

Management Konfigurasi Hotspot Local Area Network (LAN) SMK Darussholihin NW Kalijaga Menggunakan Metode Vulnerability Scanning

Nukman^{1*}, Muhammad Khulaimi², Muhammad Taqiudin³

^{1,2}Teknologi Informasi, ³Teknik Sipil, Institut Teknologi dan Kesehatan Aspirasi, Lombok Timur

¹Nukman@aspirasi.ac.id, ²Muhammadkhulaimi@aspirasi.ac.id, ³Muhammadtaqiudin@gmail.com



Histori Artikel:

Diajukan: 18 September 2023

Disetujui: 25 September 2023

Dipublikasi: 26 September 2023

Kata Kunci:

Hotspot; Plug n play; Server Profile; User; Bandwidth

Digital Transformation Technology (Digitech) is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak

Jaringan Komputer merupakan suatu jaringan yang dapat menghubungkan satu komputer dengan komputer lain atau terdiri dari beberapa komputer yang saling terhubung sehingga memungkinkan antara beberapa komputer tadi dapat saling berkomunikasi dan bertukar data dengan tujuan memberi dan menerima layanan baik itu berupa data maupun informasi. Hotspot menerapkan sistem dengan fitur "plug n play" akses. Pada menu Hotspot terdapat menu Hotspot *server profile* dimana ini digunakan sebagai tempat untuk menyimpan konfigurasi-konfigurasi umum dari hotspot *server*. Begitu juga dengan Hotspot *User Profile* yang digunakan sebagai tempat penyimpanan konfigurasi dari *user* hotspot. Selain itu ada juga Hotspot *User* dimana pada bagian ini digunakan untuk mengisi *username*, *password* dan *profile* dari yang tersimpan. Di SMK Darussholihin NW Kalijaga, dimana permasalahannya yakni belum termanajemennya *user* dan *bandwidth* siswa dan ruang LAB-TKJ sehingga hal ini membuat tidak terbatasnya penggunaan akses internet sehingga sering menyebabkan koneksi internet lambat. Selain itu manajemen waktu juga perlu diterapkan pada jaringan sehingga tidak mempengaruhi siswa dalam proses belajar dan fokus siswa tidak teralihkan. Oleh sebab itu, untuk dapat mengatasi masalah tersebut maka perlu dilakukannya management *user*, *bandwidth*, dan *scheduler* agar dapat membatasi penggunaan akses internet siswa dan yang ada di ruang Lab-TKJ dan hotspot.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan telekomunikasi saat ini sudah sangat terasa sekali perkembangannya dari tahun ke tahun, terkhususnya jaringan internet yang hingga saat ini sudah berkembang dan meluas ke berbagai bidang dan menjadi kebutuhan sehari-hari. Seperti yang kita ketahui setiap orang tentunya sangat membutuhkan yang namanya informasi dengan rentang waktu yang cepat dan akurat begitu pula dengan komunikasi dan transfer data yang aman, oleh karena itu dibutuhkan sarana atau alat yang dapat mendukung kinerja tersebut yakni dengan memanfaatkan akses internet.

Hotspot adalah akses yang menggunakan layanan internet untuk dapat mengakses dan menggunakan jaringan tanpa menggunakan kabel sehingga lebih memudahkan pengguna dalam penggunaannya. Hotspot merupakan jaringan yang menggunakan teknologi *Wireless LAN* yang mana dapat diakses atau dihubungkan melalui *smartphone*, *Notebook* dan perangkat lainnya. (Purwanto, 2015)

SMK Darussholihin NW Kalijaga merupakan salah satu Sekolah Menengah Kejuruan yang berada di wilayah Desa Kalijaga, Kec. Aikmel, Kab. Lombok Timur. Di sekolah ini memiliki 2 gedung, yakni gedung 1 untuk kelas beserta Lab untuk kejuruan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) serta Bengkel untuk kejuruan Teknik Bisnis Sepeda Motor (TBSM) dan untuk gedung 2 nya yakni untuk Ruang Guru dan asrama untuk siswa yang tempat tinggalnya jauh dari sekolah. Di SMK Darussholihin NW Kalijaga ini sudah memiliki akses internet yakni memiliki hotspot dengan tambahan *access point* sebagai penyebar jaringannya, sebelumnya pada layanan hotspot ini sudah termanajemen *user* dan *bandwidth* nya, akan tetapi hal ini hanya diterapkan untuk kalangan guru saja dan untuk siswanya belum termanajemen dengan baik sehingga sering mengakibatkan lemahnya akses internet dan terjadinya *overload* atau kepenuhan karena penggunaan jaringan bersama dengan kapasitas *bandwidth* dan *user* yang tidak seimbang atau melebihi kapasitas akses yang disebarkan. (Purnama et al., 2020)

Manajemen jaringan dapat menjadi solusi yang tepat dalam permasalahan yang ada, sehingga dengan adanya manajemen jaringan ini maka akan dapat membantu mengurangi beberapa keluhan selama penggunaan

jaringan internet tersebut yang diakses secara bersamaan, yakni dengan manajemen *user* dan *bandwidth* nya sehingga masing-masing pengguna sudah memiliki kapasitas aksesnya masing-masing tanpa harus merebut akses internet pengguna lainnya. (Astuti, 2020)

STUDI LITERATUR

Menurut (Widiyaningrum, 2020) Jaringan Komputer merupakan suatu jaringan yang dapat menghubungkan satu komputer dengan komputer lain atau terdiri dari beberapa komputer yang saling terhubung sehingga memungkinkan antara beberapa komputer tadi dapat saling berkomunikasi dan bertukar data dengan tujuan memberi dan menerima layanan baik itu berupa data maupun informasi.

Pada jaringan komputer terdapat istilah *client-server*, yang merupakan *desain* jaringan yang paling banyak digunakan baik itu diperusahaan, sekolah maupun instansi-instansi lainnya (Astuti, 2020). *Client* sendiri merupakan pihak atau orang yang meminta atau menerima service maupun sumber daya, sedangkan yang memberikan atau mengirim *service* (layanan) disebut dengan *server*.

Menurut pendapat lain dari (Sumbaryadi & Prasetyo, 2014) Jaringan komputer berdasarkan *area* atau skala jangkauan jaringannya dapat dibagi kedalam beberapa jenis, yaitu : *Local Area Network* (LAN), *Metropolitan Area Network* (MAN), *Wide Area Network* (WAN). Pada dasarnya setiap jaringan komputer ada yang berfungsi sebagai *client* dan *server*. Ada juga jaringan komputer yang memiliki komputer yang dikhususkan menjadi *server* sedangkan yang lainnya sebagai *client*. Sehingga berdasarkan fungsinya, maka jaringan komputer dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu *Client-Server* dan *Peer-to-Peer*.

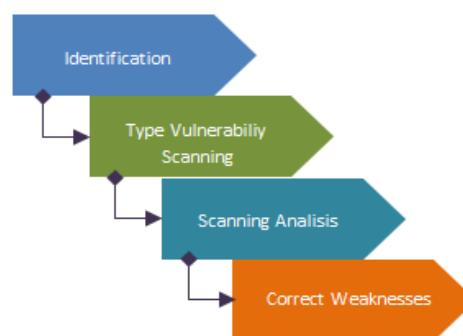
Penelitian dari (KN, 2021) Meyataka Perkembangan teknologi informasi semakin meningkat tiap tahunnya, salah satu aplikasi teknologi informasi adalah jaringan *Lokal Area Network* (LAN), yang diaplikasikan di salah satu hotel yang terletak di wilayah Jakarta Timur, hotel tersebut memiliki 10 lantai, yang terdiri dari lantai 1 sebagai server dan komputer client terletak di lantai 2-10. Karena banyaknya komplain dari para tamu terutama masalah jaringan *Wi-Fi*, maka perlu adanya pengecekan dibagian maintenance untuk melihat kualitas jaringan ditiap lantai dan perlu dilakukan analisa, dimana analisisnya menggunakan metode menghitung *QoS* (*Quality Of Service*)

Menurut penelitian (Ramadhan & Ladjamuddin, 2022) mengatakan Perancangan sistem keamanan jaringan ini diterapkan pada jaringan komputer berbasis MikroTik RouterOS yang memanfaatkan MikroTik RB941-2nD-TC hAP-Lite sebagai perangkat utamanya. Hasil dari perancangan sistem web filtering dengan metode DNS Forwarding ini terbukti dapat meminimalisir pengaksesan situs web bermuatan negatif pada sistem pengguna saat mengakses jaringan Internet.

Menurut (Patricia, 2021) Dengan adanya sistem Manajemen Bandwidth diharapkan jalur data terhadap jalur jalur penting seperti server data dan email dapat berjalan lancar tanpa terganggu oleh aktifitas tranfer data lainnya. Sehingga mampu lebih mampu meningkatkan efisiensi waktu dan produktifitas kerja.

METODE

Vulnerability scanning adalah proses memperoleh informasi *vulnerability network* dengan memanfaatkan berbagai *tools vulnerability scanning*, seperti port yang terbuka. Dalam *vulnerability scanning* terdapat tiga tools yaitu RedHawk, WebKiller, dan Rapidscan. pengujian ini bertujuan untuk membandingkan setiap tools untuk mencari kerentanan pada suatu website atau jaringan. (Suputri et al., 2022) *Vulnerability* dalam keamanan jaringan merupakan kelemahan yang terjadi akibat cacat sistem ataupun infrastruktur. *Vulnerability* juga bisa terjadi pada perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), aplikasi, atau yang sering digunakan pada *network security*. Adapun alur dari metode yang digunakan adalah pada gambar 1 dibawah ini



Gambar 1. Alur *Vulnerability Network*

1. *Identifikation*

Sebuah penelitian tentunya berawal dari adanya suatu permasalahan, setelah masalah diidentifikasi dan dibatasi kemudian permasalahan tersebut dirumuskan, adapun di penelitian ini akan mengidentifikasi sistem atau perangkat jaringan yang akan di-scan

2. *Type Vulnerabilities scanning*

Tahap ini akan menentukan jenis *vulnerability scanning* yang akan digunakan, apakah itu *scanning* otomatis atau manual.

3. *Scanning Analisis*

Pada tahapan ini akan melakukan scanning dan analisis data jaringan sehingga hasil yang didapatkan menjadi prospek perbaikan.

4. *Correct weaknesses*

Tahapan ini akan menindak lanjuti dengan memperbaiki kelemahan yang ditemukan

HASIL

Adapun hasil yang didapatkan setelah menggunakan metode *Vulnerability scanning* sebagai pengoptimal jaringan bandwidth, yang sebelumnya limit dan skarang pendapatan jaringannya semakin cepat, dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1
Bandwidth Kecepatan Download dan Upload sebelum dan sesudah di manajemen

Internet	Kecepatan Upload	Kecepatan Download	Keterangan
LAB-TKJ	3.03 Mbps	19.58 Mbps	Sebelum di Manajemen
Hotspot SMK	9.16 Mbps	8.95 Mbps	
LAB-TKJ	4.14 Mbps	1.73 Mbps	Setelah di Manajemen
Hotspot SMK	1.60 Mbps	0.89 Mbps	

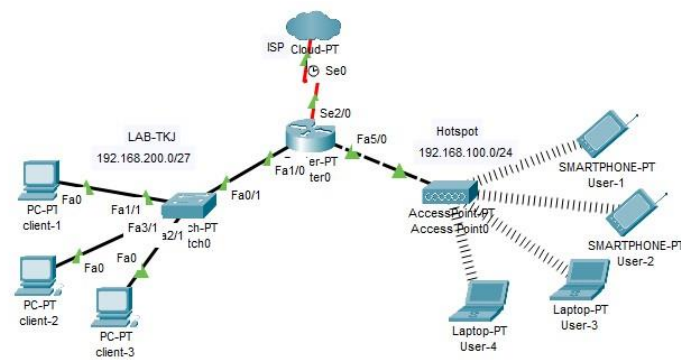
Jadi dapat dilihat dari tabel 1 diatas menerangkan perubahan atau perbedaan dari sebelum dan setelah dilakukannya limitasi *bandwidth*, hasilnya cukup jelas. Dan hal ini dapat membantu dalam meminimalisir penggunaan *bandwidth* pada saat mengakses jaringan.

PEMBAHASAN

A. Prancanagn Jaringan Komputer

1. Topologi Jaringan

Topologi jaringan merupakan suatu metode atau cara yang digunakan agar dapat menghubungkan satu komputer dengan komputer lainnya. Struktur atau jaringan yang digunakan bisa dengan kabel ataupun tanpa kabel (*nirkabel*), Berikut adalah rancangan topologi yang digunakan. (Dasmen et al., 2022)



Gambar 2. Rancangan Topologi Hotspot

2. Infrastruktur Jaringan

Infrastruktur jaringan komputer adalah sekumpulan komponen-komponen fisik dan logikal yang memberikan pondasi konektivitas, routing, manajemen access, dan berbagai macam fitur integral jaringan, yang bertujuan agar seluruh sumber daya, baik perangkat keras maupun perangkat lunak dapat berkomunikasi dan berbagi informasi serta dapat terkelola dengan baik. (Heryana & Putra, 2018) Dalam dunia teknologi dikenal istilah *operator* dan *administrator* sebagai orang yang yang mengkonfigurasi dan menyetting semua hal dalam suatu perusahaan ataupun disekolah. Seorang *administrator* atau *operator* dituntut untuk bisa segala hal yang berkaitan dengan teknologi dan infrastruktur jaringan, hal ini dikarenakan jika suatu saat terjadi kesalahan atau masalah maka ia akan dapat menyelesaikannya. (Putra, 2021) Dalam infrastruktur jaringan terbagi menjadi 2 jenis, berikut merupakan jenis infrastruktur dalam jaringan, antara lain :

a. Infrastruktur Fisik

Merupakan perangkat yang berupa komponen fisik yang nyata yang dapat dilihat dan disentuh, komponen fisik ini terdiri dari :

- 1) Kabel (UTP, STP, Fiber Optik dll)
- 2) Tang Crimping dan gunting
- 3) Konektor RJ45
- 4) LAN Tester
- 5) Router
- 6) Switch
- 7) Repeater
- 8) Bridge
- 9) Modem
- 10) Hub
- 11) PC, dll.

b. Infrastruktur Logikal

Merupakan paduan dari berbagai elemen *system* dan *software* yang dapat menghubungkan, mengelola dan mengamankan *host* pada jaringan melalui jaringan fisik yang sesuai dengan topologi jaringan yang diterapkan. Berikut infrastruktur jaringan logikal, antara lain :

1) *Directory Service*

Merupakan layanan *directory* yang digunakan untuk mengautentikasi dan *authorisasi user* untuk masuk dan menggunakan *resources* jaringan.

2) *Domain Name System (DNS)*

Merupakan *system* yang memberikan resolusi penamaan dari permintaan *client*.

3) *Protocol-protocol* jaringan seperti *protocol Transmission Control Protocol/IP (TCP/IP)*

Merupakan salah satu *protocol* jaringan yang sangat populer dan paling banyak digunakan sebagai *protocol* jaringan.

4) *System Keamanan Jaringan*

Merupakan *system* yang melindungi keamanan jaringan kita baik itu dari *virus*, *hacker* dan jenis serangan lainnya.

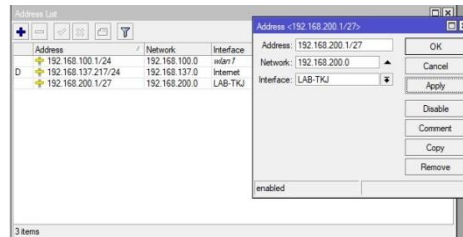
B. Konfigurasi Hotspot

Manajemen jaringan adalah kemampuan untuk memonitor, mengontrol jaringan komputer dan komponen system. SMK ini merapkan manajemen *bandwidth* terlebih dahulu membuat yang namanya *user*, karena *user* inilah yang *bandwidth* nya akan di *management* atau di *limit*. Oleh karena itu kita perlu melakukan konfigurasi untuk manajemen *user* dan *bandwidth*-nya, berikut konfigurasi untuk *user* siswa dan Lab-TKJ.

1. Pastikan perangkat Laptop atau Komputer sudah terhubung dengan koneksi internet.
2. *Admin* akan diarahkan ke halaman *login* winbox untuk kemudian apabila sudah tampil *MAC Address* dari Router Mikrotik yang akan dikonfigurasi, klik *MAC Address* dan klik *Connect*.
3. Untuk mempermudah kita dalam proses konfigurasi, kita ganti nama dari *ethernet* kita sesuai dengan yang dikehendaki seperti pada ether1 saya diganti menjadi Internet kemudian ether2 menjadi LAB-TKJ. Kemudian lanjutkan dengan mengaktifkan hotspot yang akan kita buat dengan cara double klik pada

interface wlan1, kemudian pada bagian Mode pilih Mode : ap bridge setelah itu pada bagian SSID ganti sesuai dengan nama hotspot yang akan dibuat (SMK Hotspot) klik *Apply* dan *OK*.

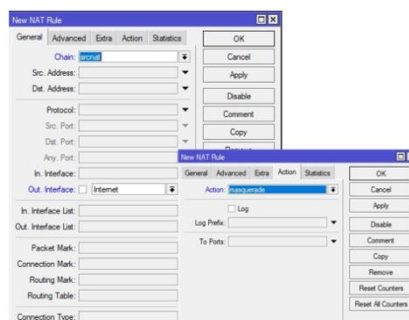
4. Masuk pada menu DHCP *Client*, pada pilihan *interface* pilih ether1 (Internet), karena ether1 disini nantinya akan menyebarkan atau mentrisbusikan jaringan internet ke *client*. Selanjutnya klik *Apply* dan *OK* tunggu hingga status *bound* nya tampil. Jika sudah tampil maka artinya sudah berhasil mendapatkan IP *Address* dari *server*.
5. Masukkan IP *Address* yang nantinya akan disebarkan baik ke *Client* LAN maupun *Client* hotspot.



Gambar 3. Membuat IP Address

Dari gambar 3 diatas IP 192.168.100.1/24 merupakan IP yang akan disebarkan ke jaringan hotspot dan IP 192.168.200.1/27 merupakan IP untuk jaringan LAN.

6. *Setting* DNS *Server* seperti pada gambar dibawah, dimana pada bagian *server* kita masukkan IP dari google yakni 8.8.8.8 dan 8.8.4.4, jangan lupa centang *Allow Remote Request* artinya memungkinkan perangkat untuk menerima permintaan DNS dari *client* yang berada diluar jangkauan lokal. Sehingga jika opsi ini dipilih dalam proses konfigurasi dimikrotik maka mikrotik akan difungsikan sebagai DNS *Server*.
7. *Setting* Firewall dengan masuk menu IP > Firewall pilih NAT pada pilihan *chain* pilih *srcnat* dan pada *Out Interface* pilih ether1 (Internet) dilanjutkan dengan klik *Action* dan pilih *masquerade* kemudian *Aply* *OK*



Gambar 4. Setting Firewall

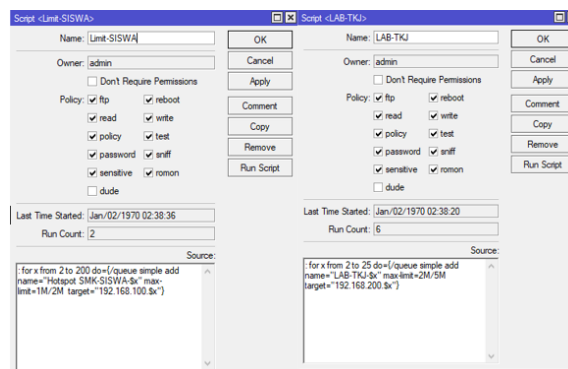
Keterangan :

srcnat : sebuah protokol pengalihan yang dijalankan router untuk dapat mengubah IP *Private* paket ke IP *Public*.

Masquerade : *redirect* (mengeksekusi) *srcnat* tadi.

8. Mengaktifkan DHCP *Server*, dengan masuk pada menu IP DHCP *Server* kemudian pilih DHCP *Setup* untuk *interfacenya* pilih ether2 (LAB-TKJ) begitu juga dengan wlan1 atau hotspotnya.
9. Langkah berikutnya membuat Hotspot untuk siswanya caranya dengan masuk ke menu IP Hotspot pada menu *server* pilih Hotspot *Setup*, berikut langkah-langkahnya :
 - a) Langkah pertama pada Hotspot *Interfacenya* kita pilin wlan1, karena melalui *interface* inilah jaringan akan didistribusikan ke *client* hotspot.
 - b) Menentukan *Local Address* atau *Gateway* yang akan menyalurkan jaringan internet yakni IP 192.168.100.1/24.
 - c) Menentukan *Address pool* atau *range* atau bisa juga disebut dengan rentang IP yang akan disebarkan yakni dimulai dari 192.168.100.2 – 192.168.100.200. artinya disini *user* atau *client* akan menerima IP *Address* dari *server* mulai dari *host-ID* 2 sampai dengan 200.
 - d) Berikutnya adalah *Select certificate*, pada tahap ini pilih none saja kemudian *Next*.

- e) IP Address SMTP Server kosongkan saja kemudian *Next*.
 - f) Pada bagian DNS Server nya kita masukkan IP google yakni 8.8.8.8 dan 8.8.4.4. IP google disini dipilih karena untuk saat ini merupakan search engine terbesar dan paling banyak digunakan oleh pengguna.
 - g) DNS Name, pada DNS Name ini akan mengubah IP Address menjadi sebuah nama. Artinya kita masukkan alamat untuk *user login* ke halaman *login* yang telah disediakan dengan *user* dan *password* nya masing-masing.
 - h) Berikutnya adalah membuat Local Hotspot User, langsung saja masukkan nama *user* dan *password*.
 - i) Selanjutnya, jika semua proses dirasa sudah di input dengan benar maka langsung klik *Next*, jika semua sudah benar maka akan muncul halaman hotspot *setup successsly* klik *OK*. Ini artinya kita sudah berhasil membuat hotspot server.
 - j) Selain langkah diatas ada satu hal yang perlu *disetting* juga yakni pada menu *login* hapus centang dari *Cookie*, hal ini dilakukan agar *user* yang beralih ke jaringan lain atau tiba-tiba tidak terkoneksi dengan jaringan hotspot kita maka *user* diharuskan *login* kembali.
10. Membuat *user profile* untuk siswa, pada *Shared Users* dimasukkan angka 20. Ini berarti untuk satu akun dapat digunakan hingga 20 orang.
 11. Membuat *User* untuk siswa dengan mengklik tanda (+) di menu *user* dan mengisi nama, password, dan memilih profil yang sudah dibuat sebelumnya.
 12. Setelah *user* siswa dibuat maka langkah selanjutnya adalah dengan meilimitasi *bandwidth* masing-masing *user* dengan menggunakan metode *simple queue* yang *disetting* dengan memanfaatkan menu *Script*.



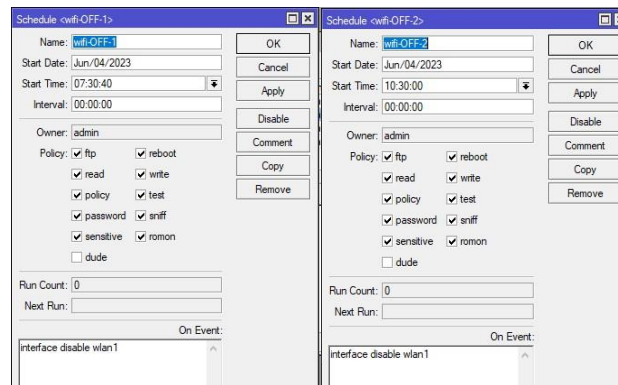
Gambar 5. Management Bandwidth

Keterangan :

- : for x from 2 to 200 do={/queue simple add name="Hotspot SMK-SISWA-\$x" max-limit=1M/2M target="192.168.100.\$x"}
- for x : for artinya untuk dan x adalah variabel yang akan menandai IP (DHCP)
- from 2 to 200 : artinya *queue* yang akan dibuat mulai dari 2 sampai dengan 200.
- add name : disini ditulis nama dari Hotspot yang dibuat
- max-limit=1M/2M : *limit bandwidth* yang akan disebarkan yakni *upload* 1Mbps dan *Downloadnya* 2Mbps.
- target : ini artinya sasaran yang akan disebarkan yakni IP wlan1

13. Selanjutnya adalah manajemen waktu atau disini jadwal *Offline* dan *Online* hotspot yang mana dijadwalkan dengan tujuan agar tidak dapat dikoneksikan pada saat jam pelajaran berlangsung. Berikut konfigurasi *management* waktu dengan memanfaatkan *tool scheduler* bagian *system*. Masuk ke *system* kemudian *scheduler*, klik tanda + dilanjutkan dengan mengisi *Name* kemudian atur tanggal dan waktu untuk wlan1 Off yakni wlan1 Off sebanyak 2 kali yaitu pertama pada pukul 7:30 yang merupakan jadwal masuk siswa untuk mengikuti kegiatan imtak dan dilanjutkan dengan kegiatan belajar mengajar. Kemudian yang kedua yaitu pada pukul 10:30 dimana pada jam ini siswa masuk kembali setelah jam istirahat untuk

melanjutkan kegiatan belajar mengajarnya kembali. Selanjutnya setelah selesai dengan pengaturan waktu Off wlan1 dilanjutkan pada bagian *On Event* untuk wlan1 Off isikan dengan perintah “*interface disable wlan1*” yang artinya kita akan menonaktifkan wlan1, setelah itu klik *Apply* dan *OK*.



Gambar 6. Setting Schedule Off Wlan1

Berikutnya adalah jadwal pengaktifan wlan1, caranya sama saja seperti menonaktifkan wlan1 tadi dengan memasukkan waktu dengan start time 10:15 yang merupakan jadwal istirahat siswa. Jika untuk menonaktifkan wlan1 menggunakan perintah *disable* maka untuk mengaktifkannya kembali menggunakan “*interface enable wlan1*”.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil setelah diterapkannya *management user* dan *bandwidth* pada jaringan hotspot siswa ini kualitas internet siswa menjadi lebih stabil dan dengan akses *bandwidth* yang terbatas untuk masing-masing *user*, selain itu dengan diterapkannya *management waktu (time)* dalam penggunaan jaringan internet siswa proses kegiatan belajar mengajar menjadi lebih terorganisir dan tidak mengganggu fokus belajar siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada semua dewan guru dan siswa-siswi SMK Darussolihin NW Kalijaga yang ikut membantu kami mencari data dan keterangan sehingga penelitian ini bisa terselesaikan dengan baik.

REFERENSI

- Astuti, I. K. (2020). *SEJARAH JARINGAN KOMPUTER PADA LAYANAN CLIENT*.
- Dasmen, R. N., Dali Purwanto, T., Wahyudi, A. N., Muhammad Nazhrun, Dokoety, & Albirr. (2022). *Design and Implementation Internet Protocol Version 6 (IPv6) Pada Jaringan Komputer SMP Muhammadiyah 6 Palembang*. 6(1), 1–6. <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/doubleclick>
- Heryana, A., & Putra, Y. M. (2018). Perancangan Dan Implementasi Infrastruktur Jaringan Komputer Serta Cloud Storage Server Berbasis Kendali Jarak Jauh (Studi Kasus Di Pt. Lapi Itb). *Teknologi Informasi Dan Komunikasi, IX(Cloud Storage)*, 7. <http://jurnal.unnur.ac.id/index.php/jurnalnalfiki>
- KN, N. (2021). Analisa Jaringan Lokal Area Network (Lan) Di Salah Satu Hotel Wilayah Jakarta Timur. *Jurnal Ilmiah Matrik*, 23(3), 251–259. <https://doi.org/10.33557/jurnalnalmatrik.v23i3.1567>
- Patricia, C. O. S. (2021). *PERENCANAAN SISTEM JARINGAN DAN KOMUNIKASI DATA PT. WIRA PENTA KENCANA*. 3(2), 6.
- Purnama, I., Hutagalung, F. S., & Hutasuhut, B. K. (2020). *InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan Analisa Model Pemanfaatan Jaringan Komputer yang Efektif untuk Peningkatan Produktivitas pada Jaringan LAN Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*. 1.
- Purwanto, E. (2015). IMPLEMENTASI JARINGAN HOTSPOT DENGAN MENGGUNAKAN ROUTER MIKROTIK SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN (Studi Kasus : SMK Sultan Agung Tirtomoyo Wonogiri). *Jurnal INFORMA Politeknik Indonusa Surakarta*, 1(2), 20–27.
- Putra, A. S. (2021). Pengembangan Sistem Jaringan Menggunakan Local Area Network Untuk Meningkatkan Pelayanan (Studi Kasus di PT. ARS Solusi Utama). *Tekinfor: Jurnal Bidang Teknik Industri Dan Teknik Informatika*, 22(1), 66–80. <https://doi.org/10.37817/tekinfor.v22i1.1186>

- Ramadhan, R. I., & Ladjamuddin, M. (2022). JURNAL INFORMATIKA DAN TEKNOLOGI KOMPUTER PERANCANGAN SISTEM WEB FILTERING DENGAN METODE DNS FORWARDING PADA JARINGAN KOMPUTER BERBASIS MIKROTIK ROUTEROS. *Juli*, 2(2), 146–157.
- Sumbaryadi, A., & Prasetyo, H. D. (2014). Analisa Jaringan Local Area Network (Lan) Pada Perusahaan Terminal Petikemas Koja (Tpk) Tanjung Priok Jakarta Utara. *Jurnal Sistem Informasi Universitas Suryadarma*, 4(1), 98–104. <https://doi.org/10.35968/jsi.v4i1.76>
- Suputri, K. A., Maharani, M. D., Pratama, G. A., Sudiasta Putri, N. D. I., Listartha, I. M. E., & Saskara, G. A. J. (2022). Perbandingan Tools Vulnerability Scanning Pada Pengujian Sebuah Website. *Informatik : Jurnal Ilmu Komputer*, 18(3), 269. <https://doi.org/10.52958/iftk.v18i3.5133>
- Widiyaningrum, I. (2020). Rancangan Sistem Jaringan Lan (Lokal Area Network) Di Satuan Kerja Staf Operasi Mabasau. *Jurnal Online Mahasiswa Sistem Informasi Dan Manajemen Informatika*, 2, 2013–2015.