjutnya testing untuk *firewall filtering* dimana penulis membuat *firewall filtering* untuk membatasi hak akses *client* dalam mengakses jaringan internet yang bertujuan agar

penggunaan jaringan internet lebih efisien, dalam konfigurasinya penulis mengambil contoh situs creepypasta.com untuk dibatasi aksesnya.



Gambar 10. Firewall filtering creepypasta.com

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan di SMP Negeri 7 Metro, ditemukan permasalahan pada saat akses jaringan internet masih menggunakan sistem proteksi satu *password* tanpa adanya pembatasan pengguna jaringan internet sehingga akses jaringan internet dapat diakses secara bebas, belum adanya pembagian *bandwidth* mengakibatkan akses penggunaan jaringan internet dengan bebas mengakibatkan koneksi pengguna jaringan internet yang lainnya menjadi lambat. Dari permasalahan tersebut penulis melakukan penelitian ini guna untuk mengembangkan sistem jaringan yang ada pada SMP Negeri 7 Metro untuk mengatasi permasalahan yang telah disebutkan. Berdasarkan hasil pengamatan pada tahap analisis, implementasi dan pengujian, maka dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian mengenai pengembangan keamanan jaringan yang telah dirancang sebagai berikut:

1. Merancang sistem jaringan hotspot menggunakan mikrotik merupakan pilihan yang sangat baik, karena mikrotik unggul dalam sistem operasi jaringan serta admin jaringan dapat dengan mudah memonitoring jaringan internet.

2. Adanya otentikasi pengguna (*user*) dapat memberikan keamanan pengguna pada saat akses jaringan internet dengan menyertakan *username* dan *password* yang telah terdaftar sebagai pengenalan setiap *user*-nya.
3. Pada sistem jaringan yang dibangun terdapat konfigurasi *bandwidth* yang dapat diatur sesuai dengan kebutuhan *user* sehingga pengguna jaringan internet mendapatkan kapasitas kecepatan yang merata.
4. Dalam keamanan sistem jaringan juga terdapat *firewall filtering* digunakan untuk membatasi hak akses pengguna dalam mengakses situs jaringan internet.

REFERENSI

- Aliansyah. 2013. Analisis Monitoring Sistem Keamanan Jaringan Komputer Menggunakan Software NMAP. *Jurnal PROSISKO*, 7(2), h. 97-100.
- Anggraeni. dan Irvani. 2017. Analisis Dan Pembuatan Keamanan Jaringan Wireless Fidelity Berbasis Mikrotik Di Sekolah Menengah Pertama Negeri 4 Palopo. *Jurnal Mahasiswa Universitas Cokrominoto Palopo*, 2(1), h. 3-6.
- Firdaus. 2014. Autentikasi Pengguna Wireless LAN Berbasis Radius Server. *Jurnal Mahasiswa Universitas Bina Darma*, 7(1), h. 4-6.
- Firmansyah. 2016. Analisis Keamanan Wireless Local Area Network (WLAN) Dengan Metode Penetration Testing Execution Standartd (PTES). *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT'S*, 2(2), h. 166-171.
- Harmawati., dkk. 2012. Analisis Dan Pembuatan Keamanan Jaringan Wireless Fidelity Berbasis Mikrotik Di Sekolah Menengah Pertama Negeri 4 Palopo. *Jurnal Mahasiswa Universitas Cokrominoto*, 3(2), h. 8-10.

- Kosasi. 2011. *Network Development Life Cycle (NDLC) Dalam Perancangan Jaringan Komputer pada Rumah Shalom. Jurnal Mahasiswa Bina Insani*, 4(1), h. 1 -10.
- Kurniawan. 2014. Autentikasi Pengguna Wireless LAN Berbasis Radius Server. *Jurnal Mahasiswa Universitas Bina Darma*, 7(1), h. 7-8.
- Sibero. 2011. Autentikasi Pengguna Wireless LAN Berbasis Radius Server. *Jurnal Mahasiswa Universitas Bina Darma*, 8(2), h. 24-29.
- Sofana. 2013. Analisa Monitoring Sistem Keamanan Jaringan Komputer Menggunakan Software NMAP. *Jurnal PROSISKO*, 7(2), h. 98-99.
- Sugeng. 2011. Autentikasi Pengguna Wireless LAN Berbasis Radius Server. *Jurnal Mahasiswa Universitas Bina Darma*, 7(1), h. 3-4.
- Towidjojo. 2016. Autentikasi Pengguna Wireless LAN Berbasis Radius Server. *Jurnal Mahasiswa Universitas Bina Darma*, 7(1), h. 9-10.
- Yuliansyah. 2018. Analisis Monitoring Sistem Keamanan Jaringan Komputer Menggunakan Software NMAP. *Jurnal PROSISKO*, 7(2), h. 114-115.