



IMPLEMENTASI CONTROLLER ACCESS POINT SYSTEM MANAGER (CAPSMAN) DAN WIRELESS DISTRIBUTION SYSTEM (WDS) JARINGAN WIRELESS DI SMK TERPADU AL ISHLAHYAH SINGOSARI MALANG

¹Santi Dwi Ratnasari, ²Eni Farida, ³Nasrul Firdaus

^{1,2}Sistem Informasi, STMIK Pradnya Paramita Malang
Email: ¹santi26.ratnasari@gmail.com, ²enistimata@gmail.com
³Teknik Informatika, STMIK Pradnya Paramita Malang
Email: ³nasrul@stimata.ac.id

Abstrak

Salah satu kebutuhan di Indonesia saat ini yaitu jaringan internet, baik untuk masyarakat maupun lembaga pendidikan. Pada lembaga pendidikan fasilitas internet sangatlah penting, terutama bagi guru, staf maupun siswa yang menggunakan internet sebagai media pencarian referensi dan informasi untuk memperkuat wawasan. Akan tetapi jaringan internet yang digunakan dalam lembaga pendidikan masih banyak mengalami permasalahan dalam mengakses internet, seperti di SMK Terpadu Al Ishlahiyah Singosari Malang yang sedang mengalami masalah banyaknya *SSID*, keamanan jaringan yang masih mudah di terobos dan *management bandwidth* yang belum maksimal. Masalah tersebut mempersulit guru, staf dan siswa SMK Terpadu Al Ishlahiyah dalam kegiatan sekolah yang memanfaatkan jaringan internet. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut dengan menggunakan metode *NDLC*, dibangunlah sebuah keamanan internet dengan *WPA2-PSK*, *management bandwidth* menggunakan *Queue Tree* dan *Per Connection Queue*, serta menerapkan *CAPsMAN* dan *WDS* untuk memperbaiki stabilitas kegiatan guru, staf dan siswa di SMK Terpadu Al Ishlahiyah Singosari Malang.

Kata kunci: keamanan jaringan, *management bandwidth*, *CAPsMAN*, *WDS*

Abstract

One of the needs in Indonesia today is the internet network, both for the community and educational institutions. At educational institutions internet facilities are very important, especially for teachers, staff and students who use the internet as a reference search media and information to strengthen their knowledge. However, the internet network used in educational institutions are still experiencing problems in accessing the internet, such as in SMK Terpadu Al Ishlahiyah Singosari Malang who are experiencing the problem of the number of SSID, network security is still easy to break down and management bandwidth that has not been maximized. The teachers, staff and students of SMK Terpadu Al Ishlahiyah often face some problems internet network in teaching and learning and learning process. Therefore, to overcome the problems by using the NDLC method, internet security is build by using WPA2-PSK, bandwidth management is built by using Queue Tree and Per Connection Queue, also applied CAPsMAN and WDS to improve the stability of teacher, staff and student activities in SMK Terpadu Al Ishlahiyah Singosari Malang.

Keywords: network security, *management bandwidth*, *CAPsMAN*, *WDS*



PENDAHULUAN

Pembangunan jaringan komputer pada suatu lembaga secara umum bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan pertukaran informasi berupa data dan media berkomunikasi pada dunia maya. Internet merupakan salah satu jaringan komputer yang sudah tidak asing lagi dan merupakan jaringan komputer yang terdiri dari beberapa komputer yang saling terhubung untuk mempermudah pertukaran informasi berupa data dan sebagai sarana untuk saling berkomunikasi. Oleh karena itu, dengan adanya internet dapat mempermudah untuk melakukan komunikasi, mencari referensi, serta mencari informasi secara aktual.

Jaringan komputer adalah sebuah kumpulan komputer, *printer*, dan peralatan lainnya yang saling terhubung. Informasi dan data bergerak melalui kabel – kabel sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer dapat saling bertukar dokumen dan data. (Victor Haryanto, E , 2012:12).

SMK Terpadu Al Islahiyah merupakan salah satu sekolah swasta yang terletak di kecamatan Singosari, Malang. Saat ini SMK Terpadu Al Islahiyah telah membangun jaringan dengan menggunakan metode *limit user* yang sudah *tersetting* sebagai *simple queue*. Masalah yang sedang dihadapi saat ini

adalah diperlukannya manajemen *bandwidth* jaringan. Banyaknya *SSID* yang tersedia akan mengganggu kinerja user, dikarenakan saat berpindah tempat harus login kembali. Selain itu, keamanan jaringan di SMK Al Islahiyah sangatlah kurang sehingga dengan mudah dapat diterobos oleh user yang mengakses jaringan secara ilegal.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk melakukan konfigurasi pada sistem keamanan jaringan menggunakan *WPA2-PSK*, sehingga dapat membantu mengatasi masalah keamanan jaringan *wireless* pada SMK Al Islahiyah agar tidak mudah diterobos oleh *user* yang tidak bertanggung jawab. Selanjutnya untuk menangani banyaknya *SSID* yang tersedia diterapkan fitur *CAPsMAN* dan *WDS*, dapat mempermudah *user* yang mendapatkan ijin akses secara legal tidak sering *login* kembali jika berpindah tempat. Selain itu dilakukan *bandwidth management* dengan menggunakan metode *Queue Tree* dan *Per Connection Queue (PCQ)* yang disertai penambahan *mangle*, agar *bandwidth* yang tersedia tidak terbuang begitu saja.



KAJIAN LITERATUR

Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sebuah kumpulan komputer, printer, dan peralatan lainnya yang saling terhubung. Informasi dan data bergerak melalui kabel – kabel sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer dapat saling bertukar dokumen dan data. (Victor Haryanto, E , 2012:12)

Konsep jaringan komputer yang digunakan untuk memudahkan dan memahami jaringan komputer dibagi berdasarkan pada areanya antara lain:

LAN (Local Area Network)

LAN (Local Area Network) adalah suatu singkatan dari *Local Area Network*. *LAN* terdiri dari beberapa komputer yang terhubung dalam suatu jaringan. Pada jaringan ini, setiap komputer dapat mengakses data dari komputer lain. Setiap komputer yang terhubung pada *LAN* mempunyai *IP Address* yang berbeda. Komputer di dalam *LAN* terhubung melauai *ethernet* atau juga dapat terhubung dengan *wireless* teknologi yang berkecepatan antara 10-1000 Mbps.

MAN (Metropolitan Area Network)

MAN atau *Metropolitan Area Network* adalah jaringan lebih luas daripada *LAN*. Beberapa *LAN* yang menjadi satu jaringan juga dapat disebut *MAN*. *MAN* biasanya

terdapat di dalam duatu kampus atau dalam satu wilayah yag agak luas (dapat juga satu kota). *MAN* biasanya tidak dimiliki oleh satu organisasi saja. Sama seperti *LAN*, *MAN* juga memiliki *wireless MAN* dengan kekurangan dan kelebihan yang relatif sama.

WAN (Wide Area Network)

WAN (Wide Area Network) adalah kumpulan dari *LAN* dan *Workgroup* yang dihubungkan dengan menggunakan alat komunikasi modem dan jaringan internet dari kantor pusat dan kantor cabang, ataupun antarkantor cabang. Sistem jaringan ini dapat menggunakan jaringan internet yang sudah ada untuk menghubungkan antara kantor pusat dan kantor cabang atau dengan *PC Stand Alone* atau *Notebook* yang berada di lain kota ataupun negara.

WPA2-PSK (Wi-Fi Protected Access 2 – Pre Shared Key)

Menurut Susianto (2015:33), *WPA2-PSK* merupakan keamanan yang menggunakan kunci enkripsi *Advanced Encryption Standard (AES)*, yang mana *AES* menggunakan algoritma enkripsi canggih yang tidak bisa dikalahkan oleh alat – alat yang mengatasi keamanan *TKIP* yang ada pada *WPA-PSK* yang membuat *AES* menjadi metode enkripsi yang jauh lebih aman. Sudah dapat ditentukan perbedaan utama yang ada



pada *WPA-PSK* dan *WPA2-PSK* yaitu pada kunci enkripsinya, yang mana enkripsi yang digunakan pada *WPA2-PSK* jauh lebih aman dari enkripsi yang ada pada *WPA-PSK*.

Wireless Distribution System (WDS)

Menurut Agus J. Alam, M (2008:111), *WDS* adalah singkatan dari *Wireless Distribution System*, yaitu suatu sistem yang bisa mendistribusikan data dengan *wifi* lain. *WDS* bekerja seperti *repeater*, tetapi cara koneksinya menggunakan *MAC Address* dan masing – masing *router* bisa memiliki *SSID* yang berbeda. *MAC Address* yang dipakai pada *WDS* digunakan sebagai pengenalan untuk berbicara dalam dua arah dengan sesama *router*. Masing – masing *router* anggota *WDS* juga tetap memancarkan *SSID* dan dapat dikoneksi oleh *wifi* lain (*client*).

Controller Access Point system Manager (CAPsMAN)

CAPsMAN merupakan sebuah fitur yang akan sangat membantu dalam implementasi jaringan *wireless* yang sudah cukup besar seperti kantor, kampus, RT/RE Net atau bahkan pada *Wireless ISP*. Ketika *CAPsMAN* diterapkan maka dapat dilakukan *setting* beberapa perangkat *access point* pada satu perangkat *controller*. Hal ini akan memberikan kemudahan karena fitur *wireless controller* pada *CAPsMAN* yang

memudahkan untuk mengatur semua perangkat *wireless access point* yang ada di jaringan kita secara terpusat. Sehingga *administrator* jaringan tidak perlu repot *login* dan *setting* satu per satu pada *AP*.

Citraweb Nusa Infomedia. 2014. Implementasi Mikrotik *Wireless Controller CAPsMAN*.

(http://www.mikrotik.co.id/artikel_lihat.php?id=101, /tanggal 21 April 2017 jam 01.34).

Bandwidth

Bandwidth adalah luas atau lebar cakupan frekuensi yang digunakan oleh sinyal dalam medium transmisi. Frekuensi sinyal diukur dalam satuan *Hertz*. *Bandwidth* yang tidak dibagi secara merata akan mengakibatkan koneksi pada sebagian *user* (*client*) menjadi lambat, hal ini terjadi karena sebagian *user* ada yang memang sedang dalam aktivitas yang menguras *bandwidth* seperti *browsing* atau *download*. (Irvantino, I, 2014:48).

Queue Tree

Queues Tree adalah pelimitan yang sangat rumit karena pelimitan ini berdasarkan protokol, ports, *IP Address*, bahkan kita harus mengaktifkan fitur *mangle* pada *firewall* jika ingin menggunakan *queue tree*. *Queues Tree* berfungsi untuk melimit *bandwidth* pada mikrotik yang mempunyai dua koneksi



Internet karena paket marknya lebih berfungsi dari pada di *simple queues*. *Queues tree* juga digunakan untuk membatasi satu arah koneksi saja baik itu *download* maupun *upload* (Garrido, J, 2011: 37).

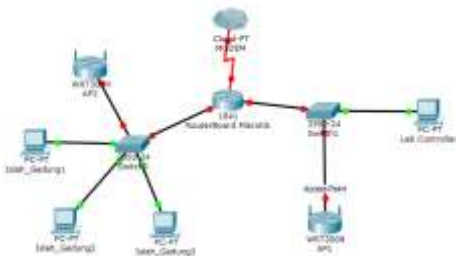
Mikrotik

Menurut Riadi, I (2010:376-377), Mikrotik adalah sistem operasi independen berbasis Linux khusus untuk komputer yang difungsikan sebagai *Router*. Untuk instalasi *Mikrotik* tidak dibutuhkan piranti lunak tambahan atau komponen tambahan lain.

METODE PENELITIAN

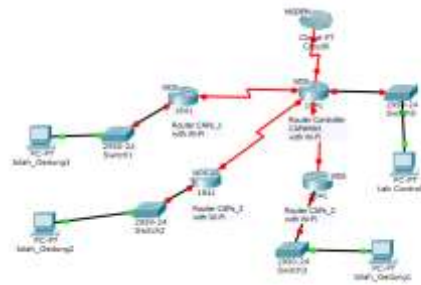
Jaringan komputer yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah jaringan yang telah terpasang di SMK Terpadu Al Ishlahiyah. Bentuk topologi yang telah dibangun menggunakan topologi *star* (bintang), dengan menggunakan metode *NDLC (Network Development Life Cycle)*.

Topologi jaringan yang digunakan



Gambar 3.1 Topologi Jaringan SMK Terpadu Al Ishlahiyah Singosari Malang

Model yang ditawarkan



Gambar 3.2 Model yang ditawarkan

Metode Pengumpulan Data

Wawancara

Wawancara yang dilakukan adalah wawancara personal dengan bapak Hermanto selaku guru teknik komputer dan jaringan dan juga merangkap sebagai *administrator* jaringan di SMK Terpadu Al Ishlahiyah untuk mengetahui sistem jaringan internet yang ada serta permasalahan yang terjadi. Wawancara ini dilaksanakan pada:

Hari/Tanggal : Selasa, 7 Maret 2017

Waktu : Pukul 14.00 – 14.30 WIB

Tempat : Ruangan Laboratorium Komputer SMK Terpadu Al Ishlahiyah Singosari Malang.

Observasi

Tahap ini dilakukan pengamatan langsung ke tempat penelitian dan untuk mengetahui aktivitas yang dilakukan pada ruangan Laboratorium SMK Terpadu Al Ishlahiyah Singosari Malang. Observasi ini dilakukan pada :

Observasi Pertama :



Hari/Tanggal : Selasa, 7 - 10 Maret 2017
Waktu : Pukul 14.00 – 14.30 WIB
Tempat : Ruang Laboratorium
Komputer SMK Terpadu Al
Islahiyah Singosari Malang.

Observasi Kedua :

Hari/Tanggal : 8 - 22 April 2017
Waktu : Pukul 14.00 – 14.30 WIB
Tempat : Ruang Laboratorium
Komputer SMK Terpadu Al
Islahiyah Singosari Malang.

Tujuan dari observasi pada ruangan laboratorium jaringan komputer di SMK Terpadu Al Islahiyah Singosari Malang adalah untuk mengetahui situasi dan kondisi dari sistem jaringan yang sedang berjalan serta teknologi yang digunakan untuk mendukung sistem jaringan di SMK Terpadu Al Islahiyah Singosari Malang.

Studi Pustaka

Tahap ini dilakukan untuk mempelajari teori-teori dari buku, artikel, dan jurnal yang berhubungan dengan penelitian sebagai sumber studi pustaka dan pendalaman teori dalam pengembangan sistem jaringan yang dibuat. Pendalaman teori yang di pelajari adalah tentang dasar-dasar jaringan, metode yang digunakan dalam manajemen *bandwidth*, keamanan internet dan *WDS*, pemanfaatan mikrotik sebagai *routeros* serta

teknologi *software* dan *hardware* yang berhubungan dengan sistem jaringan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel Hasil Penelitian

Laporan pengujian dan hasil Implementasi *Controller Access Point system Manager (CAPsMAN)* dan *Wireless Distribution System (WDS)* Jaringan *Wireless* di SMK Terpadu Al Islahiyah Singosari Malang. Laporan tersebut terdapat pada tabel 4.1 :

Tabel 4.1 Laporan hasil pengujian Implementasi *Controller Access Point system Manager (CAPsMAN)* dan *Wireless Distribution System (WDS)* pada Jaringan *Wireless*.

N o	Data yang diujikan	Hasil Pengujian	Keterangan
1	Pengujian <i>login mikrotik</i> dengan <i>tools winbox</i> dengan tidak adanya konfigurasi	Berhasil masuk mikrotik	Dengan <i>tools winbox</i> belum ada konfigurasi <i>IP Address</i> yang merupakan penanda pada <i>router</i>



No	Data yang diujikan	Hasil Pengujian	Keterangan
2	Pengujian <i>login mikrotik</i> dengan <i>tools winbox</i> dengan adanya konfigurasi <i>CAPsMAN</i>	Berhasil masuk mikrotik	Dengan <i>tools winbox</i> dapat diketahui identitas, <i>MAC Address, IP Address</i> yang terpasang pada <i>router mikrotik</i> , dan untuk <i>login ke router</i> melalui <i>winbox</i> menggunakan <i>MAC Address</i> yang sudah otomatis ada pada masing – masing <i>router</i> .
3	Pengujian pada <i>router</i>	Berhasil	Hasil <i>router</i> cabang <i>CAP</i>

No	Data yang diujikan	Hasil Pengujian	Keterangan
	<i>controller CAPsMAN</i> yang sudah diaktifkan <i>managernya dan router</i> cabang <i>CAP</i> yang sudah diaktifkan <i>CAPnya</i> .		yang sudah diaktifkan, berhasil terkoneksi dengan <i>router controller</i> .
4	Pengujian hasil konfigurasi <i>Wireless Distribution Access</i>	Berhasil , tetapi ketika dilakukan ping antar <i>router</i> ada keterangan status “ <i>net prohibited</i> ”	Dengan penerapan <i>WDS</i> yang dijadikan satu dengan <i>CAPsMAN</i> ,
5	Pengujian hasil	Berhasil	<i>Password</i> terenkripsi dengan



No	Data yang diujikan	Hasil Pengujian	Keterangan
	konfigurasi <i>WPA2-PSK</i>		menggunakan enkripsi <i>aes ccm</i> .
6	Pengujian manajemen <i>bandwidth</i> menggunakan <i>queue tree</i> dan <i>per connection (PCQ)</i>	Berhasil	Pembagian <i>bandwidth</i> ketika ada satu <i>client</i> yang terhubung dan <i>download file</i> , maka total <i>bandwidth</i> yang ada dialokasikan kepada <i>client</i> tersebut. Ketika ada lebih dari satu <i>client</i> yang terhubung dan <i>download file</i> , maka

No	Data yang diujikan	Hasil Pengujian	Keterangan
			<i>bandwidth</i> akan dibagi secara merata.
7	Pengujian <i>koneksi</i> internet dengan melakukan “ping” pada google menggunakan <i>dns server</i> google 8.8.8.8.	Berhasil	Ketika dilakukan ping pada <i>DNS Server google</i> , hasilnya <i>reply</i> .
8	Pengujian <i>koneksi</i> internet menggunakan <i>google chrome</i> , dengan menginputkan <i>www.google.com</i> .	Berhasil	Menampilkan halaman pencarian <i>google</i> , meskipun diarahkan ke <i>www.google.com</i> , maka akan kembali diarahkan ke



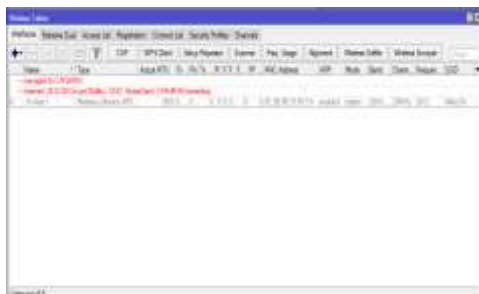
No	Data yang diujikan	Hasil Pengujian	Keterangan
			www.google.co.id

Pengujian Controller Access Point system Manager (CAPsMAN)

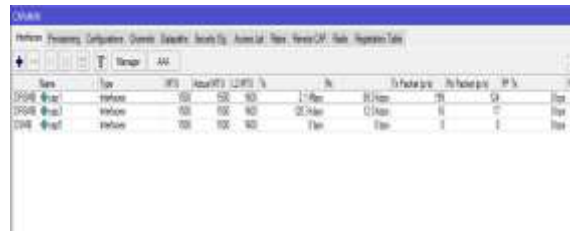
Pada tahap pengujian ini, pertama diuji pada Controller Access Point Manager (CAPsMAN) yaitu pada router controller CAPsMAN nya dan selanjutnya pada router cabang CAP.



Gambar 4.1 Interface Router Controller dan Cabang



Gambar 4.2 Hasil Aktivasi dari CAP



Gambar 4.3 Hasil Aktivasi CAPsMAN dan Interface CAP

Hasil Pengujian Wireless Distribution System (WDS)

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap WDS. Setelah diimplentasikan langkah awal yaitu masuk dalam SSID dengan name “SkripsiSanti2” seperti gambar 4.3:



Gambar 4.4 Masuk SSID SkripsiSanti2

Pengujian Keamanan Internet Menggunakan WPA2-PSK dan Layanan Hotspot

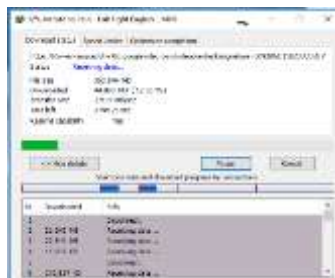
Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap sistem keamanan yang menggunakan metode WPA2-PSK, metode ini merupakan salah satu metode keamanan yang mencegah serta meminimalisir terjadinya pengambilan bandwidth secara ilegal (jaringan wireless yang dibobol).



Gambar 4.5 Tampilan WPA2-PSK pada PC Client

Pengujian Bandwidth Management Menggunakan Queue Tree dan Per Connection (PCQ)

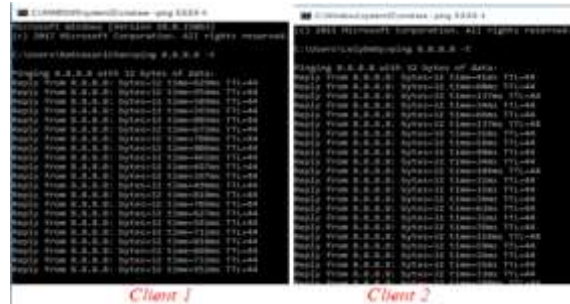
Bandwidth yang digunakan dalam pengujian ini yaitu untuk limit download 512 Kbps dan upload 512 Kbps. Untuk melakukan pengujian ini maka akan di uji dengan client mencoba download file menggunakan IDM, apabila hanya satu client yang melakukan download maka akan mendapatkan semua bandwidth seperti pada gambar 4.5:



Gambar 4.6 Satu Client Download



Gambar 4.7 Dua Client Download



Gambar 4.8 Ping Client 1 dan Client 2 ke Google



Gambar 4.9 Ping Client Browsing

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Dengan terbangunnya sistem keamanan jaringan wireless menggunakan fitur WPA2-PSK di SMK Terpadu Al Ishlahiyah Singosari Malang, dapat meminimalisir terjadinya pembobolan jaringan wireless.
2. Dengan terbangunnya Controller Access Point system Manager (CAPsMAN) dan



Wireless Distribution System (WDS), dapat membantu guru, staff, serta siswa di SMK Terpadu Al Ishlahiyah melaksanakan aktifitas perkantoran dan belajar mengajar tanpa memikirkan terputus jaringan internet serta tidak perlu *login* kembali saat berpindah tempat dari gedung satu ke gedung yang lainnya.

3. Dengan terbangunnya sistem manajemen *bandwidth* menggunakan metode *Queue Tree* dan *Per Connection Queue (PCQ)* yang disertai dengan *mangle*, maka masalah *bandwidth* yang terbuang begitu saja di SMK Terpadu Al Ishlahiyah Singosari Malang dapat diatasi, serta *bandwidth* dibagikan sudah merata.

Saran

1. Penerapan *management bandwidth Queue Tree* dan *Per Queue* sebaiknya dilakukan, daripada menerapkan *Simple Queue*, dikarenakan jika menggunakan *Queue Tree* dan *Per Connection Queue* dapat memaksimalkan besarnya *bandwidth* sesuai pemakaiannya tidak seperti *Simple Queue* yang dibatasi per *client*.
2. Pada *management bandwidth* menggunakan *Queue Tree* dan *Per Connection Queue* diperlukan konfigurasi *mangle* terlebih dahulu, agar

pembagian *bandwidth Queue Tree* dan *Per Connection Queue* lebih terorganisir, serta lebih aman dalam pembagian *bandwidth*nya.

3. *Controller Access Point system Manager (CAPsMAN)* serta *Wireless Distribution System (WDS)*, perlu diterapkan oleh setiap perusahaan maupun lembaga pendidikan untuk mempermudah mengontrol jaringan yang terbangun agar lebih terpusat, serta mempermudah untuk pengenalan *SSID* ketika akan *login* ke jaringan. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya lebih mengoptimalkan penggunaan *CAPsMAN* dan *WDS*.
4. *WPA2-PSK* merupakan suatu keamanan internet yang disarankan untuk diterapkan oleh setiap perusahaan dan lembaga pendidikan untuk meminimalisir terjadinya pembobolan jaringan oleh *user* ilegal. Diharapkan peneliti selanjutnya lebih mengoptimalkan penggunaan *WPA2-PSK* serta menambahkan metode yang lebih modern untuk keamanan jaringan.

REFERENSI

- Citraweb Nusa Infomedia. 2014. Implementasi Mikrotik *Wireless Controller CAPsMAN*. (<http://www.mikrotik.co.id/artikel>)



[lihat.php?id=101](#), /tanggal 21 April
2017 jam 01.34)

Victor, Edi Haryanto. 2012. *Jaringan
Komputer*. Yogyakarta: Andi.

Citraweb Nusa Infomedia. 2014. Pengenalan
CAPsMAN.

(http://www.mikrotik.co.id/artikel_lihat.php?id=78, /tanggal 21 April
2017 jam 01.34)

Garrido, Jose, 2011. *Perbandingan Metode
Simple Queues Dan Queues Tree
Untuk Optimasi Manajemen
Bandwidth Jaringan Komputer Di
Stmik Ppkia Pradnya Paramita
Malang*. Jurnal Teknologi Informasi
Vol. 4 No. 2.

Hardana, Irvantino Ino. 2014. *Konfigurasi
Routerboard Mikrotik RB-750*.
Yogyakarta: Andi.

J. Alam, M. Agus. 2008. *Mengenal Wifi,
Hotspot, LAN, dan Sharing Internet*
Jakarta: PT Elex Media
Komputindo.

Madcoms, 2015. *Membangun Sistem
Jaringan Komputer Untuk Pemula*.
Yogyakarta: Andi.

Riadi, Imam. 2010. *Optimasi Bandwidth
Menggunakan Traffic Shapping*.
Jurnal Informatika Januari 2010 374-
382.

Susianto, Didi, Iis Yulianti. 2015.
*Mengamankan Wireless dengan
Menggunakan Two Factor, Password
dan Mac Address Filtering*. Expeert-
Jurnal Manajemen Sistem Informasi
dan Teknologi Desember 2015 31-36.