

Perancangan dan Analisa Jaringan Wifi Hotspot di PT Labtech Penta Internasional Menggunakan Mikrotik

Eka Syah Fitri ^{1*}, Andy Triwinarko ^{2**}, Ferry Sugianto ^{3***}

* Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam

** Rekayasa Keamanan Siber, Politeknik Negeri Batam

eka.4332001001@students.polibatam.ac.id¹, andy@polibatam.ac.id², ferry.sugianto@labtech.org³

Article Info

Article history:

Received.....

Revised.....

Accepted.....

Keyword:

Hotspot

Access point

Blank spot

ABSTRACT

The expanding use of the internet in the digital era has become an essential necessity, spanning across organizational, educational, and business domains. PT Labtech Penta Internasional faces challenges in their business operations due to areas with blank spots and poor network access management. This leads to suboptimal network performance and delays in business processes. The NDLC method is employed to tackle these challenges in implementing hotspot networks. By leveraging the Network Development Life Cycle method at each stage to analyze problems, design, implement, monitor, and manage WiFi networks at PT Labtech Penta Internasional, efforts are made to mitigate blank spot areas by modifying and adding hardware in the blank spot areas. Access management is implemented to regulate the usage of the hotspot network with user credentials and user access. The objective of this research is to ensure more even coverage of WiFi signals across all areas and to establish effective network access management. The results of this study indicate that areas experiencing signal difficulties have received improved WiFi network access with better Signal Strength. Access management for users wishing to connect to the hotspot network includes user credentials and rate limits per user profile.

I. PENDAHULUAN

Dalam era perkembangan digital, jaringan komputer menjadi komponen utama dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari, termasuk organisasi, bisnis, pendidikan, hiburan, dan komunikasi. Dengan semakin meningkatnya ketergantungan pada jaringan, perlindungan terhadap data dan sumber daya jaringan menjadi penting.

Wifi adalah singkatan dari *Wireless Fidelity*, yang merupakan media untuk pengiriman data tanpa kabel yang digunakan dalam komunikasi atau transmisi program dan data dengan kecepatan sangat tinggi[1].

Jaringan Wifi yang ada dirasa kurang stabil dalam penggunaan. Melakukan suatu perubahan rancangan dalam jaringan Wifi yang sebelumnya dengan menerapkan sistem jaringan hotspot. Pentingnya kontrol jaringan dalam manajemen hotspot mikrotik sangat terkait dengan aspek keamanan, pengalaman pengguna, manajemen akses.

Manajemen akses pada jaringan Wifi mencakup serangkaian kebijakan dan konfigurasi yang digunakan untuk mengontrol user yang dapat terhubung ke jaringan dan yang akan dapat dilakukan setelah terhubung.

Kontrol pengguna (user management) adalah salah satu aspek terpenting dalam manajemen jaringan Wifi menggunakan perangkat mikrotik. Kredensial pengguna adalah informasi yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengautentikasi pengguna saat mereka mengakses jaringan. Kredensial pengguna biasanya terdiri dari nama pengguna (*username*) dan kata sandi (*password*). Kredensial ini memastikan bahwa hanya pengguna yang berwenang dapat terhubung ke jaringan hotspot, menjaga keamanan dan integritas jaringan. Selain itu, kredensial pengguna juga memungkinkan manajemen pengguna untuk melacak dan mengontrol aktivitas pengguna, memberikan hak akses yang sesuai, dan mencegah akses yang tidak sah. Administrator jaringan dapat mengelola dan mengendalikan akses pengguna ke jaringan dengan lebih baik, termasuk mengatur batasan, memantau penggunaan, dan memberikan layanan yang sesuai. Kontrol pengguna menjadi pondasi penting dalam menciptakan jaringan Wifi yang aman, efisien, dan dapat diandalkan.

Setelah melakukan observasi pada lokasi penelitian. Penulis melakukan wawancara dengan salah satu staff IT, narasumber mengatakan keadaan yang terjadi pada PT Labtech Penta Internasional jaringan yang ada pada

perusahaan memiliki beberapa area yang memiliki sinyal kurang baik dan kurangnya manajemen akses pada jaringan yang ada. Narasumber mengatakan tidak adanya kontrol user dalam jaringan yang ada mengakibatkan tidak efisien penggunaan jaringan setiap user.

Perpindahan perangkat pada lokasi yang memiliki sinyal *Wifi* lemah atau tidak ada, yang mengakibatkan konektivitas yang buruk pada blank spot area. Di blank spot area perangkat mungkin kesulitan untuk terhubung ke jaringan atau mengalami kecepatan internet yang lambat dan tidak dapat diandalkan. Blank spot area dapat terjadi karena beberapa alasan, seperti penghalang dinding, perabotan, jarak dari titik akses dan keterbatasan jangkauan titik akses. Hal ini menyebabkan kinerja jaringan menjadi buruk dan mengakibatkan penundaan dalam proses bisnis. Oleh karena itu, perusahaan perlu mengambil tindakan agar perpindahan perangkat yang terhubung ke jaringan tetap mendapat akses internet.

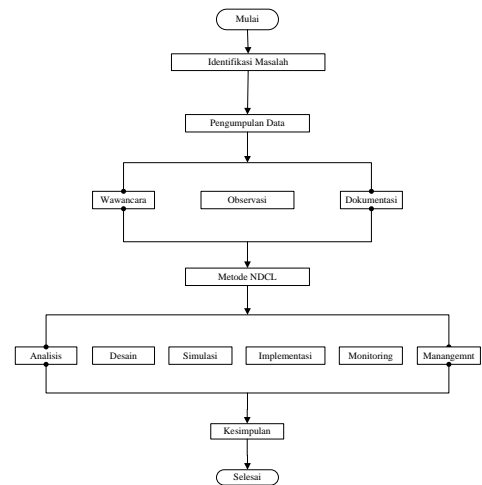
Pada area yang memiliki konektivitas yang buruk atau tidak ada sama sekali sinyal *Wifi*. Sinyal *Wifi* yang sebelumnya ada perlu memperluas jaringan *Wifi* dengan melakukan perubahan posisi dan penambahan perangkat access point.

Access Point adalah perangkat keras yang mengirimkan sinyal *Wifi* untuk mengaitkan perangkat-perangkat lain ke dalam jaringan nirkabel. Dengan menempatkan access point secara strategis di area yang mengalami blank spot, dapat memperluas cakupan *Wifi* dan memberikan koneksi yang lebih baik kepada perangkat-perangkat di berbagai bagian dari area lokasi perusahaan.

Dalam penerapan jaringan sekarang yang kurang baik. Manajemen akses dalam jaringan *Wifi* sangat diperlukan. Penggunaan jaringan yang tidak dikontrol dengan baik mengakibatkan pembagian akses jaringan *Wifi* yang tidak merata. Menerapkan rate limit pada setiap user profile dapat mengontrol jumlah data yang dapat dikirim atau diterima oleh perangkat atau aplikasi dalam waktu tertentu. Pembagian rate limit pada upload, download, ping, dan jitter sangat penting untuk memastikan kualitas layanan sehingga jaringan menjadi aman dan mengelola penggunaan bandwidth secara efektif. Manajemen akses dalam penerapan jaringan *Wifi* berguna untuk keamanan, efisiensi, dan kinerja jaringan perusahaan. Pengolahan data dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran menggunakan standar TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network). Perusahaan mengambil langkah dalam mengatasi permasalahan yang ada dengan melakukan perubahan rancangan jaringan *Wifi* agar dapat mengatasi area sinyal lemah dan manajemen akses pada jaringan *Wifi*.

II. METODE

Berikut merupakan gambar dari desain penelitian ini adalah.



Gambar 1. Flowchart Desain Penelitian

Desain penelitian adalah mengidentifikasi dan perencanaan suatu rencana yang dipilih oleh seorang peneliti. Pada penelitian ini dilakukan dengan menerapkan metode penelitian Network Development Life Cycle (NDLC).

Network Development Life Cycle (NDLC) adalah suatu pendekatan yang digunakan dalam merancang atau mengembangkan infrastruktur jaringan untuk memfasilitasi pemantauan jaringan guna memastikan pengelolaan akses jaringan[2]. Tujuannya adalah untuk membuat rencana pengumpulan, pengolahan, dan analisis data secara sistematis.

1) Identifikasi Masalah

Studi ini mengadopsi pendekatan kualitatif untuk mendapatkan pemahaman yang komprehensif tentang penerapan jaringan hotspot mikrotik di PT Labtech Penta Internasional. Ini melibatkan wawancara dengan narasumber terkait, dan observasi dan implementasi langsung.

2) Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah untuk menghimpun informasi tentang suatu subjek atau topik dari kegiatan di lapangan yang akan digunakan untuk memecahkan suatu pertanyaan penelitian. Metode pengumpulan data pada metode penelitian kualitatif menekankan pada wawancara, observasi, dan dokumentasi[3]. Data diolah dengan cara membandingkan hasil pengukuran menggunakan standar TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network)[4].

2.1 Wawancara : Proses perolehan pernyataan untuk mengumpulkan informasi dengan metode tanya jawab dapat dilakukan baik secara tatap muka maupun tidak tatap muka, yaitu melalui komunikasi elektronik antar pihak pewawancara dan responden, hal ini dapat dilakukan

melalui media, dengan atau tanpa menggunakan pedoman[5]. Wawancara akan dilakukan dengan karyawan di perusahaan terkait jaringan di perusahaan.

2.2 Observasi : Observasi merupakan suatu teknik pengumpulan data yang memiliki ciri-ciri spesifik yang membedakannya dari teknik lainnya[6]. Observasi akan dilakukan di PT Labtech bertujuan memahami situasi yang terjadi sehingga dapat mengambil tindakan untuk selanjutnya.

2.3 Dokumentasi : pengumpulan data dengan cara melakukan dokumentasi kegiatan yang dilakukan selama penelitian.

3) NDLC (*Network Development Life Cycle*)

Kerangka kerja NDLC (*Network Development Life Cycle*) adalah metodologi yang berguna dalam mengatur pengembangan jaringan komputer. Penggunaan metodologi ini membantu dalam proses perencanaan, desain, implementasi, operasi, dan optimalisasi jaringan dengan pendekatan yang terstruktur.

3.1 Analisis merupakan tahap awal penelitian yang dilakukan di PT Labtech Penta International melakukan analisis kebutuhan, analisis permasalahan yang dihadapi, analisis kebutuhan user, analisis kebutuhan perangkat keras yang akan digunakan, dan analisis topologi jaringan yang ada.

3.2 Desain merupakan tahapan membuat gambaran mengenai topologi jaringan interkoneksi yang ingin dibangun oleh peneliti.

3.3 Simulasi adalah bagian ini membangun prototype sistem pada PT Labtech dari data yang telah didapat pada proses sebelumnya tahap pengujian sistem jaringan yang akan bangun menggunakan software Winbox RouterOS untuk membangun topologi yang akan dirancang pada penelitian.

3.4 Implementasi adalah desain sebagai masukan untuk suatu proses yang menghasilkan keluaran dan dibuat selama tahap simulasi pembuatan prototipe. Peneliti melaksanakan segala sesuatu yang telah direncanakan dan dilaksanakan pada rancangan sebelumnya. Menentukan keberhasilan atau kegagalan proyek yang sedang dibangun. Proses implementasi yang dilakukan adalah menginstalasi dan konfigurasi berupa penerapan jaringan hotspot.

3.5 Monitoring atau pemantauan dilakukan untuk memastikan efektivitas kinerja sistem yang telah dibangun atau diterapkan, sehingga jaringan komputer dan komunikasi dapat berfungsi sesuai dengan keinginan dan tujuan awal pengguna yang ditetapkan pada tahap awal analisis.

3.6 Manajemen dan regulasi adalah suatu kebijakan dalam menjaga suatu sistem. Kebijakan harus dibuat atau diorganisasikan sehingga sistem yang dibangun dan berfungsi dengan baik dapat bertahan dan dapat diandalkan sepanjang waktu.

4) Kesimpulan

Kesimpulan dalam sebuah penelitian merupakan bagian akhir yang merangkum hasil, temuan, dan implikasi

dari studi atau penelitian yang dilakukan. Ini merupakan titik akhir dari proses penelitian yang menggabungkan inti dari apa yang telah ditemukan melalui penelitian.

III. PERANCANGAN SISTEM

Perancangan adalah representasi, perencanaan, sketsa atau penataan berbagai elemen individu menjadi satu kesatuan yang utuh[7].

Perancangan melibatkan proses di mana analisis dan hasil sistem diterjemahkan ke dalam kode pemrograman untuk menjelaskan secara terperinci cara komponen sistem akan diwujudkan[8].

Proses merencanakan dan merancang penempatan dan penghubungan komputer serta perangkat lainnya ke dalam satu sistem yang terintegrasi. Membangun jaringan Internet nirkabel untuk memenuhi kebutuhan jaringan internet perusahaan.

Bab ini mencakup proses perencanaan yang melibatkan penyusunan alur dari proses-proses yang akan diterapkan, pemilihan teknologi dan perangkat keras yang tepat, serta konfigurasi yang diperlukan untuk menjalankan sistem dengan efisiensi dan efektivitas yang optimal dalam penerapan jaringan hotspot.

A. Spesifikasi Perangkat Keras (*Hardware*)

1.1 Spesifikasi Routerboard mikrotik yang akan digunakan di PT Labtech adalah Routerboard tipe wAP-AC.



Gambar 2. RBwAPG

Produk dengan kode RBwAPG-5HacD2HnD memiliki arsitektur ARM dan dilengkapi dengan CPU PQ-4018 716MHz 4 inti, monitor arus, penyimpanan utama/NAND sebesar 16MB, RAM 128MB, dua port LAN, mendukung gigabit, namun tidak memiliki chip switch, MiniPCI, MiniPCIe, slot kartu SIM, atau port USB. Perangkat ini memiliki fitur nirkabel terintegrasi dengan standar 802.11 a/b/g/n/ac, daya pancar nirkabel 25dbm, antena terintegrasi dengan gain 2 x 2.5dBi, mendukung daya masuk POE dan 802.3af, tetapi tidak mendukung keluaran POE. Selain itu, perangkat ini dilengkapi dengan monitor tegangan dan sensor suhu, dimensi 185x85x30mm, sistem operasi RouterOS dengan lisensi Level4, dan rentang suhu operasi dari -20°C hingga +50°C[9].

1.2 Spesifikasi Access Point yang akan digunakan di PT Labtech adalah Routerboard tipe cAP XL ac.



Gambar 3. RBcAPGi

Produk dengan kode RBcAPGi-5acD2nD-XL memiliki arsitektur ARM dan dilengkapi dengan CPU Quad core IPQ-4018 710MHz, penyimpanan utama/NAND sebesar 16MB, dan RAM 128MB. Perangkat ini memiliki dua port LAN dengan dukungan gigabit, satu chip switch, dan dua modul nirkabel terintegrasi yang mendukung standar 802.11a/b/g/n/ac dengan daya pancar nirkabel 26dBm. Antena terintegrasi memiliki gain sebesar 6dBi. Perangkat ini tidak memiliki slot MiniPCI, MiniPCIe, atau kartu SIM, dan tidak mendukung USB. Perangkat ini dilengkapi dengan power jack 18-57V, mendukung 802.3af dan POE input, serta memiliki POE output pada port 2. Tidak terdapat monitor arus, monitor tegangan, atau sensor suhu. Dimensinya adalah 191x42mm, beroperasi dengan sistem operasi RouterOS dan memiliki lisensi Level 4. Rentang suhu operasinya adalah dari -40°C hingga $+70^{\circ}\text{C}$ [10].

1.3 Spesifikasi Access Point yang akan digunakan di PT Labtech adalah Routerboard tipe tplink asus.



Gambar 4. TPLink AX50

TP-Link Archer AX50 adalah router Wi-Fi 6 yang mendukung standar IEEE 802.11ax/ac/n/a pada frekuensi 5 GHz dan IEEE 802.11ax/n/b/g pada frekuensi 2.4 GHz. Router ini dapat beroperasi dalam mode Router dan Access Point. Untuk keamanan jaringan, router ini mendukung enkripsi Wi-Fi seperti WEP, WPA, WPA2, dan WPA/WPA2-Enterprise (802.1x). Dipersenjatai dengan prosesor Dual-Core CPU, router ini dilengkapi dengan tombol Wi-Fi/WPS, tombol Power On/Off, tombol LED On/Off, dan tombol Reset. Router ini dilengkapi dengan satu port Gigabit WAN dan empat port Gigabit LAN. Fitur tambahan termasuk Link Aggregation yang statis (LAG) yang tersedia dengan dua port LAN. Berbagai jenis WAN didukung, termasuk Dynamic IP, Static IP, PPPoE, PPTP, dan L2TP. Fitur Cloud Service yang disertakan meliputi Auto Firmware Upgrade, OTA Firmware Upgrade, TP-Link ID, dan DDNS[11].

B. Spesifikasi Perangkat Lunak (Software)

1. Winbox

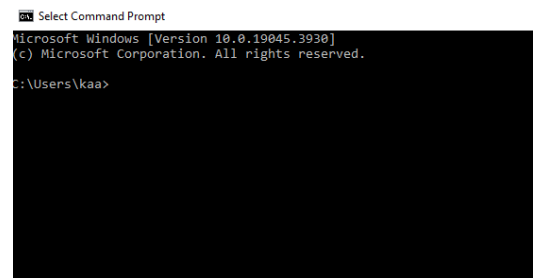
Winbox merupakan aplikasi berbasis windows yang biasa digunakan untuk mengkonfigurasi mikrotik. Winbox dapat digunakan untuk terhubung ke router mikrotik menggunakan alamat IP atau alamat MAC.



Gambar 5. Software Winbox

2. CMD

CMD (Command prompt) adalah aplikasi berbasis Command Line Interpreter (CLI) pada sistem operasi Microsoft Windows. Digunakan untuk mendiagnosis masalah sistem, mengkonfigurasi jaringan, dan melakukan berbagai tugas administratif.



Gambar 6. Software CMD

3. Netspot

Site survey jaringan adalah proses untuk melakukan pengamatan, analisis, dan pemetaan kondisi lingkungan fisik di lokasi tertentu yang bertujuan untuk merencanakan, mendesain, atau memperbaiki jaringan komunikasi yang ada atau yang akan dibangun.

Pada lokasi PT Labtech Penta Internasional setelah dilakukan site survey bahwa ada beberapa area yang mengalami blank spot. Site survey membantu mengidentifikasi lokasi-lokasi di area yang tidak terjangkau atau memiliki sinyal yang lemah. Faktor-faktor yang menyebabkan blank spot area seperti dinding yang tebal, jarak dari sumber sinyal, atau interferensi dari objek di sekitarnya. Setelah blank spot area teridentifikasi, site survey memungkinkan perencanaan solusi yang tepat. Ini bisa mencakup perubahan dan penambahan access point tambahan, penyesuaian penempatan perangkat. Dengan menggunakan data yang dikumpulkan, perencanaan site survey membantu dalam mengoptimalkan desain jaringan untuk mengurangi atau menghilangkan blank spot area.

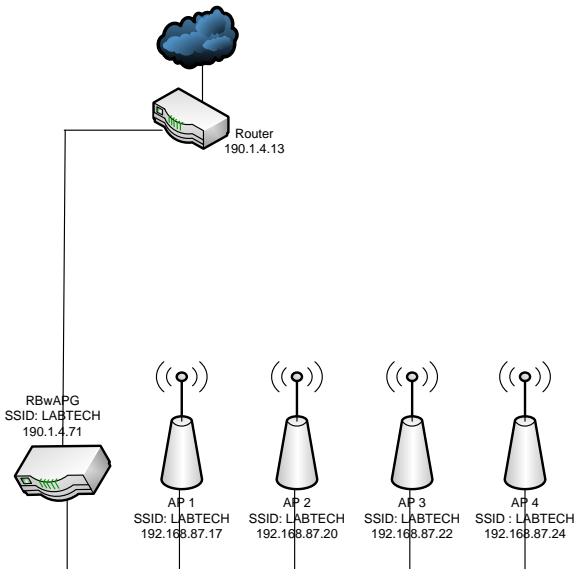


Gambar 7. Software Netspot

C. Desain Hotspot

Berbagi koneksi internet adalah cara untuk menghubungkan jaringan lokal (LAN) dengan internet, memungkinkan pengguna untuk mengakses internet melalui PC atau router[12].

Jaringan Hotspot adalah industri baru yang muncul begitu saja pada akhir tahun 2001. Jaringan ini digambarkan sebagai ancaman terhadap jaringan seluler operator (ABC News) dan "revolusi gerilya komputasi nirkabel" (Seattle Times). Hotspot menawarkan layanan Internet dan telekomunikasi kepada pengguna hingga 40 kali lebih cepat dan kurang dari 1/10 lebih mahal dari yang mereka miliki saat ini[13].



Gambar 8. Topologi Hotspot

Infrastruktur hotspot adalah keseluruhan perangkat keras, perangkat lunak, dan komponen jaringan yang digunakan untuk menyediakan akses internet nirkabel di area tertentu. Ini mencakup perangkat seperti router, access point, antena, server, dan perangkat keras lainnya. Perangkat lunak khusus untuk manajemen jaringan, autentikasi pengguna bagian penting dari infrastruktur hotspot. Infrastruktur jaringan, baik kabel maupun nirkabel, serta aspek keamanan dan manajemen pengguna, semuanya menjadi bagian integral dalam membangun dan menjalankan hotspot. Lokasi fisik dan infrastruktur daya juga merupakan pertimbangan penting dalam memastikan operasional yang stabil dan layanan yang handal bagi

pengguna hotspot. Dengan kombinasi yang tepat dari komponen-komponen ini, infrastruktur hotspot dapat menyediakan akses internet yang andal dan aman bagi pengguna perusahaan.

D. Konfigurasi ACL (Access Control List)

ACL adalah daftar aturan yang digunakan untuk mengontrol akses ke sumber daya jaringan, seperti file, folder, atau layanan. Ini adalah mekanisme yang digunakan untuk menentukan siapa yang diizinkan atau diblokir untuk mengakses sumber daya tersebut, serta dalam kondisi apa akses tersebut diizinkan atau diblokir. Aturan-aturan ini dapat berdasarkan berbagai kriteria, seperti alamat IP, alamat MAC, jenis layanan, atau waktu akses.

ACL dapat diterapkan pada berbagai perangkat jaringan, termasuk router, switch, firewall, dan server. Penggunaan ACL membantu meningkatkan keamanan jaringan dengan membatasi akses ke sumber daya yang sensitif, serta mengatur lalu lintas jaringan agar sesuai dengan kebutuhan bisnis atau kebijakan keamanan.

Mengizinkan atau Memblokir Akses. Administrator dapat menambahkan aturan yang memungkinkan atau melarang pengguna tertentu untuk terhubung ke hotspot. Ini bisa berdasarkan alamat MAC, IP, atau kriteria lainnya.

#	MAC Address	Address	To Address	Server
	::: mac - AP EKSTERNAL CAP			
0 P	18:FD:74:D1:6F:C8			hotspot1
	::: Ferry Sugianto			
1 P	D4:D8:53:5B:18:B4	192.168.87.10	192.168.87.10	hotspot1

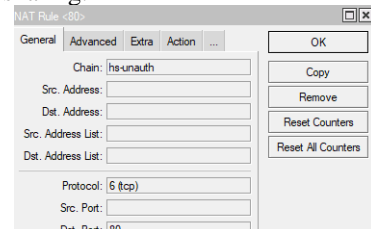
Gambar 9. Berdasarkan MAC

Mengatur Akses Berdasarkan Waktu. Administrator dapat menentukan jadwal kapan pengguna diizinkan untuk terhubung atau tidak diizinkan terhubung ke hotspot. Misalnya, hanya memungkinkan akses pada jam kantor atau selama jam tertentu.

```
[eka@MikroTik] >
[eka@MikroTik] > ip hotspot user profile add name=Manager
[eka@MikroTik] > ip hotspot user profile set Manager session-timeout=8h
[eka@MikroTik] > ip hotspot user profile set Manager idle-timeout=1h
[eka@MikroTik] > ip hotspot user profile set Manager keepalive-timeout=2m
[eka@MikroTik] >
```

Gambar 10. Berdasarkan waktu

Mengatur Akses Berdasarkan Jenis Layanan. Administrator dapat mengontrol jenis layanan atau protokol yang dapat diakses oleh pengguna. Misalnya, memungkinkan akses ke web tetapi memblokir akses ke layanan file sharing.



Gambar 11. Berdasarkan protokol

Mengontrol Bandwidth. ACL juga dapat digunakan untuk mengatur bandwidth yang tersedia untuk pengguna tertentu. Ini memungkinkan administrator untuk memastikan bahwa sumber daya jaringan dialokasikan secara adil dan efisien di antara pengguna hotspot.

```
[eka@MikroTik] >
[eka@MikroTik] >
[eka@MikroTik] >
[eka@MikroTik] >
[eka@MikroTik] >
[eka@MikroTik] > ip hotspot user profile set Manager rate-limit=30M/30M
[eka@MikroTik] >
```

Gambar 12. Berdasarkan Bandwidth

Dengan menggunakan ACL dalam jaringan hotspot, administrator dapat memiliki lebih banyak kontrol atas penggunaan jaringan hotspot, meningkatkan keamanan, dan mengoptimalkan kinerja jaringan sesuai dengan kebutuhan dan kebijakan perusahaan.

E. Konfigurasi Policy Password

Policy password adalah kebijakan yang ditetapkan untuk mengatur standar keamanan terkait penggunaan kata sandi dalam sebuah sistem atau layanan jaringan.

Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa kata sandi yang digunakan cukup kuat dan aman untuk melindungi jaringan dari akses yang tidak sah.

Kebijakan kata sandi dalam jaringan hotspot adalah serangkaian aturan dan standar yang ditetapkan untuk mengelola dan meningkatkan keamanan akses pengguna terhadap jaringan nirkabel.

Konfigurasi kebijakan kata sandi dalam jaringan hotspot mencakup menetapkan panjang minimum kata sandi, memastikan kekuatan dengan meminta pengguna menggunakan kombinasi huruf besar, huruf kecil, angka, dan karakter khusus, serta menetapkan periode penggantian kata sandi dan melarang penggunaan kata sandi yang mudah ditebak. Selain itu, kata sandi juga harus dienkripsi menggunakan protokol keamanan seperti WPA2-PSK atau WPA3 saat transmisi data.

```
[eka@MikroTik] >
[eka@MikroTik] > ip hotspot user add name=Hendra password=Labtech@@#2024 server=all
[eka@MikroTik] >

failure: already have user with this name for this server
[eka@MikroTik] >
[eka@MikroTik] > ip hotspot user add name=Staff1 password=Batam@##2023 server=all profile=Staff
```

Gambar 13. Set Password

Konfigurasi kebijakan kata sandi dalam jaringan hotspot biasanya dilakukan melalui antarmuka administratif yang disediakan oleh perangkat hotspot, seperti router atau server autentikasi. Administrator jaringan dapat mengakses pengaturan keamanan dan menyesuaikannya sesuai dengan kebutuhan spesifik jaringan hotspot tersebut. Setelah konfigurasi selesai, pengguna yang terhubung ke jaringan hotspot akan diminta untuk mematuhi kebijakan kata sandi yang telah ditetapkan.

F. Konfigurasi Mikrotik RBwAPG-5HacD2HnD

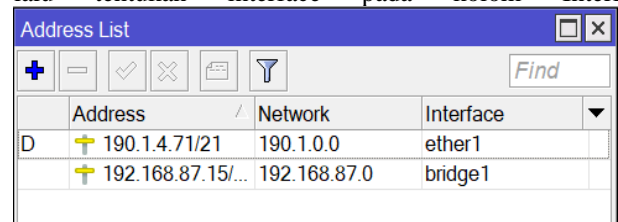
MikroTik adalah sebuah solusi jaringan komprehensif yang meliputi perangkat keras dan perangkat lunak, yang

mampu berfungsi sebagai router, filter, switch, atau perangkat jaringan lainnya[14].

1. IP Address

IP atau Protokol Internet adalah rangkaian bilangan biner 32 bit yang terbagi menjadi empat segmen, di mana setiap segmen terdiri dari delapan bit biner yang dipisahkan oleh titik[15].

Menambahkan IP Address pada router mikrotik, klik menu IP, lalu klik Address, pilih tanda "+", dan masukkan alamat IP Address yang diinginkan pada kolom IP Address, lalu tentukan interface pada kolom Interface.



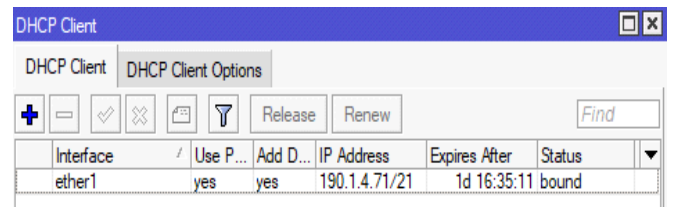
Gambar 14. Address List

2. DHCP Client

DHCP merupakan suatu protokol client/server yang digunakan untuk mempermudah alokasi alamat IP di dalam satu jaringan[16].

DHCP client merupakan perangkat atau program aplikasi yang meminta alamat IP dan data jaringan lainnya dari server DHCP.

Menambahkan DHCP client di router mikrotik, buka menu IP, lalu pilih DHCP Client. Setelah itu, klik tombol tambah ("+"), dan pilih antarmuka Ether yang menjadi sumber Internet dari mikrotik.

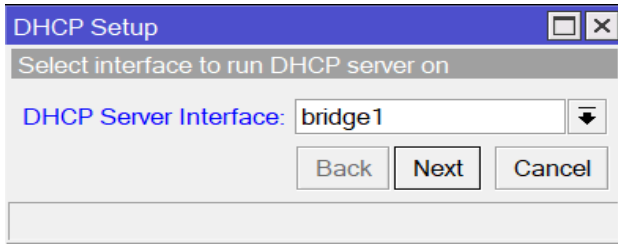


Gambar 15. DHCP Client

3. DHCP Server

DHCP server adalah perangkat atau komputer yang menyediakan alamat IP dan konfigurasi jaringan kepada perangkat-perangkat dalam jaringan yang meminta.

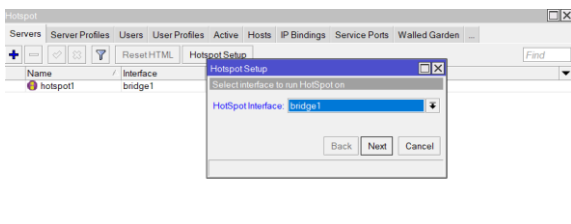
Menambahkan DHCP server di router mikrotik, buka menu IP, lalu pilih DHCP Server. Kemudian, pilih opsi DHCP Setup, dan ikuti langkah-langkah yang ditampilkan hingga proses selesai. Fitur Pengaturan DHCP secara otomatis membuat gateway, waktu sewa, server DNS, dan kumpulan alamat.



Gambar 16. DHCP Server

4. Hotspot

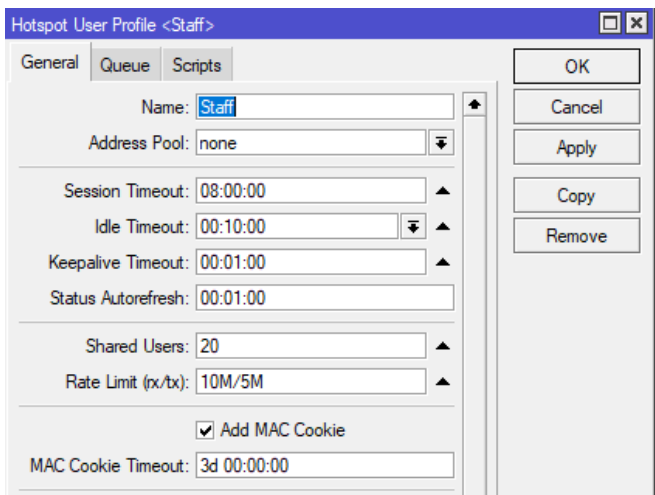
Membuat hotspot di router mikrotik, buka menu IP, lalu pilih Hotspot. Selanjutnya, pilih opsi Hotspot Setup, dan ikuti petunjuk yang diberikan sampai proses selesai.



Gambar 17. Hotspot

5. Hotspot User Profile

Untuk membuat profil pengguna Hotspot pada router mikrotik, buka menu IP, lalu pilih Hotspot. Kemudian, masuk ke menu Profil Pengguna, lalu klik tanda tambah (+) dan masukkan nama profil pengguna yang diinginkan. Dapat menggabungkan berdasarkan kategori pengguna dan mengelola fitur lain, pengguna bersama, MAC, batas waktu cookie, dll.

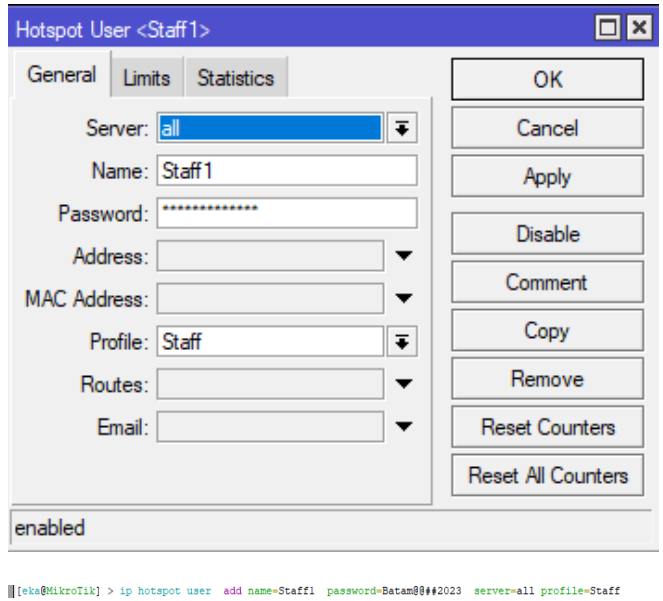


Gambar 18. Hotspot User Profile

6. Hotspot User

Untuk membuat pengguna hotspot pada router mikrotik, buka menu IP, lalu pilih Hotspot. Setelah itu, masuk ke

menu User, klik tanda tambah (+), dan buat pengguna hotspot dengan memasukkan nama, kata sandi pengguna, dan kata sandi yang telah dibuat dengan benar. Profile user disesuaikan dengan kategori user yang dibuat.

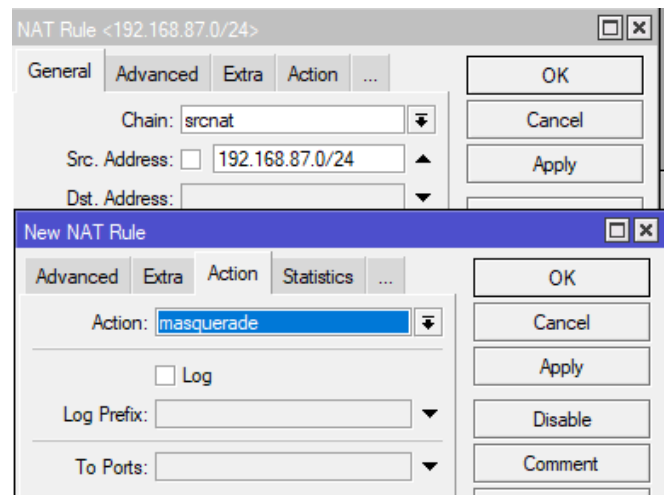


Gambar 19. Hotspot User

7. Firewall

Firewall sebagai bagian dari keamanan jaringan yang lebih luas, memberikan pemahaman tentang konsep dasar, jenis-jenis, dan fungsi firewall dalam lingkup keamanan informasi[17].

Firewall merupakan sistem perlindungan yang dibuat untuk menjaga jaringan komputer dari akses yang tidak sah, serangan, atau ancaman dari luar.



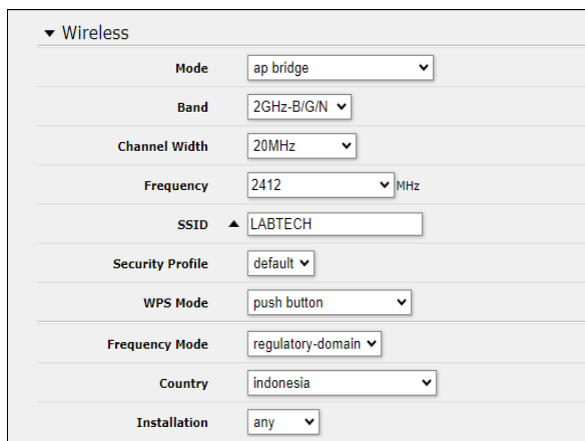
Gambar 20. Action Masquerade

Action masquerade pada firewall adalah ketika firewall mengubah alamat sumber dari paket data yang melewati firewall, menggantinya dengan alamat IP firewall itu sendiri sebelum mengirimkannya ke tujuan akhir. Ini adalah metode

yang umum digunakan dalam firewall untuk menyembunyikan alamat IP asli dari jaringan internal ketika berkomunikasi dengan jaringan eksternal, seperti internet. Dengan demikian, meskipun data keluar dari jaringan internal, penerima akan melihat alamat IP firewall, bukan alamat IP asli host di dalam jaringan internal. Ini bertujuan untuk menjaga keamanan dan privasi jaringan internal dari serangan luar.

8. SSID

SSID adalah kependekan dari Service Set Identifier. Nama jaringan *Wifi* yang diberikan kepada jaringan nirkabel. SSID memungkinkan perangkat untuk mengidentifikasi dan bergabung dengan jaringan *Wifi* yang tepat. Saat mencari jaringan *Wifi* di perangkat, maka akan melihat daftar SSID yang tersedia di sekitar, dan dapat memilih jaringan yang ingin digunakan.



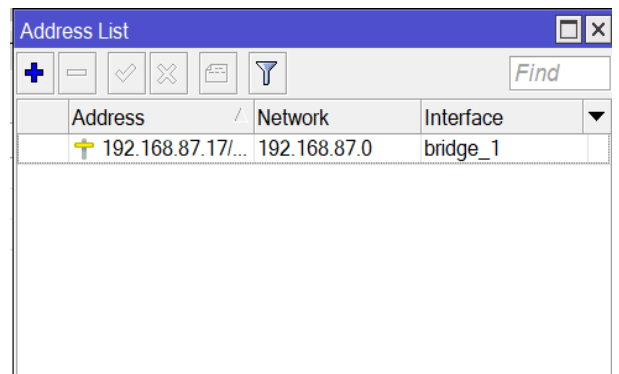
Gambar 21. Add SSID

G. Konfigurasi Access Point RBwAPG-5HacD2HnD

Access Point adalah sebuah perangkat keras yang memancarkan sinyal *Wifi* untuk menghubungkan perangkat-perangkat lain ke jaringan nirkabel. Dengan menempatkan access point secara strategis di area yang mengalami blank spot, dapat memperluas cakupan *Wifi* dan memberikan koneksi yang lebih baik kepada perangkat-perangkat di berbagai bagian dari area lokasi perusahaan.

1. IP Address

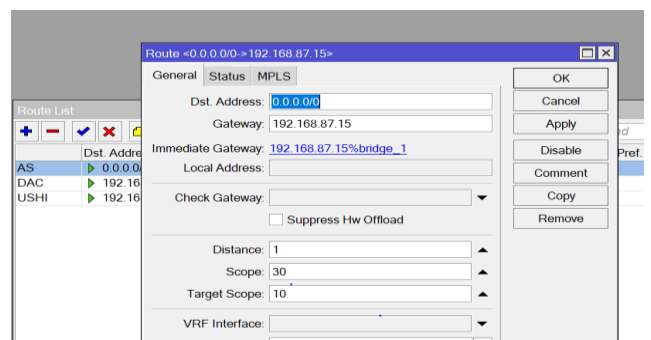
Menambahkan alamat IP pada access point, klik menu IP, klik Alamat, pilih tanda +, dan masukkan alamat IP yang diinginkan pada kolom alamat IP sesuai dengan interface yang ada.



Gambar 22. IP Address

2. IP Route

Menambahkan IP router, isi gateway sesuai dengan mikrotik wap. Klik menu IP, lalu Route, lalu "+", lalu Gateway dengan IP mikrotik.



Gambar 23. IP Route

H. Konfigurasi Access Point Archer AX50

1. Login pada web router asus

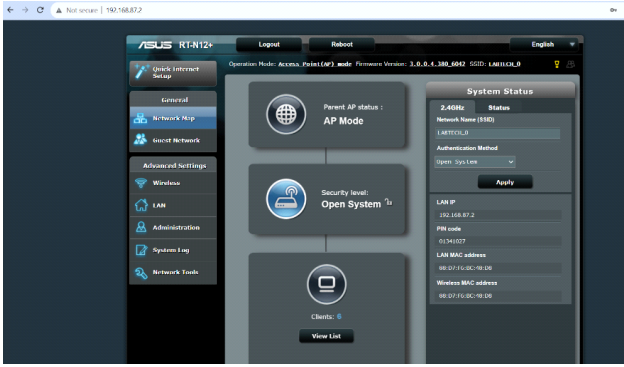
Login ke alamat berikut.



Gambar 24. Login web router asus

2. Tipe Access Point

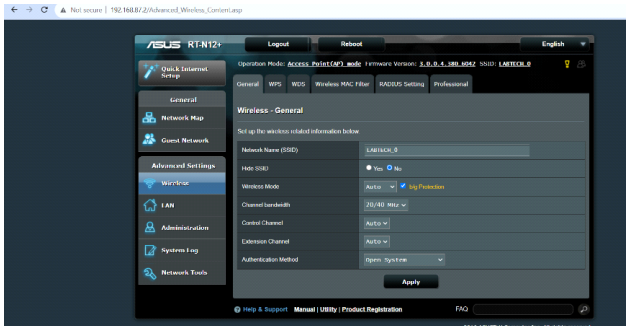
Mengubah tipe router menjadi Access Point, lalu LAN IP diubah menjadi satu segmen dengan mikrotik sebelumnya.



Gambar 25. Access Point Mode

3. SSID

Membuat nama jaringan *Wifi* agar dapat terdeteksi pada saat user ingin terhubung pada jaringan.



Gambar 26. Add SSID

IV. ANALIS HASIL DAN PEMBAHASAN

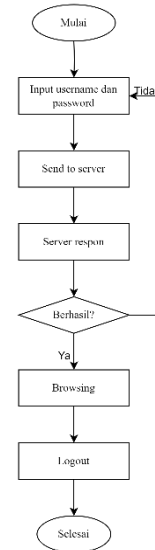
Analisis sistem adalah suatu kegiatan yang mengkaji suatu sistem (manual atau komputerisasi) secara keseluruhan, dimulai dengan analisis sistem yang meliputi analisis masalah, perencanaan logis, dan pengambilan keputusan yang dihasilkan dari analisis tersebut[18].

Pada bab ini menyajikan temuan dari hasil penelitian penerapan jaringan hotspot sesudah diimplementasikan dan pengujian. Hal yang akan dianalisis dari pengujian ini mencakup area yang mengalami susah sinyal dan manajemen user dan akses terhadap jaringan hotspot. Pengujian dirancang untuk menguji penerapan berjalan secara sistematis.



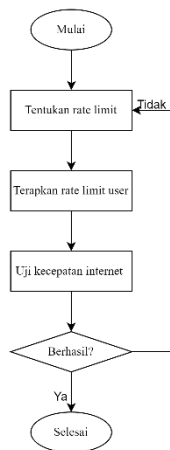
Gambar 27. Flowchart Skenario Pengujian Coverage Area

Pada skenario pengujian coverage area menentukan area yang akan diuji, dengan melakukan penambahan dan penempatan access point. Mengukur kekuatan sinyal yang akan diuji pada area pengujian. Tujuan melakukan pengujian coverage area secara sistematis dan efektif, memastikan bahwa semua pengguna mendapatkan konektivitas yang stabil dan memadai.



Gambar 28. Flowchart Skenario Pengujian User Management

Pada skenario pengujian user management untuk melakukan kredensial akun pengguna untuk dapat terhubung pada jaringan *Wifi* hotspot. Menetapkan kebijakan penggunaan jaringan yang harus diikuti oleh semua pengguna, seperti kebijakan penggunaan kata sandi, kebijakan akses, dan aturan penggunaan bandwidth.

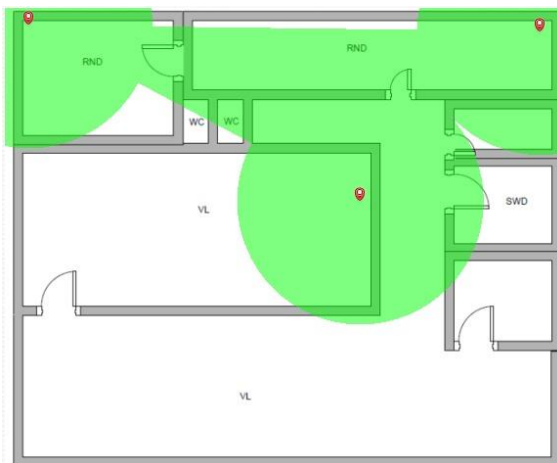


Gambar 29. Flowchart Skenario Pengujian Manajemen Akses

Pada skenario pengujian manajemen akses bahwa akses ke jaringan hotspot diatur dengan benar, sehingga setiap pengguna mendapatkan alokasi bandwidth yang baik. Bertujuan jaringan hotspot dapat memberikan layanan yang adil, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna serta kebijakan yang telah ditetapkan.

A. Pengujian Coverage Area

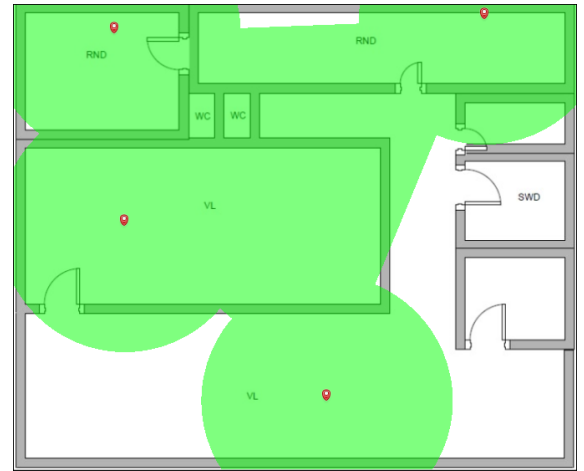
Blank spot area atau dead zone adalah daerah di dalam jangkauan jaringan Wifi di mana sinyal Wifi sangat lemah atau tidak ada sama sekali. Blank spot area dapat terjadi karena beberapa alasan, seperti penghalang dinding, perabotan, jarak dari titik akses dan keterbatasan jangkauan titik akses. Hal ini menyebabkan kinerja jaringan menjadi buruk dan mengakibatkan penundaan dalam proses bisnis.



Gambar 30. Blank Spot Area

Blank spot area terjadi karena perangkat hardware yang digunakan kurang menjangkau secara luas sehingga jaringan Wifi menjadi lemah, area yang tercover hanya 30% maka diperlukan perubahan perangkat hardware dan penambahan

access point agar dapat menjangkau area yang memiliki sinyal lemah atau blank spot area.



Gambar 31. Sesudah Mengubah dan Menambah Access Point

Pada area yang sebelumnya memiliki konektivitas yang buruk atau tidak ada sama sekali sinyal Wifi. Sinyal Wifi yang sebelumnya ada memperluas jaringan Wifi dengan mengubah dan menambahkan access point (AP). Dengan menempatkan access point secara strategis di area yang mengalami blank spot, dapat memperluas cakupan Wifi dan memberikan koneksi yang lebih baik kepada perangkat-perangkat di berbagai bagian dari area lokasi perusahaan.

Pada Gambar 31. Hasil dari pengujian menggunakan software Netspot menggambarkan warna hijau yang artinya area tersebut memiliki sinyal jaringan Wifi yang baik pada area yang sudah dilakukan perubahan dan penambahan posisi access point. Area yang sudah tercover sekitar 70% dari sebelumnya mendapatkan cakupan jaringan yang baik.

Tabel I. Standar Signal Strength

Kategori	Signal Strength (dBm)
Sangat Bagus	<-70dBm
Bagus	-70 dBm s/d -85 dBm
Sedang	-86 dBm s/d -100 dBm
Buruk	-100 dBm

Sumber : TIPHON

Tabel II. Pengujian Signal Strength

Time	Sinyal	Band	Kategori
09.00	-48dBm	2,4	Sangat Bagus
10.00	-54dBm	2,4	Sangat Bagus

11.00	-42dBm	2,4	Sangat Bagus
12.00	-57dBm	2,4	Sangat Bagus

Pada Tabel II. Hasil pengujian menggunakan software netspot pada area yang sudah tercoverage lebih baik dari blank spot area. Sinyal pada area tersebut menunjukkan hasil kategori sangat bagus pada sinyal jaringan *Wifi* yang berjalan.

B. Pengujian User Manajemen

Kontrol pengguna (user management) adalah salah satu aspek terpenting dalam manajemen jaringan *Wifi* menggunakan perangkat mikrotik.

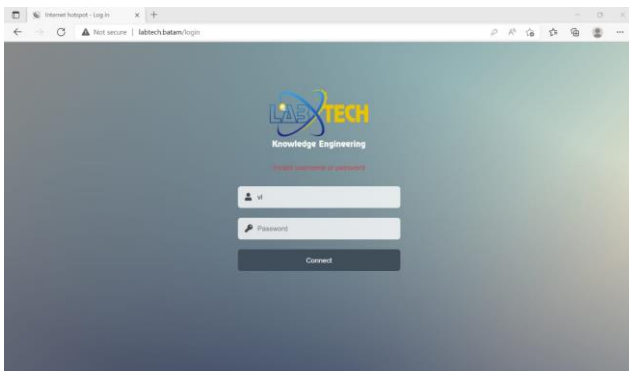
Pengguna yang ingin terhubung ke hotspot akan melakukan seperti halaman login, meminta pengguna untuk memasukkan kredensial mereka sebelum dapat mengakses internet. Memeriksa bahwa pengguna memiliki hak akses yang sah untuk terhubung ke jaringan untuk verifikasi identitas.

Kredensial membantu dalam menjaga data pengguna yang diakses melalui jaringan tetap aman, dengan memastikan hanya pengguna terotorisasi yang dapat mengakses jaringan. Menerapkan kebijakan kata sandi yang ketat, seperti panjang minimum, penggunaan karakter khusus, dan perubahan berkala, dapat memperkuat keamanan akun hotspot.

```
[eka@MikroTik] >
[eka@MikroTik] >
[eka@MikroTik] > ip hotspot user add name=Hendra password=Labtech@@@2024 server=all
```

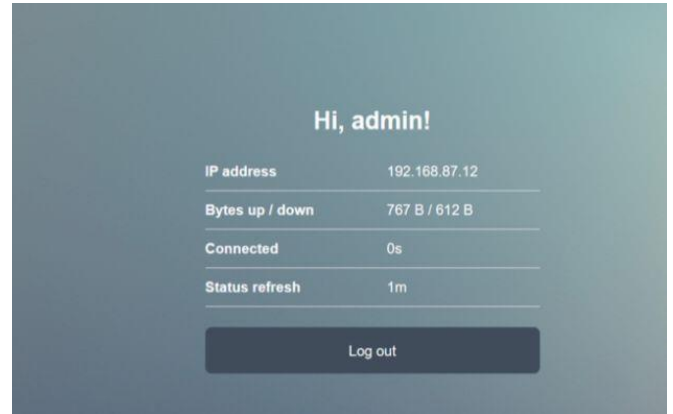
Gambar 32. User dan Password

Pada Gambar 32. Administrator membuat username dan password untuk login pada halaman hotspot. User yang memiliki akses dapat terhubung pada jaringan *Wifi* jika memasukkan user dan password yang benar .



Gambar 33. User tidak eligible

Pada Gambar 33. User yang tidak memiliki akses ingin terhubung pada jaringan hotspot. User tersebut hanya melakukan percobaan dengan username dan password yang salah sehingga tidak bisa mendapat akses internet *Wifi*.



Gambar 34. User eligible

Pada Gambar 34. User yang eligible, saat melakukan autentikasi login pada halaman hotspot ingin terhubung pada jaringan *Wifi* hotspot. User tersebut berhasil login seperti pada gambar.

C. Pengujian Manajemen Akses

Manajemen akses pada jaringan *Wifi* mencakup serangkaian kebijakan dan konfigurasi yang digunakan untuk mengontrol user yang dapat terhubung ke jaringan dan yang akan dapat dilakukan setelah terhubung. Memantau aktivitas jaringan secara real-time untuk mendeteksi anomali atau potensi masalah. Mencatat aktivitas pengguna dan peristiwa jaringan untuk analisis lebih lanjut dan untuk tujuan audit keamanan. Administrator jaringan dapat manajemen dan mengendalikan akses saat pengguna terhubung ke jaringan dengan lebih baik, termasuk mengatur batasan, memantau penggunaan, dan memberikan layanan yang sesuai. Kontrol pengguna menjadi pondasi penting dalam menciptakan jaringan *Wifi* yang aman, efisien, dan dapat diandalkan.

1. Rate Limit (rx/tx)

1.1 Upload Rate Limit adalah kecepatan maksimum untuk mengunggah data dari perangkat pengguna ke internet. Misalnya, jika pengguna yang memiliki batasan upload rate 1 Mbps hanya dapat mengunggah data dengan kecepatan maksimum 1 Megabit per detik.

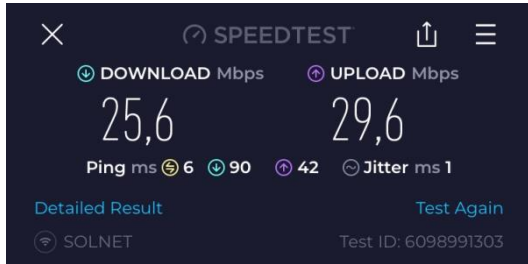
1.2 Download Rate Limit adalah kecepatan maksimum untuk mengunduh data dari internet ke perangkat pengguna. Misalnya, jika pengguna memiliki batasan download rate 5 Mbps, maka kecepatan maksimum unduhan mereka adalah 5 Megabit per detik.

Tabel III. Pembagian Rate Limit

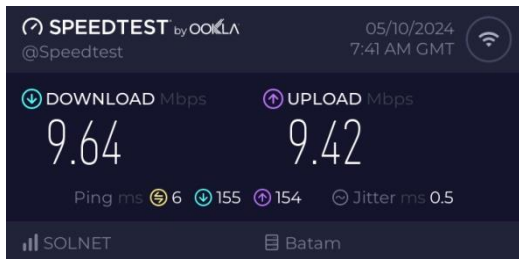
Pembagian Rate Limit User		
User Profile	Upload	Download
Manager	30M	30M

Staff rnd	10M	10M
Staff	512k	512k

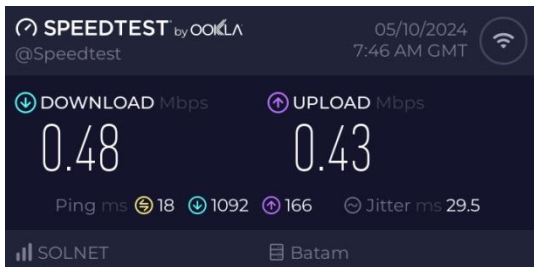
Pada Rate Limit (rx/tx) adalah batasan kecepatan internet oleh user tersebut. Hasil setingan limitasi tadi dapat di test pada alamat speed test.



Gambar 35. Pengujian rate limit manager



Gambar 36. Pengujian rate limit staff rnd



Gambar 37. Pengujian rate limit staff

Tabel IV. Pengujian Rate Limit

User Profile	Rate Limit	Upload	Download	Ping
Manager	30M/30M	29,6M	25,6M	6ms
Staff rnd	10M/10M	9,42M	9,64M	6ms
Staff	512k/512k	0,43M	0,48M	18ms

Pada Tabel IV. Hasil pengujian menggunakan website speed test sesudah dilakukan pembagian rate limit user. Menunjukkan hasil dari koneksi jaringan berjalan. Penerapan pembagian rate limit dari pengujian yang dilakukan bahwa paket ping pada user profile staff mendapatkan nilai 18ms, karena rate limit 512k dalam

mengirimkan paket data lebih lambat dibandingkan user profile manager dan staff rnd sehingga latensi yang dihasilkan lebih tinggi dengan nilai 18ms dibanding rate limit 10M sehingga latensi lebih rendah dengan nilai 6ms.

Pengujian yang dilakukan menampilkan hasil yang tidak melebihi dari konfigurasi yang dilakukan maka penerapan berjalan dengan baik dengan tujuan koneksi jaringan hotspot menjadi lebih baik dari sebelumnya.

Tabel V. Kategori Jitter

Kategori Jitter	Jitter	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 ms s/d 75 ms	3
Sedang	75 ms s/d 125 ms	2
Jelek	125 ms s/d 225 ms	1

Sumber : TIPHON

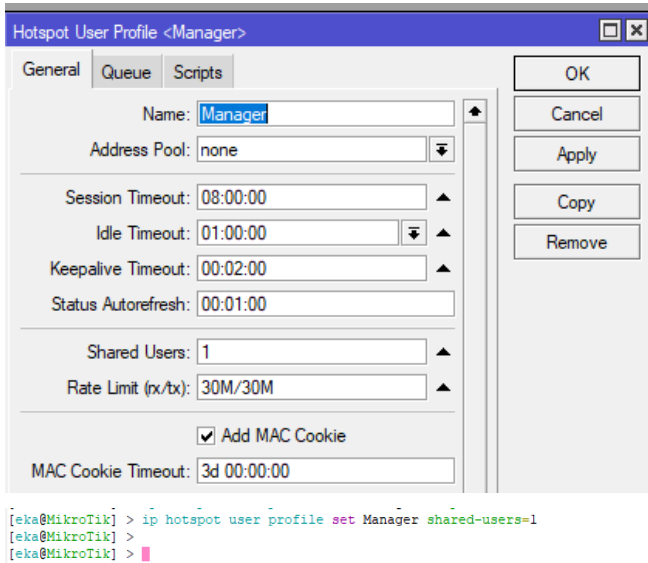
Tabel VI. Hasil Jitter

User Profile	Jitter	Indeks	Kategori
Manager	1 ms	3	Bagus
Staff rnd	0.5 ms	3	Bagus
Staff	29.5 ms	3	Bagus

Pada Tabel VI. Hasil jitter dari setiap user profile mendapatkan rata-rata nilai indeks 3 dengan kategori bagus. Nilai jitter yang rendah menunjukkan bahwa jaringan yang stabil dan konsisten berjalan.

2. Hotspot Shared-Users

Sebuah hotspot yang memungkinkan beberapa pengguna untuk menggunakan koneksi internet dengan menggunakan akun yang sama secara bersamaan. Dengan konfigurasi ini, beberapa perangkat dapat mengakses internet secara bersamaan menggunakan satu set kredensial yang sama, seperti username dan password yang telah ditentukan. Batasi jumlah perangkat yang dapat menggunakan satu akun untuk mengurangi risiko penggunaan yang berlebihan dan penyalahgunaan. Membantu dalam mengelola akses dan penggunaan internet di lingkungan hotspot yang memiliki banyak perangkat yang ingin terhubung menggunakan kredensial yang sama.



Gambar 38. Shared Users

Pada Gambar 38. User yang ingin terhubung pada jaringan *Wifi* dengan menggunakan user profile manager hanya diizinkan untuk dapat terhubung koneksi jaringan *Wifi* dengan satu perangkat saja.



Gambar 39. Sesudah

Pada Gambar 39. Hasil dari user yang melakukan percobaan untuk login menggunakan user profile manager pada perangkat lain. User profile manager sudah terhubung pada perangkat laptop sebelumnya, maka gambar diatas adalah tidak berhasil login dengan menggunakan user profile manager pada perangkat baru. Shared users profile sudah dibatasi hanya dapat terhubung pada satu perangkat saja.

V. KESIMPULAN

Implementasi jaringan hotspot telah berhasil dilakukan untuk mempermudah akses *Wifi* di PT Labtech Penta Internasional sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan.

Dengan melakukan perubahan dan menambahkan access point secara strategis di area yang mengalami blank spot, dapat memperluas cakupan *Wifi* dan memberikan koneksi jaringan yang lebih baik dengan hasil kekuatan sinyal sangat bagus.

Manajemen user pada jaringan *Wifi* dilakukan untuk mengontrol user dengan melakukan kredensial saat ingin terhubung pada jaringan bertujuan menjaga keamanan pada jaringan.

Manajemen akses dengan melakukan pembagian rate limit terhadap masing-masing user profile sehingga penggunaan lebih efisien.

Penggunaan mikrotik untuk menerapkan jaringan hotspot menjadi pilihan yang praktis, terjangkau, dan memiliki beragam fitur yang sangat lengkap.

Sistem jaringan hotspot dapat di implementasikan di semua departemen pada perusahaan PT Labtech Penta Internasional memberikan kontribusi pada pengembangan praktik penerapan jaringan di dunia industri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Labtech Penta Internasional yang telah memberikaan dukungan finansial dari departemen IT Infrastruktur dan Virtual Learning dalam penelitian ini. Serta, terima kasih yang tulus kepada para pembimbing magang di Perusahaan atas bimbingan yang sangat berharga. Terima kasih penulis khususnya kepada Bapak Andy Triwinarko, selaku pembimbing dan penasihat penulis untuknya pengajaran dan bimbingan yang sangat baik sepanjang penyelesaian penelitian. Akhirnya penulis ingin mengucapkan terima kasih dukungan yang tiada henti dari keluarga, terutama orang tua, yang telah menginspirasi teladan dalam mengejar akademis. Terima kasih juga disampaikan kepada teman kuliah, magang dan rekan-rekan karyawan yang selalu membantu dan menginspirasi penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Herlambang, M. L. (2009). Panduan Lengkap Membangun Sharing Koneksi Internet Di Windows, Mikrotik, Linux dan OpenBSD. Yogyakarta: Andi.
- [2] Hidayatullah, P. (2020). Web Sistem Informasi Akademik. Informatika Bandung.
- [3] Hotspot Networks: WiFi for Public Access Locations by Daniel Minoli (2002).
- [4] ETSI, "Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON)," Tec. Rep., vol. 1, pp. 1–72, 2002.
- [5] Kadek Juni Arta (2020) "Implementasi Aplikasi User Management Hotspot MikroTik Berbasis Php Dengan Application Programing Interface (Api) Dan Framework Bootstrap," J. Resist. (Rekayasa Sist. Komputer)
- [6] Kustanto dan Saputro, D T. (2015). Belajar Jaringan Komputer Berbasis Mikrotik OS. Edisi Revisi. Cetakan Pertama. Gava Media. Yogyakarta.
- [7] Kosasi. (2011). Network Development Life Cycle (NDLC) Dalam Perancangan Jaringan Komputer pada Rumah Shalom. Jurnal Mahasiswa Bina Insani, 4(1), h. 1 -10.
- [8] Network Security Essentials: Applications and Standards" (William Stallings, 2017).
- [9] Router Wireless RBwAPG-5HacD2HnD (wAP-AC). Citraweb. <https://mikrotik.co.id/produk/855/>
- [10] Wireless Indoor RBcAPGi-5acD2nD-XL (cAP XL ac) . Citraweb. <https://mikrotik.co.id/produk/901/>

-
- [11] AX3000 Dual Band Gigabit Wi-Fi 6 Router. TP-Link. <https://www.tp-link.com/id/home-networking/wifi-router/archer-ax50/#specifications>
- [12] Priyambodo, Tri Kuntoro, (2005). Jaringan Wi-Fi, Teori dan Implementasi. Yogyakarta: Andi
- [13] R. S. Pressman, Software Engineering A Practitioner's Approach 7th Ed - Roger S. Pressman. (2009)
- [14] Sugiyono, (2016). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D. Bandung:alfabeta.
- [15] Lintang Agung Resha, Analisis metode hierarchical token bucket (htb) dan per connection queue (pcq) dalam meningkatkan quality of service (qos) menggunakan mikrotik, (2015).
- [16] Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- [17] Sujarweni, V. Wiratna. (2015). Metodologi Penelitian Bisnis Dan Ekonomi, 33. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- [18] Taufiq (2013).Sistem Informasi Manajemen Konsep Dasar, Analisis dan Metode Pengembangan. Graha Ilmu, Yogyakarta.
-