

INSTALASI JARINGAN DAN *HOTSPOT* MENGGUNAKAN MITKROTIK UNTUK AKSES INTERNET DI DESA BANGUNHARJO, PULISEN, BOYOLALI

Muhammad Rosyad Adi Pratama; Bana Handaga
Prodi Teknik Informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika, Universitas
Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Penggunaan internet di era digitalisasi 5.0 sangatlah penting. Oleh karena itu hampir seluruh lapisan masyarakat membutuhkan akses internet untuk mempermudah mobilitas masyarakat dalam memenuhi kebutuhan. Sedangkan tidak semua lapisan masyarakat dapat menggunakan akses internet. Salah satu faktor tidak meratanya akses internet karena biayanya cenderung mahal serta belum meratanya jangkauan penyedia akses internet atau *provider*, salah satunya di desa Bangunharjo, Pulisen, Boyolali. Maka dari itu untuk menghemat biaya serta memperluas jangkauan internet maka dibuatlah instalasi jaringan dan *hotspot* untuk masyarakat di desa Bangunharjo, Pulisen, Boyolali sehingga masyarakat dapat memiliki akses internet yang mudah dan hemat. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu PPDIOO(Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, dan Optimize) menggunakan *router mikrotik* dan konfigurasi dengan menggunakan aplikasi *winbox*. *Router Mikrotik* digunakan karena harga lebih murah dan mudah dalam konfigurasi. Sedangkan *winbox* digunakan untuk konfigurasi karena memiliki *Graphic User Interface*(GUI) sehingga mempermudah admin untuk mengkonfigurasi *router mikrotik*. Penekanan biaya dilakukan dengan cara membagi *bandwidth* dari penyedia internet atau *provider* sehingga masyarakat yang ikut berlangganan dapat melakukan pembayaran dengan iuran. *Bandwidth* yang dibagi adalah sebesar 30Mbps dan biaya perbulan Rp. 310.00,00 sudah termasuk pajak, kemudian untuk pembagian *bandwidth* pada area *hotspot* atau *router* utama yang terletak di warung kopi dikonfigurasi sebesar 10Mbps dengan biaya Rp. 104.000,00 dan setiap rumah sebesar 5Mbps dengan biaya Rp. 52.000,00. Dengan adanya pembagian *bandwidth* tersebut masyarakat dapat menekan biaya yang dikeluarkan untuk berlangganan akses internet.

Kata Kunci: Jaringan, Internet, *Mikrotik*, *Winbox*, *Hotspot*

Abstract

The use of the internet in the era of digitalization 5.0 is very important. Therefore, almost all levels of society need internet access to facilitate community mobility in meeting their needs. Meanwhile, not all levels of society can use internet access. One of the factors for uneven internet access is that the costs tend to be expensive and the coverage of internet access providers or providers is not evenly distributed, one of which is in

Bangunharjo village, Pulisen, Boyolali. Therefore, to save costs and expand internet coverage, network installations and hotspots are made for the community in Bangunharjo village, Pulisen, Boyolali so that people can have easy and economical internet access. The method used in this research is PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, and Optimize) using a Mikrotik router and configuration using the winbox application. Mikrotik routers are used because they are cheaper and easier to configure. Meanwhile, winbox is used for configuration because it has a Graphic User Interface (GUI) making it easier for the admin to configure the proxy router. Cost suppression is done by sharing bandwidth from an internet provider or provider so that people who subscribe can make payments with fees. The bandwidth that is shared is 30Mbps and the monthly fee is IDR 310,00.00 including taxes, then for bandwidth sharing in the hotspot area or the main router located in the coffee shop is configured at 10Mbps at a cost of IDR 104,000.00 and each house is 5Mbps at a cost of IDR 52,000.00. With this bandwidth sharing, the community can reduce the costs incurred for subscribing to internet access.

Keyword: Network, Internet, Mikrotik, Winbox, Hotspot

1. PENDAHULUAN

Dalam era digitalisasi yang semakin berkembang, koneksi internet menjadi hal yang sangat penting. Koneksi internet yang cepat dan stabil menjadi kebutuhan bagi individu maupun perusahaan. Untuk itu, instalasi jaringan internet dan *hotspot* sangat penting untuk memenuhi kebutuhan tersebut. *Hotspot* tidak lagi membutuhkan kabel terlalu banyak untuk dapat sharing data. Sebab *Hotspot* mengandalkan media transmisi wireless (nirkabel atau tanpa kabel) yang menggunakan sinyal. Sehingga pada saat ini *hotspot* banyak digemari oleh kalangan bawah keatas karena lebih murah dibandingkan dengan akses internet yang berlangganan pada suatu ISP paket perorangan (Putra, 2013). Salah satu perangkat yang dapat digunakan untuk mengatur jaringan internet dan *hotspot* adalah *Mikrotik*. *Mikrotik* merupakan perangkat yang dapat digunakan untuk mengatur jaringan komputer, termasuk pengaturan jaringan internet dan *hotspot*. Dalam penggunaannya, *Mikrotik* memiliki fitur yang sangat lengkap dan dapat dikonfigurasi sesuai dengan kebutuhan pengguna (Bahtiar et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai konfigurasi dan penggunaan *Mikrotik* dalam mengatur jaringan dan pembagian kecepatan internet dan

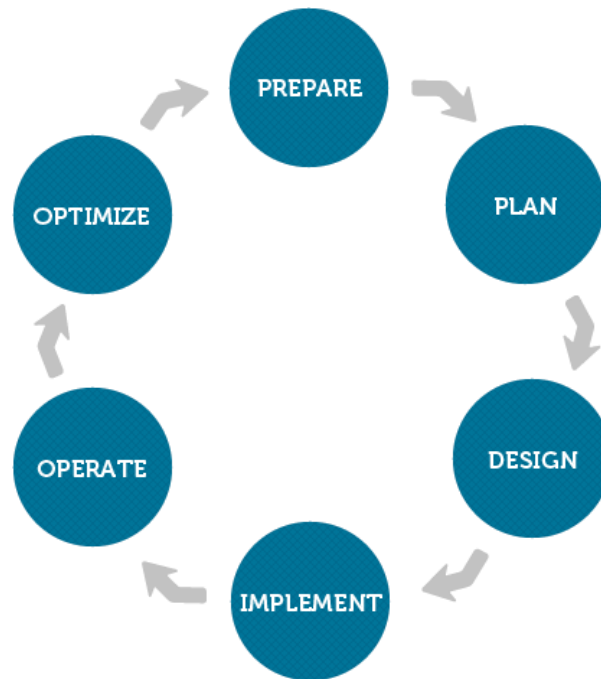
hotspot. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menghemat biaya internet. Langkah awal instalasi jaringan dan *hotspot* menggunakan *Mikrotik* adalah dengan memilih perangkat *Mikrotik* yang sesuai dengan kebutuhan dan menghubungkannya dengan jaringan yang sudah ada. Selanjutnya, perangkat *Mikrotik* diatur dan dikonfigurasi dengan menggunakan antarmuka web atau aplikasi *Winbox* untuk mengatur konfigurasi jaringan dan konfigurasi *hotspot*. *Winbox* adalah sebuah aplikasi manajemen jaringan yang digunakan untuk mengakses *router mikrotik* secara grafis melalui komputer yang menjalankan sistem operasi Windows. *Winbox* dirancang untuk memudahkan pengguna dalam melakukan konfigurasi, pemantauan, dan pengelolaan jaringan yang menggunakan perangkat *Mikrotik RouterOS*. Fungsi utama *winbox* adalah untuk konfigurasi fitur yang ada pada *mikrotik*, berarti tugas utama *winbox* adalah untuk konfigurasi atau mengatur *mikrotik* dengan GUI (Susianto, 2016). Konfigurasi jaringan meliputi pemberian alamat IP pada perangkat jaringan, pengaturan *gateway*, dan pengaturan DNS. Terakhir, instalasi *hotspot* dilakukan dengan mengatur pengguna dan membuat halaman *login* agar pengguna dapat terhubung ke internet melalui jaringan *hotspot*.

Dalam penelitian ini, akan dilakukan pengujian terhadap jaringan internet dan *hotspot* yang dikonfigurasi menggunakan *Mikrotik*. Selain itu, pengujian juga dilakukan dengan mengukur kecepatan internet yang dihasilkan oleh jaringan yang dikonfigurasi menggunakan *Mikrotik*. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengguna *Mikrotik* dalam mengatur jaringan internet dan *hotspot*. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi pihak-pihak yang berkepentingan dalam penggunaan *Mikrotik* untuk mengatur jaringan internet dan *hotspot*.

2. METODE

Pada penelitian ini dibuat instalasi jaringan internet untuk masyarakat agar menghemat biaya internet dari *provider*. Keuntungan bagi pengguna atau pelanggan, agar mendapat akses internet yang cepat dan hemat, dibandingkan dengan harus berlangganan sendiri dengan penyedia layanan internet yang tergolong mahal jika harus dibebankan kepada perorangan. Solusi yang diambil yaitu dengan pembagian *bandwidth* yang merata untuk masyarakat yang berlangganan. Dengan metode pembagian *bandwidth* maka customer

yang berlangganan dapat membagi iuran internet dari *provider* sehingga lebih hemat. Metode penelitian yang digunakan dalam perancangan jaringan komputer menggunakan metode PPDIOO akan digunakan sebagai dasar untuk merancang jaringan komputer dengan *Mikrotik*. Metode PPDIOO adalah suatu metode yang digunakan dalam merancang jaringan komputer yang meliputi 6 tahapan yaitu Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, dan Optimize(Maulana Iskhaq et al., 2021).



Gambar 1. Metode PPDIOO

2.1 Tahapan Prepare

Tahapan Prepare dalam metode PPDIOO adalah tahapan awal dalam perancangan jaringan komputer. Pada tahapan ini, dilakukan identifikasi kebutuhan alat dan bahan yang akan digunakan untuk instalasi jaringan komputer. Penelitian ini membutuhkan alat dan bahan seperti di tunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan

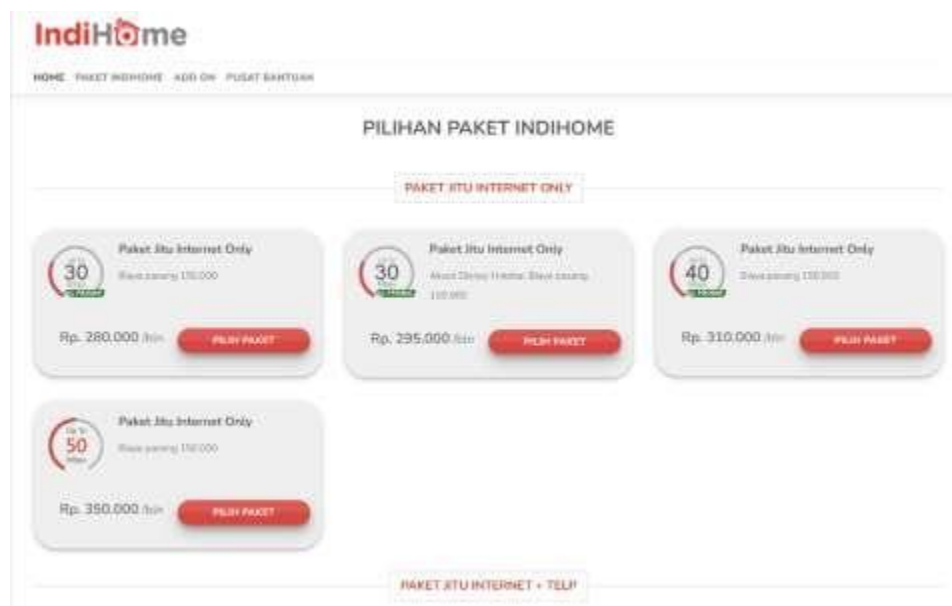
Nama Perangkat	Seri atau Keterangan Spesifikasi
Laptop	Asus ROG Zephyrus GA401QH Windows 11
Main Router	Mikrotik Router WiFi RB750Gr3 hEx
Router tiap rumah	RB941-2nD-TC (hAP-Lite2) Mikrotik Router Wireless

Kabel LAN	400M
Konektor RJ45	8 Buah
Tang Crimping	1 Buah
Winbox	Aplikasi untuk konfigurasi <i>router</i>

2.2 Tahapan Plan

Tahapan Plan adalah tahapan kedua dalam metode PPDIOO. Pada tahapan ini, dilakukan perencanaan jaringan, termasuk perencanaan topologi jaringan, pemilihan perangkat keras dan lunak yang akan digunakan, serta perencanaan konfigurasi jaringan. Perencanaan dan implementasi akan dilakukan di desa Bangunharjo, Pulisen, Boyolali. Perencanaan tersebut meliputi penyediaan *wifi* atau akses internet untuk empat rumah dan satu warung kopi. Untuk *router* utama akan diletakkan di warung kopi dan software yang digunakan untuk konfigurasi *router* adalah *winbox*.

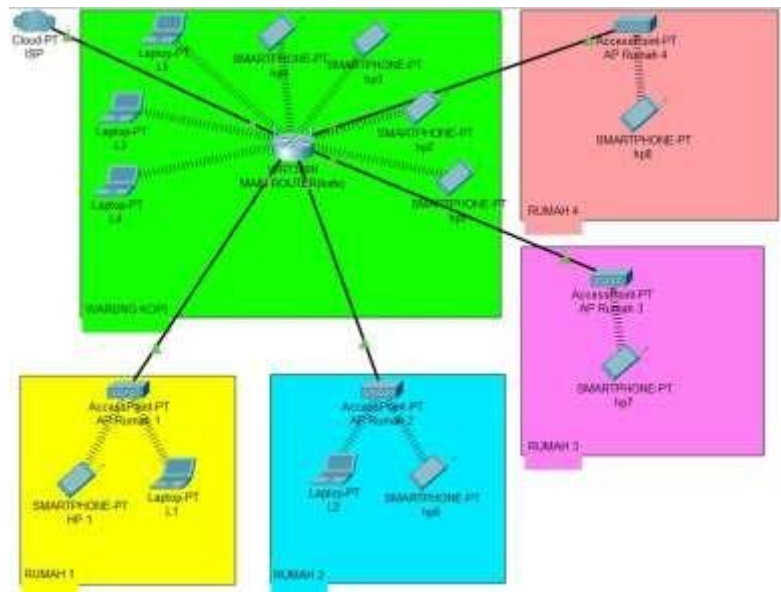
Pada pemilihan paket internet dari penyedia layanan menggunakan paket internet only dengan kecepatan 30Mbps dan biaya perbulan Rp. 310.000,00 sudah termasuk pajak sesuai yang ditampilkan pada Gambar 2 (Doni, 2019).



Gambar 2. Paket internet dari penyedia layanan internet

2.3 Tahapan Design

Tahapan Design adalah tahapan ketiga dalam metode PPDIOO. Pada tahapan ini, dilakukan desain jaringan berdasarkan hasil dari tahapan sebelumnya. Hal yang harus diperhatikan pada tahapan ini adalah memastikan bahwa desain jaringan yang dibuat sesuai dengan kebutuhan dan tujuan yang telah ditetapkan. Dalam mendesain topologi jaringan, penulis menggunakan bantuan dari Cisco Packet Tracer untuk mempermudah merancang alur topologinya (Tarkaa et al., 2017). Topologi jaringan yang digunakan pada instalasi jaringan internet adalah topologi *star*, karena akan memudahkan instalasi dan perawatan (Supriyadi & Gartina, 2007). Topologi jaringannya ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Topologi Jaringan

2.4 Tahapan Implement

Tahapan Implement adalah tahapan keempat dalam metode PPDIOO. Pada tahapan ini, dilakukan implementasi desain jaringan yang telah dibuat pada tahapan sebelumnya. Hal yang harus diperhatikan pada tahapan ini adalah memastikan bahwa implementasi jaringan dilakukan dengan benar dan efisien (Solikin, 2017). Peta geografis instalasi jaringan internet ditunjukkan pada Gambar 4. Pada peta tersebut terdapat keterangan layout penempatan *router* pada setiap rumah yang ditandai berdasarkan kotak berwarna. Kotak berwarna merah menjadi *router* utama dimana *ISP (Internet Service Provider)* dikoneksikan, kemudian akan dibagi ke empat lokasi lain yang ditandai dengan warna biru, kuning, hijau, dan merah muda.



Gambar 4. Peta Geografis

2.5 Tahapan Operate

Tahapan Operate adalah tahapan kelima dalam metode PPDIOO. Pada tahapan ini, dilakukan pengoperasian jaringan yang telah dibangun. Pengoperasian jaringan tersebut meliputi login *hotspot* untuk pengguna yang berada di warung kopi dan untuk wifi setiap rumah, pengguna dapat tersambung dengan internet secara *wireless* dengan *access point* di masing-masing rumah yang berlangganan. Sebelum pengoperasian oleh pengguna, dilakukan pengoprasian oleh admin jaringan dengan menggunakan *router mikrotik* dan *winbox* agar semua *router* terhubung ke internet. Hal yang harus diperhatikan pada tahapan ini adalah memastikan bahwa jaringan berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan (Tantoni et al., 2022).

2.6 Tahapan Optimize

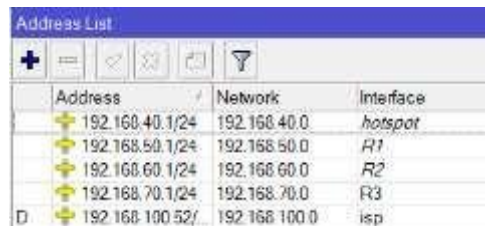
Tahapan Optimize adalah tahapan terakhir dalam metode PPDIOO. Pada tahapan ini, dilakukan optimalisasi jaringan yang telah dibangun, baik dari segi performa, keamanan, maupun manajemen jaringan. Hal yang harus diperhatikan pada tahapan ini adalah memastikan bahwa jaringan dapat berjalan secara optimal dan terus meningkatkan performa jaringan untuk memenuhi kebutuhan pengguna (Wicaksana et al., 2022).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan tahapan-tahapan pada metode menghasilkan instalasi jaringan dan *hotspot* yang konfigurasinya dibagi menjadi 2 bagian, yaitu konfigurasi *router* utama yang terhubung pada penyedia layanan internet, yang akan dikonfigurasi untuk pembagian *bandwidth* agar sesuai dengan tujuan penelitian sehingga masyarakat dapat diuntungkan yaitu dari penghematan biaya akses internet dan konfigurasi *router* untuk tiap rumah dimana konfigurasi untuk kedua *router* tersebut menggunakan *Winbox*.

3.1 Konfigurasi Router Utama

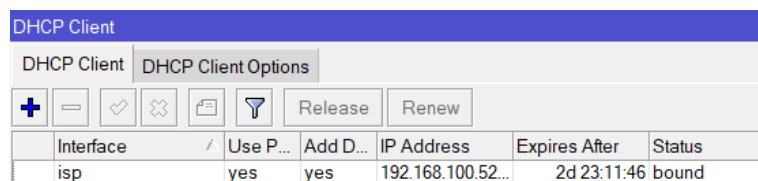
Konfigurasi *IP address* ini dilakukan untuk membeikan identitas setiap *port* pada *router*, dimana untuk *port* 1 atau *port* internet akan digunakan untuk menerima layanan akses internet dari ISP. *Port* 2,3,4 dan WLAN akan digunakan untuk pembagian jaringan ke setiap rumah dan *hotspot* yang akan ikut berlangganan internet. Pembagian identitas tersebut sesuai yang ditunjukkan pada Gambar 5



Address	Network	Interface
192.168.40.1/24	192.168.40.0	hotspot
192.168.50.1/24	192.168.50.0	R1
192.168.60.1/24	192.168.60.0	R2
192.168.70.1/24	192.168.70.0	R3
192.168.100.52/	192.168.100.0	isp

Gambar 5. Konfigurasi *IP address*

DHCP adalah kepanjangan dari *Dynamic Host Configuration Protocol* yaitu sebuah protokol yang digunakan untuk memberikan ataupun menerima *IP address* secara dinamis atau otomatis. Pada Gambar 6 ditunjukkan bahwa *router* utama sudah menerima *IP address* dinamis dari penyedia layanan internet, sehingga *router* bisa mengakses internet.



Interface	Use P...	Add D...	IP Address	Expires After	Status
isp	yes	yes	192.168.100.52...	2d 23:11:46	bound

Gambar 6. Konfigurasi DHCP Client

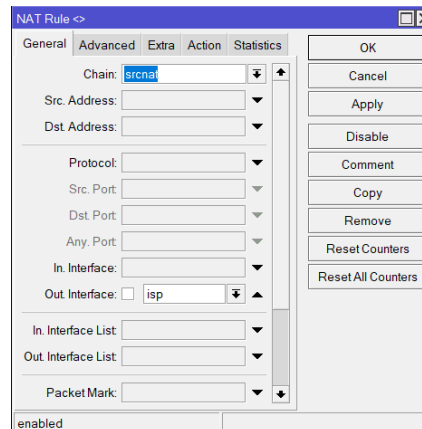
Routing berfungsi untuk menghubungkan setiap *port* yang berbeda segmen jaringan agar setiap segmen jaringan bisa mendapatkan akses internet seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.



	Dest. Address	Gateway	Distance	Routing Mark	Pref. Source
DAS	0.0.0.0/0	192.168.100.1 reachable isp	1		
DC	192.168.40.0/24	hotspot unreachable	255		192.168.40.1
DC	192.168.50.0/24	R1 unreachable	255		192.168.50.1
DC	192.168.60.0/24	R2 unreachable	255		192.168.60.1
DAC	192.168.70.0/24	R3 reachable	0		192.168.70.1
DAC	192.168.100.0/24	isp reachable	0		192.168.100.52

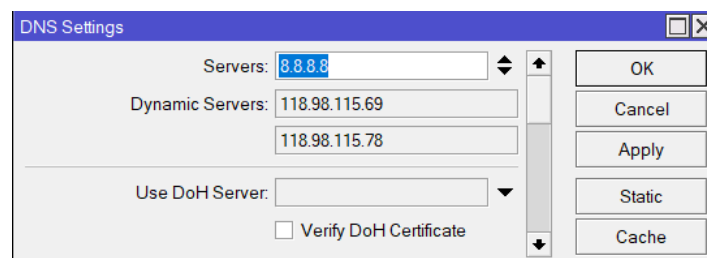
Gambar 7. Konfigurasi Routing

NAT merupakan kependekan dari *Network Address Translation* yang berfungsi untuk memetakan atau menerjemahkan ip lokal menjadi ip publik sebelum mengirimkan paket data. Seperti contoh, agar *port* 2,3,4, dan *hotspot* yang masih menggunakan ip lokal bisa mengakses internet harus dilakukan konfigurasi NAT seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8.



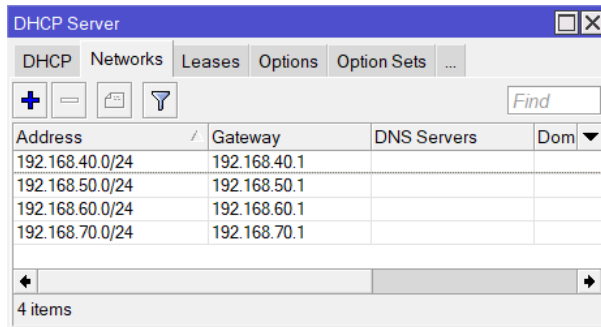
Gambar 8. Konfigurasi NAT

Kepanjangan dari DNS adalah *Domain Name System* yang berfungsi untuk menerjemahkan alamat IP menjadi *hostname*. Pada Gambar 9 DNS server yang ditambahkan adalah milik Google yaitu 8.8.8.8 dan dari penyedia internet juga sudah memfasilitasi dengan *dynamic server*.



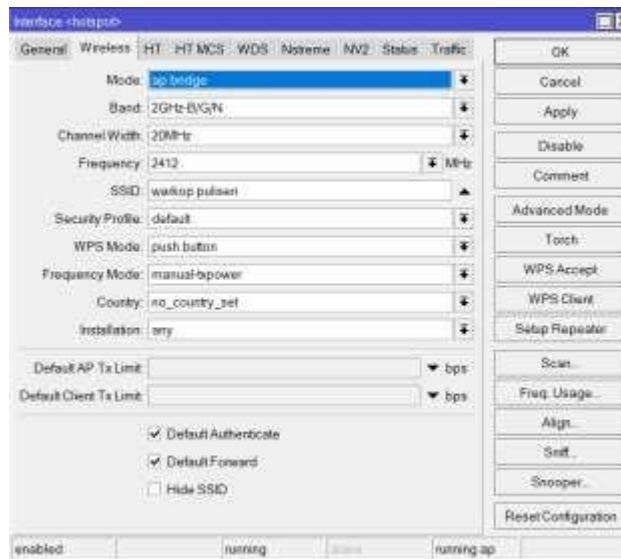
Gambar 9. Konfigurasi DNS Server

Seperti yang sudah di jelaskan di atas jika pada Gambar 6 *router* meminta alamat IP dinamis dari penyedia layanan internet, maka pada Gambar 10 ditunjukkan *router* utama ditambahkan konfigurasi DHCP server, dimana pada setiap *port* akan memberikan ip secara otomatis kepada client.



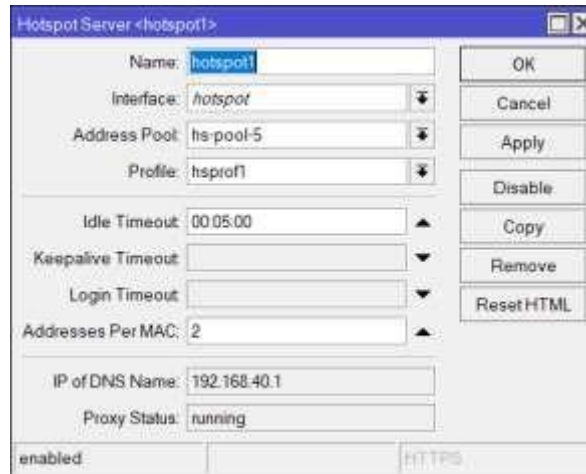
Gambar 10. Konfigurasi DHCP Server

Setelah *router* sudah mendapatkan akses internet dan semua *port* dengan berbeda segmen *IP address* juga bisa mengakses internet, selanjutnya akan dilanjutkan konfigurasi wifi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11. Konfigurasi yang dilakukan yaitu mengubah modemenjadi *ap bridge* dan menubah SSID.



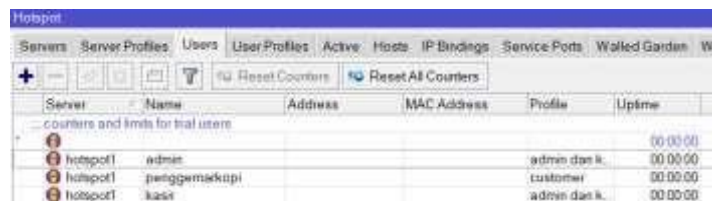
Gambar 11. Konfigurasi Wifi

Seperti yang di tunjukkan pada Gambar 12 *interface* diubah ke wifi yang sudah di konfigurasi pada Gambar 12 dan *IP address* pool akan mengikuti konfigurasi pada *IP address* Gambar 5 dan konfigurasi DHCP server pada gambar 10.



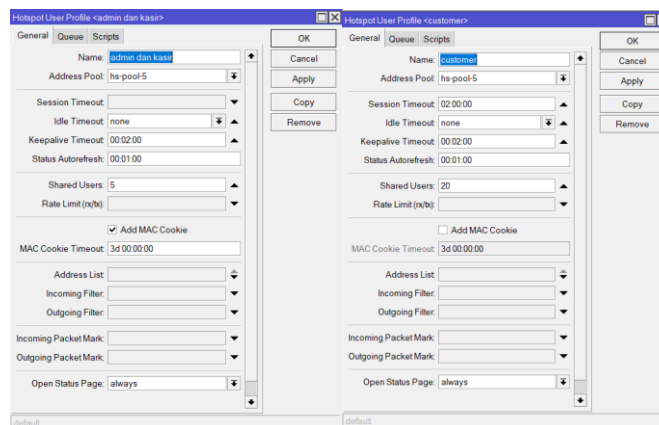
Gambar 12. Konfigurasi *Hotspot*

Untuk client dapat mengakses internet menggunakan *hotspot* maka dibutuhkan otentikasi berupa username dan password seperti yang ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Konfigurasi Username dan Password *Hotspot*

Konfigurasi user profile berfungsi untuk membagi role pada pengguna. Terdapat 2 role user profile yaitu customer yang dibatasi 20 pengguna dan user profile admin dan kasir yang dibatasi 5 pengguna seperti yang ditunjukkan pada Gambar 14.



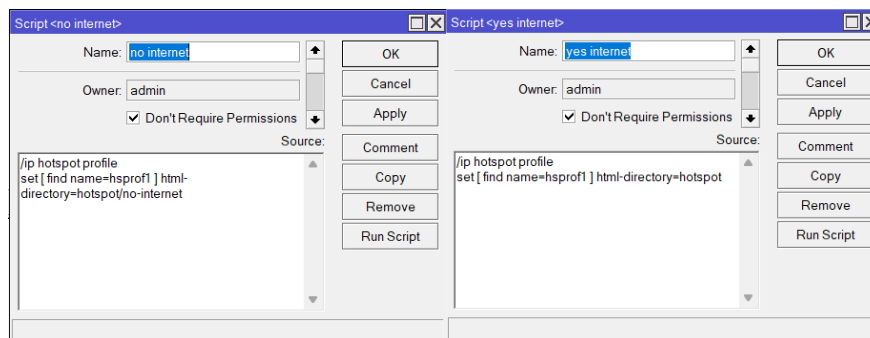
Gambar 14. Konfigurasi User Profile

CustomerUntuk melakukan login dengan username dan password maka dibutuhkan tampilan login dari web browser. Setelah user mengkoneksikan dengan wifi *hotspot* maka akan langsung diarahkan ke halaman web seperti yang ditunjukkan pada Gambar 15.



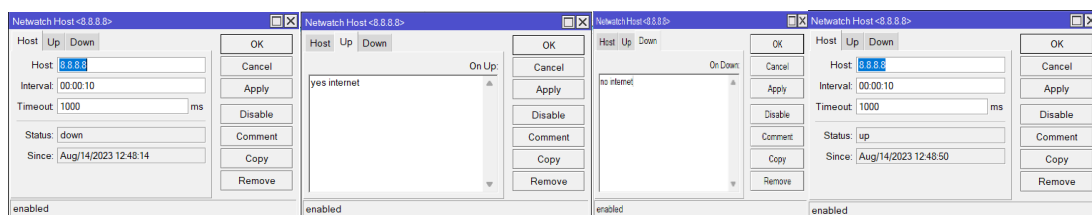
Gambar 15. Tampilan Login *Hotspot*

Konfigurasi untuk membuat peringatan ketika koneksi internet sedang mengalami gangguan. Pertama membuat *script* menu *system* lalu pilih *script*. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 16.



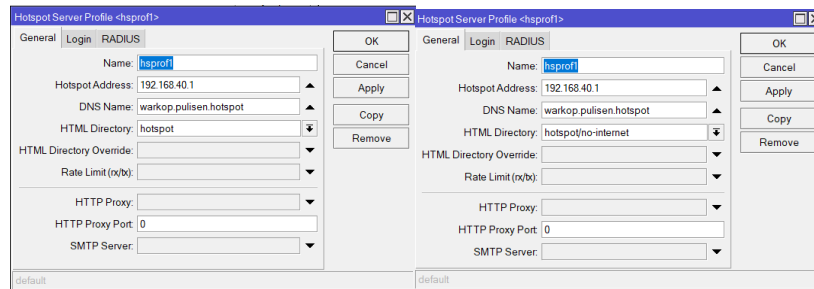
Gambar 16. Konfigurasi *Script*

Konfigurasi *Netwatch* untuk langsung terhubung ke konfigurasi *script* untuk status *down* dikonfigurasi menjadi *no internet* dan *up* dikonfigurasi menjadi *yes internet*. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 17.



Gambar 17. Konfigurasi *Netwatch*

Konfigurasi dan penambahan file *HTML* untuk halaman peringatan yang diletakkan pada *directory*, jika ada internet maka akan mengakses file *hotspot* dan jika tidak ada internet maka akan diarahkan ke file *hotspot/no-internet*. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 18.



Tampilan yang akan diterima oleh pengguna *hotspot* jika *router* tidak mendapatkan akses internet atau ada gangguan dari pihak penyedia layanan internet. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 19.



Gambar 19. Tampilan *hotspot* ketika tidak ada koneksi internet

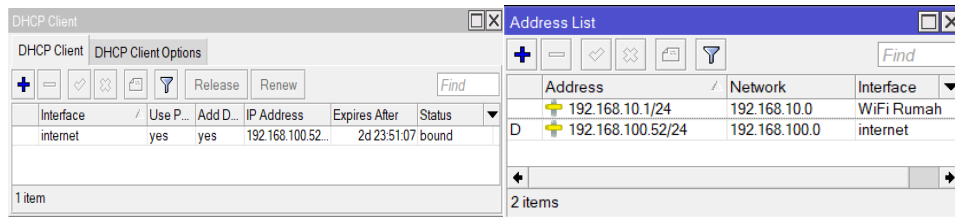
Konfigurasi dan management *bandwidth* menggunakan fitur *queue*. Dengan membagi *bandwidth* untuk upload dan download pada setiap rumah menyesuaikan kecepatan yang ditentukan yang sudah ditentukan agar kecepatan internet lebih merata dan tidak mengganggu satu sama lain seperti yang ditunjukkan pada Gambar 20.

#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Packet Marks	Total Max Limit (bit/s)
0	hotspot	hotspot	10M	10M		
1	R1	R1	5M	5M		
2	R2	R2	5M	5M		
3	R3	R3	5M	5M		

Gambar 20. Konfigurasi *Queue*

3.2 Konfigurasi *Router* Tiap Rumah

Pada konfigurasi *router* tiap rumah penambahan alamat ip ditemabahkan pada *interface wireless* dan *IP address port* internet diberikan oleh *router* utama secara dinamis seperti yang ditunjukkan pada Gambar 21.



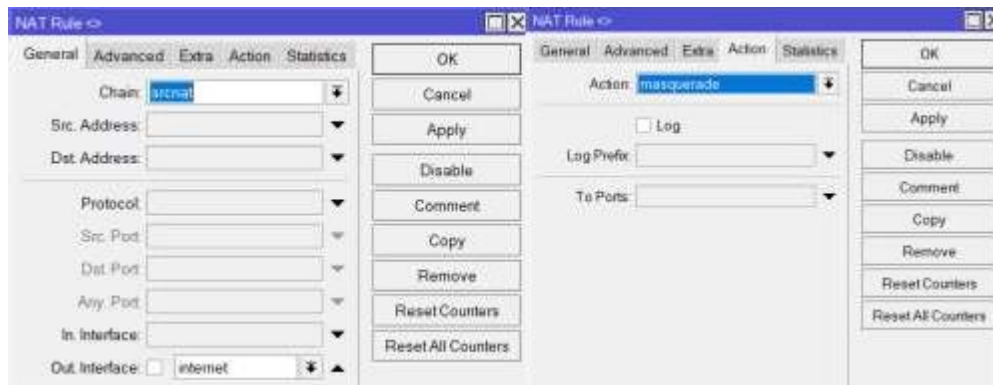
Gambar 21. Konfigurasi Ip Address

Dibutuhkan konfigurasi routing agar wifi rumah dapat terhubung ke *router* utama yang sudah mendapat akses internet seperti yang ditunjukkan pada Gambar 22.



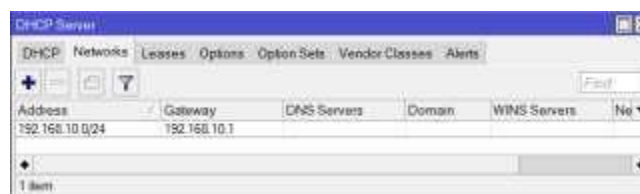
Gambar 22. Konfigurasi Routing

Konfigurasi NAT ditambahkan agar wifi rumah mendapat akses internet dengan menerjemahkan alamat ip lokal menjadi ip publik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 23.



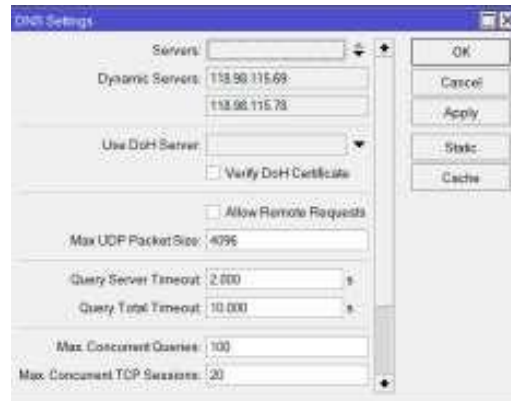
Gambar 23. Konfigurasi NAT

Konfigurasi DHCP server agar client atau user yang menggunakan wifi mendapat ip secara dinamis seperti yang ditunjukkan pada Gambar 24.



Gambar 24. Konfigurasi DHCP Server

Konfigurasi DNS server sudah didapatkan secara dinamis dari penyedia layanan internet seperti yang ditunjukkan pada Gambar 25.



Gambar 25. Konfigurasi DNS Server

Konfigurasi wifi tiap rumah dengan mengubah mode menjadi ap bridge atau *Access pointbridge* dan mengubah SSID menjadi Wifi Rumah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 26.



Gambar 26. Konfigurasi Wifi Rumah

4. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, menghasilkan instalasi jaringan internet dan *hotspot* di desa Pulisen, Boyolali. Pada instalasi jaringan tersebut terdapat informasi mengenai konfigurasi jaringan dengan penggunaan *Mikrotik* dalam mengatur jaringan dan pembagian kecepatan internet dan *hotspot* sehingga dapat menghemat biaya internet yang dibebankan dari penyedia layanan internet. Pemilihan paket internet dari penyedia layanan digunakan paket internet only dengan kecepatan 30Mbps dan biaya perbulan Rp. 310.000,00 sudah termasuk pajak, kemudian untuk pembagian *bandwidth* pada area *hotspot* atau *router* utama yang terletak di warung kopi dikonfigurasi sebesar 10Mbps dengan biaya Rp. 104.000,00 dan setiap rumah sebesar 5Mbps dengan biaya Rp. 52.000,00.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahtiar, D., Febrianto, W. J., & Maulana, A. (2021). PENGENALAN DASAR INSTALASI JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN MIKROTIK. *JATMIKA*, 2(3), 507–518.
- Doni, F. R. (2019). IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH PADA JARINGAN KOMPUTER DENGAN ROUTER MIKROTIK. *EVOLUSI : Jurnal Sains Dan Manajemen*, 7(2). <https://doi.org/10.31294/EVOLUSI.V7I2.5843>
- Maulana Iskhaq, G., Triyono, J., & Yuliana Rachmawati, R. K. (2021). SIMULASI MANAJEMEN DAN AUTENTIKASI USER HOTSPOT MENGGUNAKAN MIKROMON SERVER PADA LAB BASIS DATA INSTITUT SAINS & TEKNOLOGI AKPRIND YOGYAKARTA. In *Yogyakarta* (Vol. 9, Issue 2).
- Solikin, I. (2017). Penerapan Metode PPDIOO dalam Pengembangan LAN dan WLAN. *Teknomatika*, 7(1). <https://ojs.palcomtech.ac.id/index.php/teknomatika/article/view/34>
- Putra, I. E. (2013). PERANCANGAN JARINGAN HOTSPOT BERBASIS MIKROTIK ROUTER OS 3.3.0. In *Jurnal TEKNOIF* (Vol. 1, Issue 1).
- Supriyadi, A., & Gartina, D. (2007). MEMILIH TOPOLOGI JARINGAN DAN HARDWARE DALAM DESAIN SEBUAH JARINGAN KOMPUTER. *Informatika Pertanian*, 16(2).
- Susianto, D. (2016). IMPLEMENTASI QUEUE TREE UNTUK MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN ROUTER BOARD MIKROTIK. *Jurnal Cendikia*, 12(1).
- Tantoni, A., Zaen, M. T. A., & Imtihan, K. (2022). Analisis Mapping Cakupan Sinyal SSID Dengan Metode PPDIOO Untuk Mendukung Pelaksanaan Ujian Semester Sekolah Menggunakan Smartphone Android. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 3(4), 483–492. <https://doi.org/10.30865/JSON.V3I4.4139>
- Tarkaa, N. S., Iannah, P. I., & Iber, I. T. (2017). Design and Simulation of Local Area Network Using Cisco Packet Tracer. *The International Journal of Engineering and Science (IJES)*. <https://doi.org/10.9790/1813-0610026377>
- Wicaksana, S. H., Saedudin, Rd. R., & Fathinuddin, M. (2022). Perancangan Infrastruktur Teknologi Informasi Adaptif Dengan Metode Ppdioo Untuk Mendukung Implementasi Sistem Informasi Manajemen Puskesmas Studi Kasus: Puskesmas Jatilawang. *EProceedings of Engineering*, 9(2). <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/17641/17385>