

HOTSPOT NETWORK DESIGN WITH MICROTIC-BASED VOUCHER SYSTEM ON B-NET WARNET USING WDS (WIRELESS DISTRIBUTION SYSTEM) METHOD

PERANCANGAN JARINGAN *HOTSPOT* DENGAN SYSTEM VOUCHER BERBASIS MIKROTIK PADA WARNET B-NET MENGUNAKAN METODE WDS (*WIRELESS DISTRIBUTION SYSTEM*)

Regina Maria Ermina Bano^{1,*}, Yoseph P.K Kelen², Yasinta O.L Rema³

¹TeknologiInformasi; Universitas Timor; Jln. El Tari - Km. 09 Kelurahan Sasi - Kecamatan Kota
Kefamenanu Kabupaten TTU;; e-mail:universitastimor@yahoo.co.id.

*** Korespondensi:**

reginaklau1999@gmail.com

yosepkelen@unimor.ac.id

rema.ivana@gmail.com

Abstrak: - Saat ini kendala yang dihadapi adalah di mana pada akses *internet* seperti yang sering mengalami putus-putus ataupun koneksi yang lambat pada saat melakukan proses mengakses *internet* saat *download/upload* dan admin kewalahan untuk menggantikan *password* tiap hari serta *system* keamanan yang masih rendah. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode WDS (*Wireless Distribution System*). Hasil dari penelitian ini yaitu agar koneksi *internet* lancar maka dapat dilakukan dengan manajemen *bandwidth* dan juga dapat memakai *router* mikrotik untuk pembuatan *hotspot voucher*. Dengan adanya *system voucher* admin tidak perlu menggantikan *password* setiap hari dan dengan keamanan yang baik serta tidak bisa dibobol.

Kata Kunci: *wifi, jaringan hotspot, voucher, metode WDS, mikrotik.*

Abstract: *Currently the constraints faced is where on internet access such as those often experience dashed or slow connection while doing the process of accessing the internet when downloading and uploads and admira is overwhelmed to replace any password as well as a low system security. The method used in this research is the WDS (Wireless Distribution System) method. The result of this research is that the internet connection is smooth then it can be done by bandwidth management and can also use microtic router for manufacture of hotspot vouchers. With the admin voucher system does not need to replace the password every day and with good security and can not be verbable.*

Keywords: *WiFi, hotspot network, voucher, WDS method, microtics.*

1. Pendahuluan

Warnet B-Net terletak di km.7 Sasi Kefamenanu, Kabupaten Timor Tengah Utara, Propinsi Nusa Tenggara Timur yang merupakan salah satu warnet yang menggunakan media *internet* sebagai kebutuhan pokok orang banyak dalam menjalani pekerjaan masing-masing orang sehingga semakin berkembang pula aplikasi-aplikasi, media-media, dan cara-cara mudah dalam penggunaan akses *internet*. Salah satunya yaitu *hotspot* yang banyak digemari saat ini, karena pemakaiannya yang mudah dan tidak begitu membutuhkan banyak biaya dalam penggunaan media atau perangkatnya.

Namun kendala yang selalu dihadapi adalah dimana pada akses *internet* seperti yang sering mengalami putus-putus ataupun koneksi yang lambat pada saat melakukan proses pengoperasian *internet* pada saat *download* dan *upload* serta mengakses *internet* yang tidak ada sama sekali. Masalah seperti ini akan bisa ditangani dengan adanya *User Manager*. Dengan adanya *user manager* ini akan memudahkan kita di dalam membuat suatu layanan *internet* secara luas, dimana *user manager* ini mempunyai *data base* yang dapat di pakai di dalam melakukan suatu pembuktian *user* yang akan *login* kedalam jaringan, agar koneksi *internet* lancar maka dapat dilakukan dengan manajemen *bandwidth* dan *user* juga dapat memakai *router* mikrotik, *bandwidth* yang punyai itu dibagikan ke setiap *user/client* berdasarkan kebutuhan *bandwidth* yang dibutuhkan pada setiap *user* pengguna *hotspot*. Dengan melakukan manajemen *bandwidth* tersebut maka akan lebih mempermudah administrator di dalam melakukan pemantauan akses *internet* yang dilakukan setiap *user* (Kuswanto et al., 2013)

Metode yang digunakan dalam perancangan jaringan *hotspot* dengan *system voucher* berbasis mikrotik pada warnet B-Net menggunakan metode WDS (*wireless distribution system*). WDS (*Wireless Distribution System*) adalah metode atau teknik menghubungkan (*interconnection*) antara satu *Access Point* dengan *Access Point* lain dengan menggunakan media *wireless* dalam suatu *Wireless Local Area Network* (WLAN) (Haerudin et al., 2017)

Hotspot tidak lagi membutuhkan kabel terlalu banyak untuk dapat *sharing* data. Sebab *hotspot* mengandalkan media transmisi *wireless* (nirkabel atau tanpa kabel) yang menggunakan sinyal. Kebutuhan akan *internet* pada masa sekarang ini sangatlah penting, *internet* banyak digunakan untuk memudahkan dalam melakukan pekerjaan, misalnya mencari, memberikan, dan mendapatkan informasi, tidak hanya itu *internet* juga banyak digunakan untuk melakukan komunikasi melalui sosial media ataupun digunakan sebagai sarana hiburan. Berdasarkan permasalahan di atas, maka penulis mengajukan judul skripsi “PERANCANGAN JARINGAN *HOTSPOT* DENGAN *SYSTEM VOUCHER* BERBASIS MIKROTIK PADA WARENET B-NET MENGGUNAKAN METODE WDS (*WIRELESS DISTRIBUTION SYSTEM*)” untuk membantu dalam mengelola jaringan *internet*.

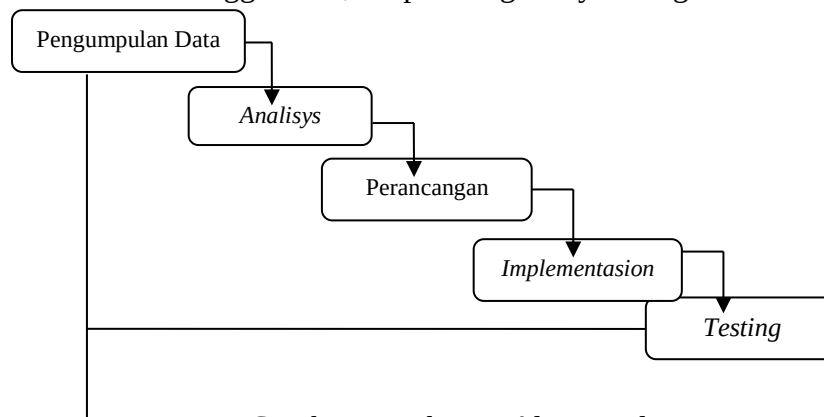
2. Metode Penelitian

2.1 Tipe Penelitian

Pada penelitian ini metode perancangan system yang digunakan adalah *system voucher* berbasis mikrotik dengan metode WDS (*wireless distribution system*). Metode WDS ini, area kerja (*coverage*) dari WLAN dapat diperluas tanpa menghubungkan *Access Point* dengan sistem *backbone*/tulang punggung kabel. Dengan kata lain, WDS adalah metode untuk menghubungkan beberapa *Access Point* dalam suatu WLAN tanpa menghubungkan *Access Point* tersebut ke dalam sistem kabel. Dengan memahami WDS ini diharapkan dapat merancang jaringan *wireless* yang optimal.

2.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian mencakup langkah-langkah pelaksanaan yang diambil oleh peneliti mulai dari awal hingga akhir, adapun langkahnya sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan Alur Penelitian

Masing-masing penelitian diuraikan secara rinci sebagai berikut :

1. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan antara lain keamanan jaringan kurang baik sehingga mudah dibobol *password wifi*, admin perlu menggantikan *password* tiap hari, koneksi jaringan sering terputus akibat gangguan cuaca.

2. Analisis

Saat ini pada Warnet B-Net dengan perancangan menggantikan *password* secara manual, maka diperlukan perancangan jaringan *hotspot* dengan *system voucher* berbasis mikrotik sehingga dapat membantu dan mempermudah dalam proses jualan *hotspot wifi*.

3. Perancangan (*Design*)

Penulis melakukan instalasi *hardware* yang akan dipakai untuk membangun *hotspot* serta mengkonfigurasi *winbox* agar *router* mikrotik dapat digunakan sesuai rancangan.

4. Implementasion

Pada tahap ini dapat dilihat bahwa koneksi internet saat ini diambil dari modem yang diteruskan langsung ke *access point* dan peneliti hanya mampu menyediakan satu buah *access point* yang berperan sebagai media jaringan *hotspot* dan satu buah *router* mikrotik untuk pembuatan *system voucher*.

5. Testing

Pada tahap ini penulis melakukan pengujian perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) dari segi fungsional untuk memastikan bahwa semua bagian sudah diuji.

2.3 Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat Penelitian

a. Hardware

1) Satu unit Laptop

Laptop digunakan untuk konfigurasi jaringan dan mengukur efisiensi *bandwith*.

2) Satu unit Router Board mikrotik

RB digunakan untuk *server hotspot*, *Router Board* yang digunakan disini adalah Mikrotik RB750r2.

3) Satu unit access point

AP (*access point*) berfungsi sebagai media jaringan *hotspot*.

4) Kabel UTP

Untuk menghubungkan *internet* ke mikrotik dan dari mikrotik ke komputer admin dan *access point*.

5) Printer

Printer digunakan untuk mencetak *voucher*.

b. Software

1) Winbox

Winbox adalah sebuah aplikasi *remote* yang dikeluarkan mikrotik dan berguna untuk mempermudah dan dalam melakukan konfigurasi *router* dalam tampilan *windows*.

2) Mikhmon

Mikhmon adalah aplikasi yang digunakan untuk pembuatan *voucher hotspot*.

3) Web Browser

Web Browser adalah salah satu browser yang digunakan untuk percobaan *browsing* pada jaringan *hotspot* dan untuk mengakses video youtube dalam proses analisa jaringan.

2. Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan bahan penelitian yang berhubungan dengan perancangan jaringan *hotspot* berbasis mikrotik pada warnet B-Net antara lain adalah *voucher*.

2.4 Data Penelitian

Kualitas data yang digunakan dalam penelitian ini juga ditentukan oleh cara pengumpulan data. Dari beberapa teknik pengumpulan data, peneliti menggunakan teknik sebagai berikut:

1. Observasi/pengamatan langsung di Lapangan

Observasi yang dilakukan secara langsung ke warnet B-Net dengan melihat topologi yang digunakan untuk menganalisis *hardware* di dalam sistem jaringan dan melakukan pengecekan pada setiap *client* dengan melakukan *download* dan pengecekan *ping* untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh warnet.

2. Wawancara (*interview*)

Wawancara dilakukan secara langsung dengan datang ke warnet B-Net dan memberikan pertanyaan-pertanyaan kepada pemilik warnet B-Net untuk mengetahui lebih dalam mengenai struktur organisasi, permasalahan yang terdapat di warnet B-Net dan sistem yang sedang berjalan pada warnet.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka ini bertujuan untuk mengumpulkan data dan mempelajari buku-buku, jurnal-jurnal yang mempunyai kemiripan dengan judul peneliti serta mencari informasi yang diperlukan terkait dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

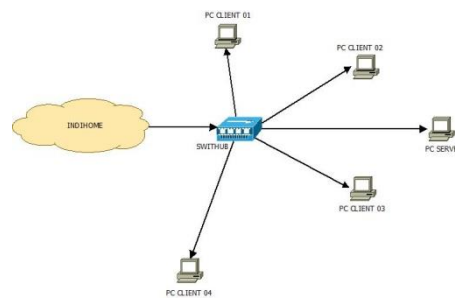
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis System Jaringan

Analisis *system* jaringan ini memberikan gambaran umum tentang *system* jaringan yang saat ini berjalan di Warnet B-Net km.7 kefamenanu, yang bertujuan agar

mendapatkan pemahaman yang lebih jelas tentang cara kerja *system* tersebut, berdasarkan data hasil yang didapat bahwa Warnet B-Net cukup setuju dengan di bangunnya jaringan *hotspot* dengan *system voucher* yang akan bermanfaat bagi masyarakat sekitar dan *client* (pengguna) jaringan karena internet yang cepat, murah, tampilan *login hotspot* dan *voucher* yang menarik dan mudah dipahami *client* sehingga dapat mengatasi permasalahan yang ada pada Warnet B-Net km.7 kefamenanu.

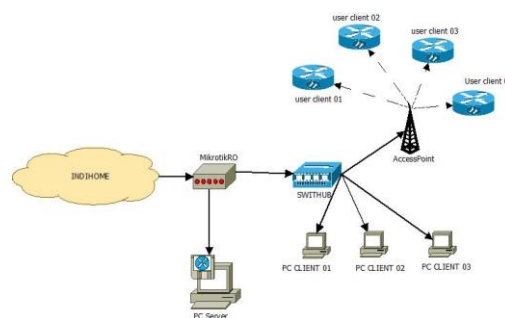
Topologi yang digunakan saat ini di Warnet B-Net dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 2. Topologi lama (topologi *star*)

3.1.1 Analisis Topologi Jaringan

Topologi adalah suatu cara atau konsep untuk menghubungkan beberapa atau banyak komputer sekaligus menjadi suatu jaringan yang saling terhubung. Topologi jaringan yang akan diimplementasikan yaitu topologi *star* (bintang) karena perancangan jaringan *hotspot* atau *wifi* lebih efisien dan optimal. Jadi jika komputer 1 ingin mengirim data ke komputer 4, data akan dikirim ke *switch* dan langsung dikirimkan ke komputer tujuan tanpa melewati komputer lain.



Gambar 3. Topologi baru (topologi *star*)

3.1.2 Analisis Metode WDS

Penelitian ini dimulai dari menyambungkan kabel LAN di *router board* mikrotik RB750r2 kemudian melakukan konfigurasi *wireless distribution system* (WDS) dan konfigurasi *repeater* WDS pada LINKSYS E1200 V2 untuk melakukan pengujian. Pengujian ini dilakukan dengan cara pertama yaitu menguji keberhasilan pembuatan *system* dengan metode *Wireless Distribution System* (WDS) adalah metode atau teknik menghubungkan (*interconnection*) antara satu *Access Point* lain dengan menggunakan media *wireless* dalam suatu *Wireless Local Area Network* (WLAN). (Haerudin, Aksara dan Yamin CCSISSN: 1978).

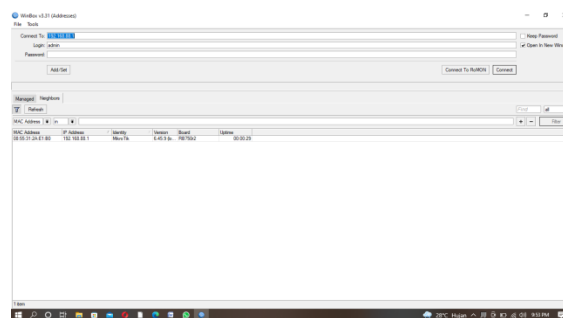
3.1.3 Analisis *Bandwith*

Bandwidth adalah jumlah bit yang dapat ditransmisikan dalam suatu jaringan pada periode waktu tertentu. Sebagai contoh suatu jaringan yang memiliki *bandwidth* 10 Mbps berarti jaringan itu mampu mengirimkan 10 juta bit setiap detik. *Bandwidth* juga menentukan berapa lama waktu yang diperlukan untuk setiap bit data yang ditransmisikan pada 10 Mbps, diperlukan waktu 0,1 *microsecond* untuk mentransmisikan tiap bit (Peterson and Davie, 2003, p40).

3.2 Rancangan Dan Pembahasan

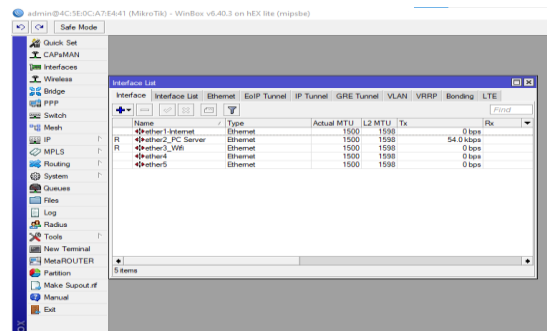
3.2.1 Konfigurasi Mikrotik RB

Sebelum dilakukan konfigurasi mikrotik, ada baiknya mikrotik *direset* ulang atau disetel kembali ke pengaturan awal sehingga pada saat penyetingan Mikrotik tidak ada kendala, setelah selesai *reset* mikrotik kita mulai dengan proses *login* pada mikrotik dengan menggunakan aplikasi WinBox. Gambar login pada winbox:



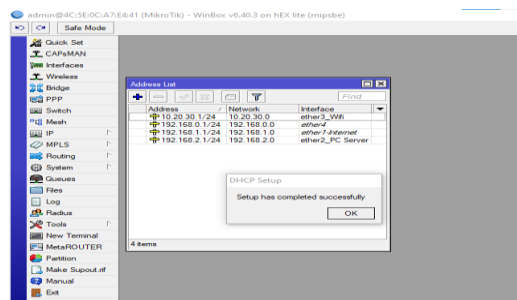
Gambar 4. Tampilan *Login* Mikrotik dengan Winbox

Langkah selanjutnya adalah mengubah nama *Interface* pada Mikrotik, kita dapat dilihat pada gambar:



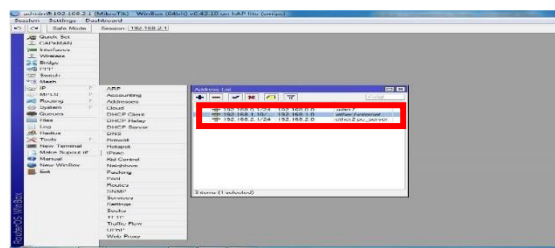
Gambar 5. Tampilan *Interface*

Langkah selanjutnya menambahkan *Address List* di Mikrotik, untuk menambahkan *Address List* LAN pada Mikrotik dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



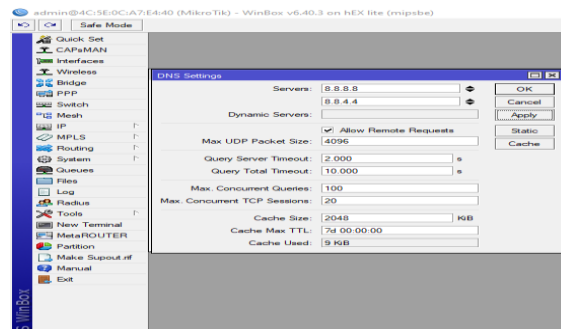
Gambar 6. Tampilan Pengisian IP

Proses yang dilakukan untuk menambahkan *address list* mikrotik antara lain yaitu, pertama-tama klik menu IP, kemudian klik *Addresses* dan klik tanda plus, setelah itu pada bagian *Address* isikan IP 192.168.0.1/24, lalu pada bagian *Network* kita kosongkan saja karena nanti akan diisi secara otomatis pada saat klik menu OK, selanjutnya pada bagian *Interface* langsung dipilih saja *Wifi*, setelah semua selesai diisi tinggal klik OK untuk menyelesaikan Pengisian IP. Selanjutnya Proses yang sama dilakukan untuk menambahkan *address list* mikrotik pada *Internet*, *PC server* dan *Swithub* hanya yang membedakan adalah IPnya, untuk hasilnya dapat kita lihat pada gambar di bawah ini :



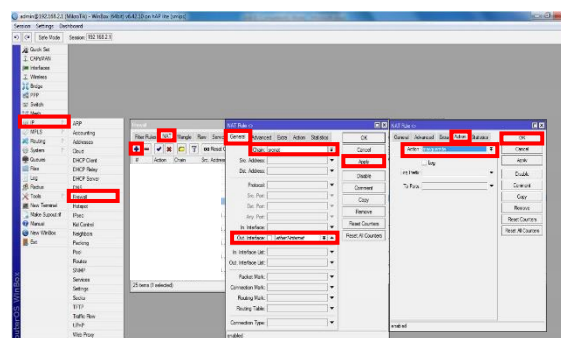
Gambar 7. Tampilan Hasil Pengisian IP pada *Address List* Mikrotik

Selanjutnya adalah mengisi DNS Server pada Mikrotik kita lihat pada gambar di bawah ini:



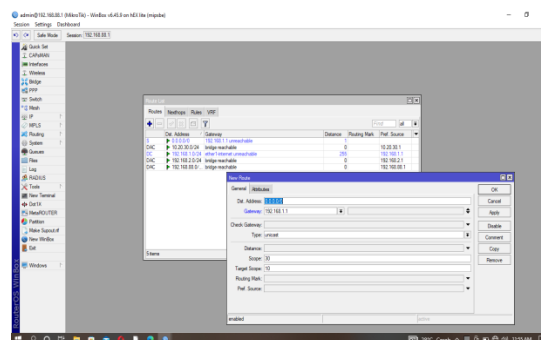
Gambar 8. Tampilan Pengaturan DNS

Langkah selanjutnya adalah *Setting NAT (network address translation) Masquerade* pada mikrotik, *setting NAT* pada Mikrotik ini bertujuan untuk menghubungkan IP Lokal dengan internet, untuk membuatnya dapat kita lihat pada gambar di bawah ini yang sudah saya tandai :



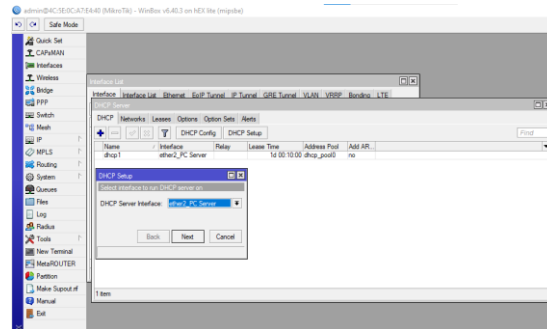
Gambar 9. Tampilan Pembuatan NAT

Langkah selanjutnya adalah membuat *Route* pada Mikrotik, untuk membuat *route* pada mikrotik, kita bisa menggunakan *gateway* yang sudah disediakan oleh ISP, untuk lebih jelasnya bisa kita lihat pada gambar di bawah ini:



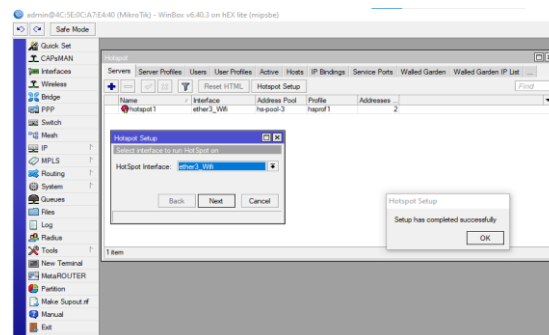
Gambar 10. Tampilan Pembuatan Route

Langkah untuk menambahkan *routing* pada mikrotik adalah sebagai berikut, Klik pada menu IP, pilih menu *routes*, setelah muncul kotak *Route List* klik menu plus (+), pada kotak dialog *Gateway* kita isikan IP *default gateway* yang sudah disediakan oleh ISP yaitu 192.168.1.1, Untuk lebih jelas kita lihat pada gambar:



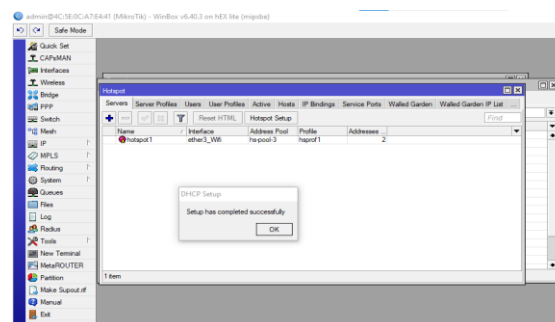
Gambar 11. Tampilan Distribusi *Internet* Ke PC Server

Berikut untuk mendistribusikan internet ke PC Server pertama klik pada menu IP lalu klik DHCP Server, setelah muncul kotak dialog DHCP Server klik pada menu DHCP Server, setelah muncul kotak dialog DHCP Setup kita klik pada menu *next* sampai muncul *Setup has completed succesfully* dan langsung klik OK.



Gambar 12. Tampilan Distribusi *Internet* ke Swithub

Tahap yang terakhir yaitu mendistribusikan *internet* ke wifi / hotspot, proses ini juga fungsinya sama dengan mendistribusikan *internet* ke PC server dan swithub, berikut kita lihat pada gambar di bawah ini:

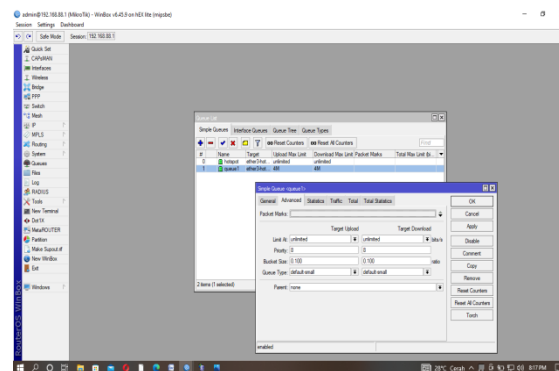


Gambar 13. Tampilan Distribusi *Internet* ke Hotspot Wifi

Selanjutnya mendistribusikan *internet* ke *Wifi/hotspot* kita klik menu IP lalu klik menu *Hotspot*, setelah muncul kotak dialog *hotspot* kita klik pada menu *Hotspot setup*, setelah itu klik menu *DHCP Setup*, lalu di bagian kotak *Hotspot Name Interface* kita pilih *wlan1* yang mana *wlan1* adalah *Wifi* bawaan mikrotik, setelah dipilih langkah selanjutnya yaitu klik *Next*, sampai dengan *setup has completed succusfully*, lalu kita klik OK.

3.2.2 Konfigurasi Management *Bandwidth*

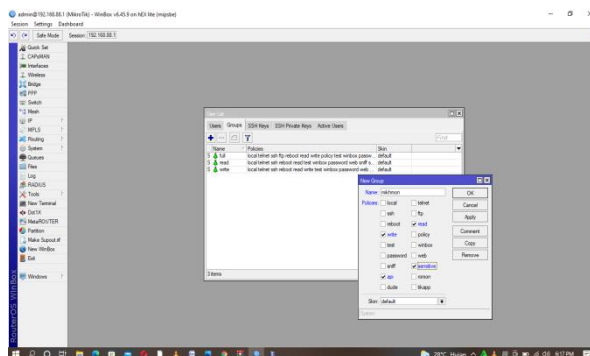
Pada sebuah jaringan yang mempunyai banyak *client*, diperlukan sebuah mekanisme pengaturan *bandwidth* dengan tujuan mencegah terjadinya monopoli penggunaan *bandwidth* sehingga semua *client* bisa mendapat jatah *bandwidth* masing-masing. Selanjutnya kita lihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 14. Tampilan Manajemen *Bandwidth Simple Queue*

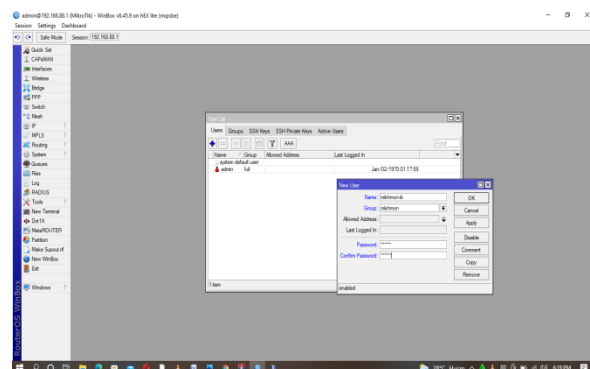
3.2.3 Konfigurasi Mikhmon dengan Mikrotik

Pembuatan *voucher* dan edit *login page* dengan aplikasi tambahan atau pihak ketiga yaitu Mikhmon. Mikhmon dapat diaktifkan saat dibutuhkan atau sesuai kebutuhan. Langkah pertama klik pada *system*, pilih *users*, kemudian pada tampilan *user list*, kita pilih menu *groups*, klik tanda (+) dan untuk nama isikan mikhmon, untuk *policies* kita centang pada *write,api,read,sensitive* kemudian klik Ok seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 15. Tampilan Services API

Pada tahap ini adalah tahap inti, di mana *user* akan dibuat untuk mikrotik kita bisa terkoneksi ke mikhmon. Langkah berikut tambahkan *user* baru, pertama klik pada menu *user*, klik tanda (+), nama isikan mikhmon-ik, *group* pilih mikhmon, *password* 123456, *confirm password* 123456, klik Ok seperti pada gambar di bawah:

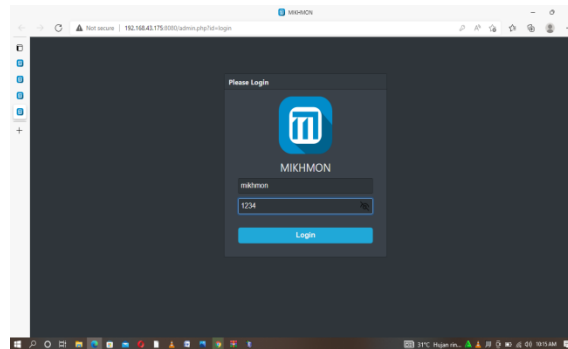


Gambar 16. Tampilan Pembuatan User

Pada tahap ini *hotspot* yang sudah dibuat di mikrotik akan disambungkan dengan *server* mikhmon. Berikut langkah-langkah *login* mikhmon adalah sebagai berikut:

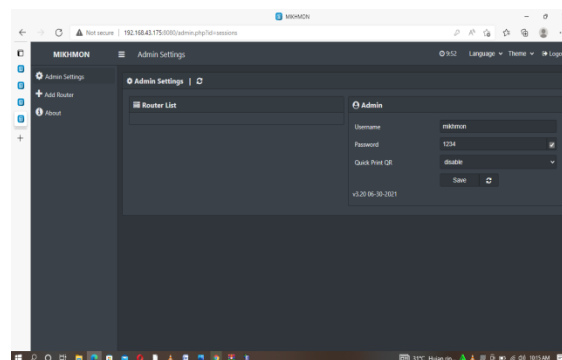
a. Buka aplikasi mikhmon

Untuk *username* dan *password* kita masukan *username* dan *password default* mikhmon adalah *username*: mikhmon dan *password*: 1234. Berikut adalah tampilan *login* mikhmon seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 17. Login Mikhmon

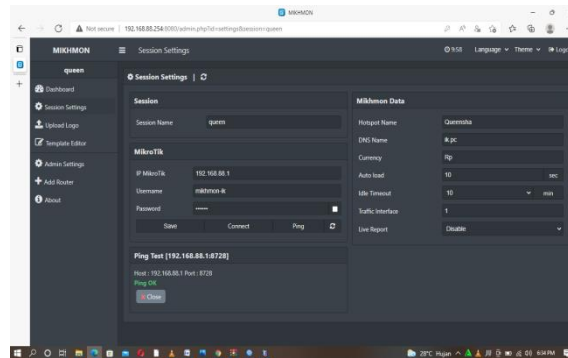
Sesudah masuk kita bisa menggantikan *username* dan *password* kemudian klik *save* seperti pada gambar di bawah.



Gambar 18. Tampilan Admin Settings

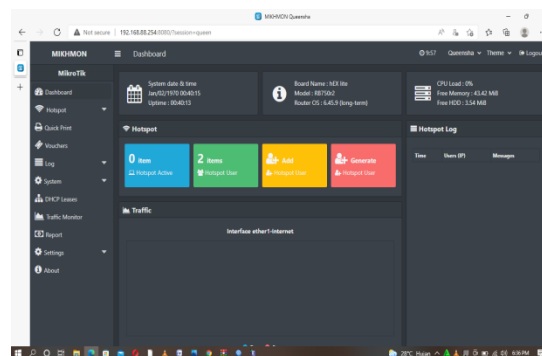
Ketika sudah menggantikan *username* dan *password* yang sudah kita simpan, *login* mikhmon berikut dan seterusnya kita masukan *username* dan *password* baru kita. Setelah masuk ke dalam menu *dashboard* kita klik pada menu *Add Router* dan isi seperti data di bawah:

1. *Session Name* : queen (untuk *session name* terserah)
2. *IP Mikrotik* : 192.168.88.1 (masukan ip mikrotik kita)
3. *Username* : mikhmon-ik (sesuai dengan *username* Mikrotik)
4. *Password* : 123456 (sesuai dengan *password* Mikrotik)
5. *Hotspot Name* : queen.com
6. *DNS Name* : ik.pc (IP-Hotspot-Serversprofile-DNS Name)
7. *Live Report* : Enable/ Disable (untuk *live report* terserah)



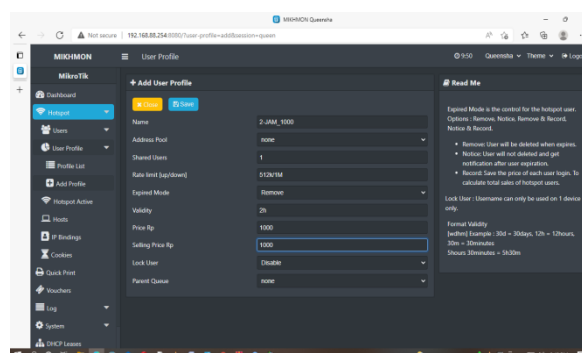
Gambar 19. Tampilan *Session Settings*

Jika sudah diisi data yang di atas pada menu *session settings* klik *save* untuk menyimpan, kemudian *ping test* dan keterangan ping OK lanjut dengan *connect* dan akan muncul tampilan seperti pada gambar di bawah ini:



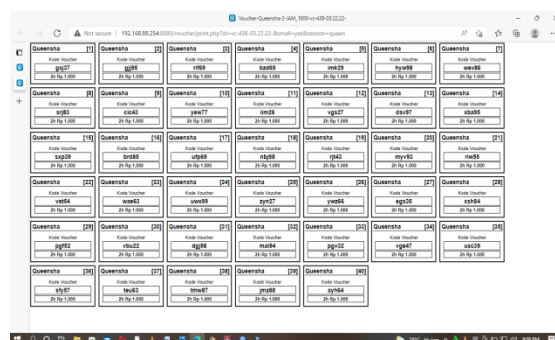
Gambar 20. Berhasil *connect*

Berikut untuk tahap pembuatan *voucher* pertama kita pilih menu *hotspot*, klik pada *user profile*, klik lagi *profile list* dan klik *add* selanjutnya muncul seperti gambar di bawah ini, kita masukan data untuk pembuatan *voucher*. Untuk *voucher* bisa kita buat *voucher* jam, hari, maupun bulanan.



Gambar 21. Pembuatan *Voucher*

Berikut untuk menyimpan *voucher* ataupun mencetak *voucher* kita klik pada menu *Dashboard*, kemudian pada jumlah *hotspot user* (kolom hijau), pilih *profile 2-JAM_1000* (ikon pencarian), dan klik *Smal*. Tampilannya akan seperti pada gambar.



Gambar 22. Cetak *voucher* 2 JAM

Untuk tampilan *vouchernya* masih *default*, dan bisa kita ubah dengan *template hotspot* mikrotik yang lebih menarik di halaman Laksa19.github.io.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengembangan sistem yang telah dilaksanakan mulai dari tahap analisis sampai ke tahap perancangan maka dapat disimpulkan dari perancangan jaringan *hotspot* dengan *system voucher* berbasis mikrotik ini adalah:

1. Sistem perancangan jaringan *hotspot* dengan sistem *voucher* sangatlah berguna bagi penyedia layanan maupun pelanggan internet.
2. Pembagian *bandwidth* internet dengan mikrotik memberikan efisiensi pemakaian *bandwidth* internet.
3. Sistem keamanan jaringan yang diberikan mikrotik terfasilitasi dengan baik.
4. Pengoperasian mikrotik dengan winbox mempermudah dalam melakukan konfigurasi jaringan dengan baik.
5. Dengan adanya kartu *voucher* untuk mempermudah *client* dalam pengkoneksian ke jaringan internet.
6. Pembuatan *voucher* dengan tanggal kadaluarsa *voucher* dan waktu akses internet tiap *client*.

Referensi

- [1] Ahmad, F. F., Arif, H., & Mustika. (2020). Rancang Bangun Jaringan *Hotspot* Menggunakan Mikrotik Pada Smk Kartikatama 1 Metro. [Jmsi, Volume 2 No 1, ISSN: 2715-9426.
- [2] Ardianto, F., Alfaresi, B., & Yuansyah, R. A. (2018). Jaringan *Hotspot* Berbasis Mikrotik Menggunakan Metode Otentikasi Pengguna (*user*). *Jurnal Surya Energy*, 2(2), 166–171.
- [3] Asep, S., & Dedi, S. (2020). Pemanfaatan Mikrotik Untuk Jaringan *Hotspot* Dengan Sistem Voucher Pada Desa Ujanmas Kota Pagar Alam. *JIRE (Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika)*, 3(2), 4–14.
- [4] Fadhel,A dkk. (2020) Rancang Bangun Jaringan Hotspot Menggunakan Mikrotik Pada Smk Kartikatama 1 Metro. *jmsi*, 2(1), 127-136.
- [5] Frado Pattipeilohy, W. (2016). Analisis dan Perancangan *User Manager* pada Mikrotik *Router* dengan Sistem Pembelian Kredit Voucher. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 5(1), 64–69. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v5i1.30>
- [6] Haerudin, D. I., Aksara, L. B., & Yamin, M. (2017). Implementasi *Wireless Distribution System (Wds)* Pada *Hotspot* (Studi Kasus : Smk Negeri 1 Kendari). *SemanTIK*, 3(2), 105–112.
- [7] Haerudin, Aksara dan Yamin CCSISSN: 1978-1520 *Title Of Manuscript Is Short And Clear, Implies Research Results* (First Author) 107.
- [8] JIRE (Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika) Volume 3, No 2, November 2020. <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jire>. ISSN. 2620-6900 (Online) 2620-6897 (Cetak).
- [9] Kuswanto, H., Putra, I. E., Pramudita, D. C., Pinandito, A., Pramukantoro, E. S., Linda, Lubis, R. F., Raharjo, S., & Sutanta, E. (2013). Perancangan Jaringan *Hotspot* Berbasis. *Jurnal Mahasiswa PTIIK UB*, 1(1), 11.
- [10] Mukti, A. R., Ulfa,M.,& Panjaitan, F. (2018) Analisis Kinerja *Wireless Distribution System (Wds)* (Studi Kasus: Dinas Kesehatan Kota Palembang) Vol.20 No.2, Agustus 2018: 95- 108
- [11] Putra, E., & Bugis, R. A. (2019). Implementasi *Hotspot* Dengan *User Manager* Untuk *Internet Wireless* Menggunakan Mikrotik Rb-951ui Di Smk Swasta Al-Washliyah Pasar Senen 2 Medan. *Jurnal Teknologi Informasi*, 3(1), 58–65. <https://doi.org/10.36294/jurti.v3i1.689>.
- [12] Peterson and Davie, 2003, p40. Analisis Pemanfaatan *Bandwith Off-Time* Kantor Menggunakan Mikrotik Dan Radius Server.
- [13] Winarti, 2018. Jaringan *Hotspot* Berbasis Mikrotik Menggunakan Metode Otentikasi Pengguna (*User*). Volume 2 No. 2. ISSN : 2528-7400.