

Implementation of the RT/RW Net Network using the IP Bindings and HTB methods for Micro Small Medium Enterprises

[Implementasi Jaringan RT/RW Net menggunakan metode IP Bindings dan HTB untuk Usaha Menengah Kecil Mikro]

Wildan Arif Hidayatulloh¹, Hamzah Setiawan², Sumarno³

^{1,2,3}Fakultas Sains dan Teknologi, Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: 191080200095@umsida.ac.id

Abstract. *The Internet is one of the results of technological advancement. Almost all activities can be done online using the Internet. However, the distribution of the Internet has not reached all sectors, especially in remote villages. This is due to the expensive cost of Internet installation, making it inaccessible to middle to lower-class communities. One solution to this problem is the RT RW Net business, which not only benefits the owner but also provides affordable Internet access to lower-middle-class communities. This research discusses the creation of RT RW Net using IP Bindings and HTB methods. IP Bindings is a technique of the hotspot server where the MAC Address of the user's Access Point is registered in the bypass type of IP Bindings so that the user's AP can connect to the Internet without authentication. To manage bandwidth, this research uses Hierarchical Token Bucket (HTB), which is a method of bandwidth management in Mikrotik that applies a hierarchical or tiered grouping concept. By combining these two methods, this research produces a good and appropriate RT RW Net Internet network. This provides access to information, business opportunities, healthcare services, education, and financial transactions online for rural communities. However, factors such as network infrastructure, trained human resources, and transparent and fair policies for all users need to be considered to run the RT RW Net business effectively and provide optimal benefits to the community.*

Keywords - Mikrotik; Internet; HTB; Business RT RW Net; IP Bindings

Abstrak. *Internet merupakan salah satu hasil dari kemajuan teknologi. Hampir seluruh aktivitas dapat dilakukan secara online dengan menggunakan internet. Namun, persebaran internet belum menjangkau semua kalangan terutama pelosok desa. Hal ini dikarenakan biaya pemasangan internet yang tidak murah sehingga tidak dapat dijangkau masyarakat menengah ke bawah. Saat ini telah ada solusi dari permasalahan tersebut yaitu bisnis RT RW Net. Tidak hanya menguntungkan bagi pemilik, tetapi bisnis RT RW Net juga menguntungkan bagi masyarakat menengah ke bawah dimana masyarakat dapat menggunakan internet dengan harga yang lebih terjangkau. Penelitian ini membahas tentang pembuatan RT RW Net dengan metode IP Bindings dan HTB. IP Bindings merupakan salah satu Teknik dari hotspot server dimana dengan menggunakan teknik ini MAC Address Access Point milik user didaftarkan ke dalam tipe bypass pada IP Bindings sehingga AP user dapat terhubung ke internet tanpa autentikasi. Adapun untuk melakukan manajemen bandwidth, penelitian ini menggunakan Hierarchical Token Bucket dimana HTB adalah salah satu metode management Bandwidth di Mikrotik dengan menerapkan konsep hirarki atau pengelompokan bertingkat. Dengan mengkombinasikan kedua metode tersebut, penelitian ini menghasilkan jaringan internet RT RW Net dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.*

Kata Kunci - Mikrotik; Internet; HTB; Bisnis RT RW Net; IP Bindings

I. PENDAHULUAN

Di era yang serba modern ini, internet menjadi salah satu kebutuhan pokok bagi setiap kalangan masyarakat. Tidak hanya bagi masyarakat kalangan ke atas, kalangan menengah kebawah pun sangat membutuhkan internet [1]. Semua orang menggunakan internet untuk beraktivitas sehari hari. Dari melakukan pekerjaan, belajar mengajar, belanja, berjualan dan masih banyak lagi. Dengan adanya internet, semua aktivitas sehari hari menjadi lebih mudah dan cepat. Apalagi ketika dunia dilanda wabah Covid 19, pemerintah mulai memberlakukan kebijakan *learn from home* dan *work from home*. Yang dimana, kebijakan ini memfokuskan setiap kegiatan masyarakat dilakukan secara daring (*online*) [2]. Internet menjadi solusi agar masyarakat dapat melakukan kegiatan sehari hari tanpa keluar dari rumah. namun, alih alih agar semua kalangan dapat menggunakan internet masih belum tercapai [3]. Hal ini disebabkan

karena internet masih belum masuk ke pelosok desa dan ditambah lagi harga internet yang masih belum terjangkau oleh masyarakat kecil.

Permasalahan ini dapat dijadikan sebuah ladang bisnis yang menjanjikan bagi semua orang. Tidak terkecuali bagi orang yang hanya memiliki modal kecil. RT RW Net adalah salah satu bisnis yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan di atas. Selain menjadi ladang bisnis yang menjanjikan, RT RW Net juga dapat membantu masyarakat sekitar agar dapat menggunakan layanan internet dengan harga yang terjangkau. RT RW Net adalah sebuah jaringan internet swadaya masyarakat dalam ruang lingkup wilayah kecil melalui jalur nirkabel atau wireless 2,4 Ghz [4]. Pada dasarnya konsep yang diterapkan pada RT RW Net sama seperti ISP (Internet Service Provider) [5]. Yang membedakan hanyalah jangkauan penyebaran koneksi internetnya. RT RW Net disebar dengan skala kecil yang hanya mencakup di suatu wilayah tertentu.

Beberapa penelitian mengenai RT RW net pernah dilakukan. Diantaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Amalina Maryam Zakiyyah dan Miftahur Rahman dengan judul “ Internet Service Provider (ISP) RT-RW Net Di Desa Kasiyan Timur Kec. Puger Kab. Jember” pada tahun 2021. Penelitian ini menggunakan topologi point to multipoint (PMP) yang dimana 1 (satu) Acces Point akan dihubungkan ke banyak Acces Point yang menggunakan konsep Repeater. Penelitian ini menggunakan Wireless sebagai media transmisi penyebaran koneksi internet di area sekitar tempat Server berada. Agar dapat terkoneksi ke internet, konsep Hostpot Voucheran diberlakukan pada penelitian ini. Untuk wilayah yang jaraknya jauh dari Server. Peneliti menggunakan kabel fiber optic sebagai media transmisi agar jaringan Internet tetap stabil [5].

Penelitian yang dilakukan Icky Yantoo, Asep Samsul Bakhril dan Anggi Elanda dengan judul “Analisa Perancangan Internet Service Provider RT/RW Net Pada Desa Sampalan Dengklok Karawang” tahun 2022. Perancangan jaringan RT RW Net menggunakan WLAN sebagai media transmisi data. Dengan menggunakan fitur Hostpot Server yang ada di Mikrotik, penelitian ini menerapkan konsep Hostpot Voucheran. yang dimana, setiap user diwajibkan untuk membeli voucher paket Internet yang dibuat menggunakan aplikasi Mikhmon agar bisa terkoneksi ke jaringan internet [6].

Penelitian yang dilakukan Hidayat, Edhy Sutanta dan Uning Lestari dengan judul “Perancangan Dan Implementasi User Manager Pada Hotspot Mikrotik Menggunakan Metode Queue Tree Tipe PCQ” tahun 2019. Tidak jauh beda dengan penelitian yang lainnya. Pada penelitian ini, peneliti menerapkan konsep Hostpot Server yang ada di Mikrotik. Dengan menggunakan fitur User Manager, admin jaringan dapat lebih mudah dalam melakukan pembuatan user profile. User Manager mampu memberikan kebijakan terhadap user tersebut, misalnya limitasi transfer rate, serta perhitungan dan pembatasan kuota yang digunakan user. Untuk Management Bandwidth, peneliti menerapkan metode Queue Tree dengan tipe PCQ (Per Connection Queue). yang dimana, setiap user akan mendapatkan pembagian Bandwidth sama rata [7].

Penelitian yang dilakukan Muhammad Junaidi dan Nurul Hidayah dengan judul “ Pengembangan Sistem Jaringan RT RW Net Menggunakan Dua Konsep SSID Berbeda Pada Satu Router Client ” tahun 2022. Penelitian ini menggunakan dua konsep SSID berbeda pada Router Client. Yakni sistem PPPoE dan Hostpot. Untuk media transmisi, penelitian ini menggunakan Jaringan berbasis Wireless dengan Mikrotik sebagai Internet Gateway [8].

Penelitian yang dilakukan Eko Hendrawan dan Ahmad Aldi Saputra dengan judul “ Desain Jaringan RT/RW Net Hotspot Sistem Dengan Mikrotik Routerboard Sebagai Manajemen Billing Implementasi Sistem Voucher Quota Di Lingkungan Pringsewu Selatan” tahun 2021. Penelitian ini mengusung konsep Hostpot Voucheran. yang dimana setiap Client akan terhubung ke Internet dengan menggunakan username dan password. Dengan mengimplementasikan sistem billing dan user manager, admin lebih mudah dalam melakukan pembuatan voucher. Dalam penelitian ini, voucher akan dibatasi dari segi Bandwidth dan kuota. Jadi, setiap voucher akan mendapat kuota yang berbeda-beda sesuai kebutuhan Client [9].

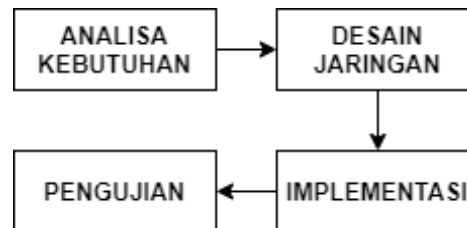
Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, terdapat perbedaan dan pembaruan dalam penelitian ini. Diantaranya yakni dengan menggunakan MAC Address yang di daftarkan pada router mikrotik sebagai penghubung antara perangkat access point user dengan internet. MAC Address didaftarkan dengan menggunakan fitur IP Binding yang ada pada Hostpot Server. Dengan menggunakan metode HTB (Hierarchical Token Bucket) sebagai pengaturan limitasi Bandwidth dapat membantu kinerja router dalam mengatur lalu lintas yang ada di dalam jaringan internet. HTB juga dapat memberi bonus Bandwidth ketika terdapat Bandwidth yang tidak terpakai dalam jaringan tersebut. Hal ini dapat menjadi kepuasan tersendiri bagi user yang mendapat bonus Bandwidth. Selain itu, penelitian ini juga menerapkan Queue Type Cake untuk mengatasi Bufferbloat yang ada pada jaringan internet. Selain untuk mengatasi Bufferbloat, Queue Type ini juga sangat mudah untuk dikonfigurasi bagi pemula. Hal ini dikarenakan parameter pada Cake bersifat opsional. Bahkan dapat menggunakan pengaturan default agar lebih praktis saat di lapangan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini akan mengimplementasikan metode IP Bindings yang dikombinasikan dengan metode HTB. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran atau wawasan bagi seseorang yang ingin merintis usaha layanan internet berskala kecil serta wawasan dalam melakukan konfigurasi dan perawatan jaringan internet RT/RW Net. Selain itu, penelitian ini juga memberikan informasi terkait komponen yang dibutuhkan dalam merintis jaringan internet RT/RW Net.

II. METODE

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan gambaran umum terkait alur penelitian yang akan dilakukan dalam pengerjaan penelitian ini dari awal hingga akhir. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dipaparkan melalui diagram alir seperti yang di tunjukan pada Gambar 1.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

2.1.1 Analisa Kebutuhan

Tahapan pertama pada penelitian ini adalah tahapan analisa kebutuhan. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk melakukan persiapan kebutuhan alat dan bahan dalam melakukan implementasi jaringan internet RT/RW net. Selain itu, pada tahapan ini peneliti juga melakukan perhitungan mengenai IP Address dan Manajemen Bandwidth yang akan digunakan pada penelitian ini. Berikut merupakan tabel dari kebutuhan hardware, software, IP Address dan Manajemen Bandwidth.

Tabel 1. Kebutuhan Hardware

No	Hardware	Jumlah
1	Komputer Server Spesifikasi : <ul style="list-style-type: none"> • Prosesor Core i5 4570 • RAM 8 GB 1600 MHz DDR 3 Dual Channel • SSD 256 GB 	1
2	RouterBoard Mikrotik RB750	1
3	Acces Point TL-WR840N	3
4	Tang Crimping	1 Set
5	Network Cable Tester RJ45	1
6	Kabel FTP Outdoor Cat 5e	1 Roll
7	Konektor RJ45 Cat5e	1 Pack
8	Plug boot RJ45	1 Pack

Tabel 2. Kebutuhan Software

No	Software
1	Sistem Operasi Windows 10 Profesional
2	Winbox
3	Google Chrome
4	Speed Test

Proses awal sebelum membangun sebuah jaringan komputer adalah mempersiapkan IP Address yang akan digunakan. IP Address adalah identifikasi numerik pada alamat dasar dari sebuah komputer ketika berada pada bagian jaringan komputer [10]. Agar IP Address dapat berjalan dengan optimal pada jaringan. Maka dibutuhkan perhitungan IP Address sesuai kebutuhan jaringan. Perhitungan ip address dapat dilakukan dengan menggunakan

Teknik subnetting. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan prefix /29 dengan ip address 192.168.31.1. berikut hasil perhitungan IP Address menggunakan Teknik subnetting:

Tabel 3. Hasil Subnetting

IP Network	192.168.33.0	192.168.33.8	...	192.168.33.240	192.168.33.248
First IP	192.168.31.1	192.168.33.9	...	192.168.33.241	192.168.33.249
Last IP	192.168.33.6	192.168.33.14	...	192.168.33.246	192.168.33.254
IP Broadcast	192.168.33.7	192.168.33.15	...	192.168.33.247	192.168.33.255

Dapat dilihat pada tabel 3 bahwasanya range IP address yang didapat pada setiap blok adalah 6 IP Address. Jika dilihat dari kebutuhan IP Address yang digunakan pada penelitian ini adalah 4 IP Address yang meliputi 3 IP Address untuk access point user dan 1 IP Address untuk Router Server. Maka, dapat disimpulkan bahwasanya prefix /29 sangat cocok untuk memenuhi kebutuhan IP Address pada penelitian ini.

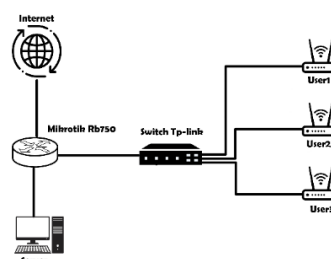
Tabel 4. Pembagian Bandwidth

User	Upload		Download	
	Limit At	Max - limit	Limit At	Max - limit
Rumah User1	1Mbps	5Mbps	5Mbps	7Mbps
Rumah User2	1Mbps	5Mbps	5Mbps	7Mbps
Rumah User3	1Mbps	5Mbps	5Mbps	7Mbps

Pada tabel 3 dijelaskan bahwasanya setiap perangkat access point user mendapat limit maximal untuk download 7 Mbps dan upload 5 Mbps. Sedangkan untuk limit at atau limit minimal yakni download 5 Mbps dan upload 1 Mbps. Ketentuan limit tersebut berdasarkan dari kebutuhan user dengan asumsi setiap perangkat smartphone atau komputer user yakni 1 Mbps dan jika lebih detailnya setiap rumah user dapat menggunakan internet secara bersamaan maximal 5 perangkat. Apabila terdapat user yang tidak menggunakan bandwidth, maka bandwidth tersebut akan dipinjamkan kepada user yang sedang menggunakan bandwidth. Sehingga dapat disimpulkan apabila pada suatu jaringan tidak dalam keadaan sibuk atau padat. Maka setiap rumah user akan mendapatkan max limit bandwidth. Dan apabila suatu jaringan dalam keadaan sibuk, maka setiap rumah user akan mendapatkan minimal bandwidth secara merata. Sehingga dalam jaringan tersebut tidak ada yang saling berebut bandwidth

2.1.2 Desain Jaringan

Tahapan selanjutnya yaitu desain jaringan. Tahapan ini bertujuan untuk memberikan gambaran seutuhnya terhadap struktur jaringan yang akan di implementasikan. Adapun topologi jaringan yang digunakan pada penelitian ini adalah topologi star. Topologi star merupakan topologi jaringan yang berbentuk seperti bintang dimana pada implementasinya topologi ini umumnya menggunakan hub atau switch sebagai penghubung antar client[11]. Pada gambar 2, Dapat diketahui bahwa semua perangkat terhubung langsung pada Mikrotik RB750. Topologi pada gambar 2 menjelaskan bahwa Mikrotik RB750 akan menjadi router utama yang bertugas sebagai pengendali semua aktivitas yang ada didalam jaringan. Semua konfigurasi akan dilakukan pada Mikrotik RB750 dengan menggunakan bantuan komputer server. Peneliti menggunakan perangkat switch yang digunakan untuk mendistribusikan jaringan dari router mikrotik ke semua user.



Gambar 2. Topologi Jaringan

2.1.3 Implementasi

Pada tahapan ini, peneliti akan melakukan beberapa konfigurasi pada mikrotik RB 750 dengan menggunakan bantuan komputer server dan software winbox. Tahapan ini merupakan tahapan utama dan membutuhkan waktu yang cukup lama.

2.1.4 Pengujian

Setelah melakukan berbagai tahapan konfigurasi. Tahapan selanjutnya yakni pengujian jaringan. Terdapat beberapa pengujian yang akan dilakukan :

- Melakukan pengukuran Bandwidth menggunakan Speed Test pada setiap rumah user.
- Melakukan pengujian dengan menggunakan internet secara bersamaan di salah satu rumah user
- Melakukan pengujian apabila semua rumah user menggunakan bandwidth secara penuh

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Konfigurasi Jaringan

Konfigurasi jaringan dilakukan pada router mikrotik RB750 dengan bantuan komputer server dan software winbox. Terdapat beberapa konfigurasi jaringan yang harus dilakukan pada penelitian ini. Berikut beberapa konfigurasi yang dilakukan:

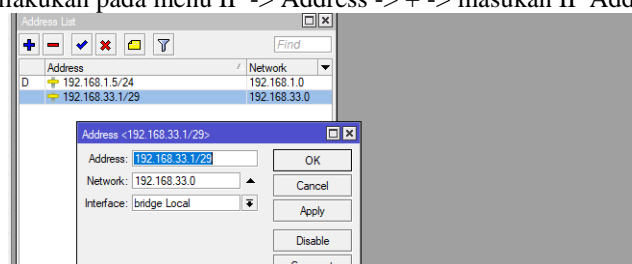
3.1.1 Menghubungkan Router Mikrotik dengan Internet

Konfigurasi pertama yakni menghubungkan router mikrotik dengan internet. dalam hal ini, router mikrotik berperan sebagai gateway atau gerbang menuju internet. adapun konfigurasi yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- Konfigurasi DHCP Client**
Konfigurasi ini bertujuan agar router mikrotik mendapatkan ip address secara otomatis dari internet. Selain mendapatkan IP Address secara otomatis, pada ip route dan IP DNS akan secara otomatis juga ter isi.
- Konfigurasi NAT Firewall**
Konfigurasi ini bertujuan agar user dapat mengakses internet. gambaran sederhana dari konfigurasi ini adalah IP lokal didalam router akan di translate menjadi IP Public agar IP lokal dapat terhubung ke internet. karena pada dasarnya IP lokal tidak di izinkan untuk dapat terhubung ke Internet.
- Pengujian**
Tahapan ini dilakukan untuk menguji apakah router mikrotik sudah terhubung ke internet atau belum. Pengujian dapat dilakukan dengan cara ping IP Google atau DNS Google. Ping dapat dilakukan pada terminal router mikrotik.

3.1.2 Konfigurasi IP Address

Setelah router mikrotik sudah terhubung ke internet. Langkah selanjutnya yakni konfigurasi IP Address. Konfigurasi IP Address dilakukan pada menu IP -> Address -> + -> masukan IP Address.

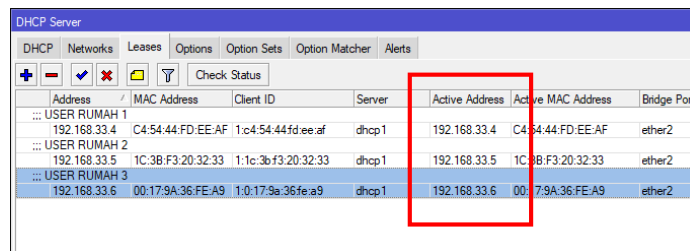


Gambar 3. Konfigurasi IP Address

Dapat dilihat pada gambar 3 bahwasanya terdapat 2 IP Address yang sudah dikonfigurasi. Untuk IP Address 192.168.1.5/24 merupakan IP Address yang didapat dari ISP dan bersifat dynamic. Sedangkan untuk IP Address 192.168.33.1/29 merupakan IP Address yang akan digunakan pada jaringan lokal sesuai dengan tabel 3 hasil subnetting.

3.1.3 Menghubungkan Access Point User dengan internet menggunakan metode IP Bindings

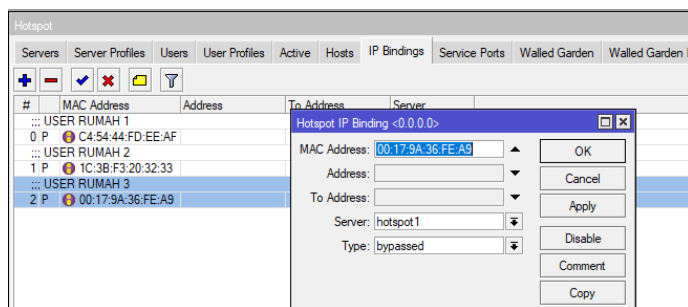
konfigurasi selanjutnya yakni menghubungkan perangkat access point user dengan internet menggunakan metode IP Bindings yang ada pada Hostpot Server. pada dasarnya konsep Hostpot Server menggunakan Autentikasi agar access point user dapat terhubung ke internet, namun dalam penelitian ini konsep tersebut tidak di pergunakan. Penelitian ini menerapkan konsep IP Bindings dengan tipe Bypass agar access point user dapat terhubung ke internet tanpa melakukan Autentikasi. Agar fitur ini dapat berjalan dengan baik, maka setiap MAC Address perangkat access point user akan di daftarkan terlebih dahulu pada menu IP Bindings dengan tujuan agar router mikrotik dapat mengenali serta memberikan akses jalan kepada perangkat access point user agar dapat terhubung ke internet.



Address	MAC Address	Client ID	Server	Active Address	Active MAC Address	Bridge Port
192.168.33.4	C4:54:44:FD:EE:AF	1:c4:54:44:fd:ee:af	dhcp1	192.168.33.4	C4:54:44:FD:EE:AF	ether2
192.168.33.5	1C:3B:F3:20:32:33	1:1c:3b:f3:20:32:33	dhcp1	192.168.33.5	1C:3B:F3:20:32:33	ether2
192.168.33.6	00:17:9A:36:FE:A9	1:0:17:9a:36:fe:a9	dhcp1	192.168.33.6	00:17:9A:36:FE:A9	ether2

Gambar 4. MAC Address perangkat access point user

Pada gambar 4 ditunjukkan bahwa terdapat 3 access point user yang sudah terhubung ke router mikrotik. Pada menu active MAC Address juga ditunjukkan MAC Address dari setiap perangkat access point user. MAC Address tersebutlah yang akan didaftarkan ke menu IP Bindings.



Gambar 5. Konfigurasi IP Bindings

Pada gambar 5 merupakan beberapa informasi yang menunjukkan jika MAC Address dari perangkat access point user sudah terdaftar dengan type Bypassed. Type Bypassed digunakan dengan tujuan agar nantinya setiap perangkat access point user akan diberi jalan bypass atau jalan bobolan agar dapat terhubung ke internet. Jika tidak menggunakan Type Bypassed maka setiap perangkat access point user yang ingin terhubung ke jaringan internet harus melakukan autentikasi berupa username dan password yang harus dibuat pada router mikrotik.

3.1.4 Manajemen Bandwidth menggunakan metode HTB

Manajemen bandwidth dilakukan dengan tujuan agar Semua komputer atau smartphone dapat menggunakan internet dengan lancar dan stabil walaupun semua unit komputer atau smartphone menggunakan internet dalam waktu yang bersamaan. Semua bagian unit komputer atau smartphone mendapatkan bandwidth sesuai dengan kebutuhan koneksi internet. metode manajemen bandwidth yang diterapkan pada penelitian ini adalah metode HTB (Hierarchical Token Bucket). HTB (Hierarchical Token Bucket) adalah salah satu metode management Bandwidth di Mikrotik dengan menerapkan konsep hirarki atau pengelompokan bertingkat. Dengan menggunakan HTB (Hirarichal Token Bucket), menegement Bandwidth akan lebih terstruktur, hal ini dikarenakan HTB (Hirarichal Token Bucket) akan melakukan pengelompokan queue atau antrian secara bertingkat. Dengan menggunakan metode HTB (Hirarichal Token Bucket) setiap queue bisa diberi konfigurasi yang berbeda beda atau independent. Ada dua queue yang harus diketahui sebelum melakukan konfigurasi HTB (Hirarichal Token Bucket), yaitu Inner queue dan Leaf queue. Inner queue adalah queue yang bertugas untuk melakukan distribusi Bandwidth terhadap queue yang lain. Queue ini bisanya disebut sebagai queue parent atau queue induk. Sedangkan Leaf queue adalah queue yang bertugas untuk memberikan alokasi Bandwidth terhadap komputer user atau perangkat access point uer. Dan sebagai catatan, Leaf queue tidak lagi memiliki queue lain

yang menginduk kepadanya. dapat dilihat juga pada gambar 6. Jaringan pada penelitian ini memiliki 2 queue yaitu Bandwidth total sebagai Inner queue atau queue parent dan Rumah user 1 sampai 3 merupakan leaf queue yang menginduk pada queue parent.

The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface for queue management. The 'Queue List' window displays a table of queues:

#	Name	Target	Uploa...	Downl...	Uploa...	Downl...	Upload	Download	Total M
0	Total Bandwidth	bridge Local	5M	15M	0	0	4.3 kbps	15.8 kbps	
3	Rumah user 3	192.168.33.6	5M	7M	1M	5M	4.2 kbps	15.8 kbps	
2	Rumah User 2	192.168.33.5	5M	7M	1M	5M	0 bps	0 bps	
1	Rumah User 1	192.168.33.4	5M	7M	1M	5M	0 bps	0 bps	
4.0	hs-hotspot1	bridge Local	0	0	0	0	0 bps	0 bps	

The configuration window for 'Simple Queue <Rumah User 1>' shows the following settings:

- Name: Rumah User 1
- Target: 192.168.33.4
- Target Upload: 5M
- Target Download: 7M
- Max Limit: 5M
- Target Download: 7M

Gambar 6. Manajemen Bandwidth metode HTB

Pada gambar 6 juga dijelaskan bahwasanya setiap perangkat access point user mendapat limit maximal untuk download 7 Mbps dan upload 5 Mbps. Sedangkan untuk limit at atau limit minimal yakni download 5 Mbps dan upload 1 Mbps. Ketentuan limit tersebut sesuai dengan pembagian bandwidth yang sudah ditentukan pada tabel 4. Limitasi yang dilakukan pada penelitian ini mengacu berdasarkan IP Address yang dimiliki pada setiap access point user. Dapat dilihat pada gambar 6 bahwa target pada setiap queue merupakan IP address yang dimiliki oleh setiap access point user.

3.2 Pengujian

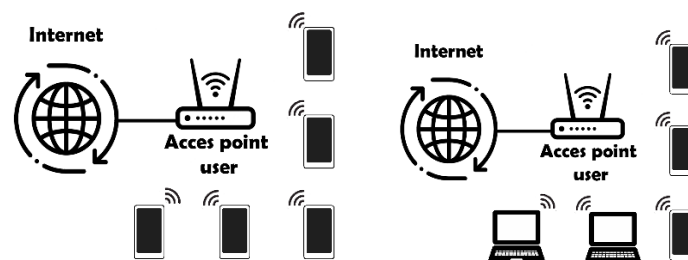
Sudah dijelaskan pada bab sebelumnya bahwasanya terdapat 3 pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini. Pengujian pertama yakni melakukan pengukuran bandwidth dengan menggunakan speed test. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan apakah semua user sudah mendapat koneksi internet sesuai ketentuan pada tabel 4. Pengujian tersebut dilakukan di setiap rumah user dan hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Speed Test

USER	DOWNLOAD	UPLDOAD
Rumah User 1	4.87 Mbps	4.38 Mbps
Rumah User 2	6.71 Mbps	4.34 Mbps
Rumah User 3	5.54 Mbps	4.77 Mbps

Dapat dilihat pada tabel 5 bahwasanya hasil speed test dari 3 rumah user berkisar antara 4.87 Mbps – 6.71 Mbps untuk download sedangkan untuk upload berkisar antara 4.34 Mbps – 4.77 Mbps. Hasil tersebut sesuai dengan pembagian limitasi bandwidth yang telah dilakukan pada tabel 4. Dengan demikian dapat disimpulkan untuk pembagian limitasi bandwidth pada penelitian ini sudah berjalan dengan baik dan sesuai dengan ketentuan yang sudah dirancang pada tabel 4.

3.2.1 Studi Kasus



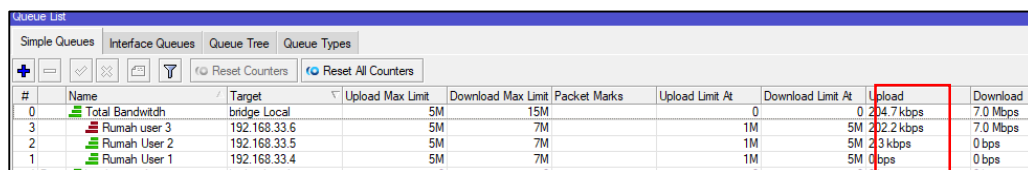
Gambar 7. Studi Kasus 1

Pada studi kasus yang pertama, peneliti melakukan pengujian dengan menggunakan bandwidth secara bersamaan dengan 5 perangkat sekaligus di salah satu rumah user. Dapat dilihat pada gambar 7 diketahui bahwa terdapat 2 studi kasus yang akan dilakukan pada penelitian ini. pengujian dilakukan dengan mengakses situs youtube dengan waktu yang bersamaan dan dengan resolusi yang sama.

Tabel 6. Hasil Pengujian

Studi Kasus	360 Pixel	720 Pixel	1080 Pixel
5 Smartphone	OK	OK	OK
3 Smartphone dan 2 Laptop	OK	OK	TIDAK

Dapat dilihat pada tabel 6 bahwasanya ketika terdapat 5 perangkat smartphone yang mengakses situs youtube secara bersamaan dengan resolusi yang sama. Maka 5 smartphone tersebut dapat mengakses situs youtube secara lancar dengan resolusi maksimal 1080 pixel. Dan apabila terdapat 3 perangkat smartphone dan 2 perangkat laptop mengakses situs youtube secara bersamaan dan dengan resolusi yang sama. Maka 5 perangkat tersebut dapat mengakses youtube secara lancar dengan resolusi maksimal 720 pixel. Hal ini dikarenakan 2 perangkat laptop akan menggunakan bandwidth yang cukup banyak dibanding smartphone dikarenakan perangkat laptop memiliki resolusi layar yang cukup lebar.

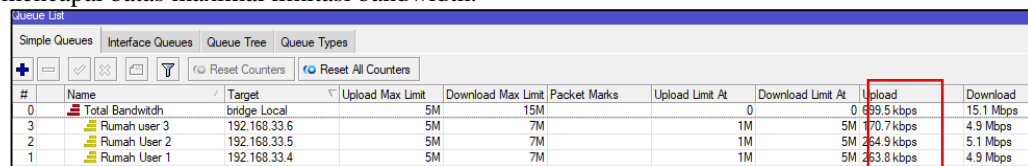


#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Packet Marks	Upload Limit At	Download Limit At	Upload	Download
0	Total Bandwidth	bridge Local	5M	15M		0	0	204.7 kbps	7.0 Mbps
3	Rumah user 3	192.168.33.6	5M	7M		1M	5M	202.2 kbps	7.0 Mbps
2	Rumah User 2	192.168.33.5	5M	7M		1M	5M	2.3 kbps	0 bps
1	Rumah User 1	192.168.33.4	5M	7M		1M	5M	0 bps	0 bps

Gambar 8. Queue List

3.2.2 Studi kasus 2

Pada studi kasus yang kedua, peneliti akan melakukan percobaan menggunakan bandwidth secara maksimal pada setiap rumah user dengan waktu yang bersamaan. Setiap rumah user akan menggunakan internet secara penuh hingga mencapai batas maksimal limitasi bandwidth.



#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Packet Marks	Upload Limit At	Download Limit At	Upload	Download
0	Total Bandwidth	bridge Local	5M	15M		0	0	69.5 kbps	15.1 Mbps
3	Rumah user 3	192.168.33.6	5M	7M		1M	5M	170.7 kbps	4.9 Mbps
2	Rumah User 2	192.168.33.5	5M	7M		1M	5M	24.9 kbps	5.1 Mbps
1	Rumah User 1	192.168.33.4	5M	7M		1M	5M	23.8 kbps	4.9 Mbps

Gambar 9. Studi Kasus 2

Dapat dilihat pada gambar 9 bahwasanya setiap rumah user akan mendapat bandwidth secara merata yaitu kurang lebih 5 Mbps. Hal ini dikarenakan semua user yang ada di jaringan tersebut sedang menggunakan bandwidth secara penuh dengan waktu yang bersamaan. Sehingga router mikrotik akan membagi bandwidth secara merata sesuai ketentuan limit At yang ada pada tabel 4. Dan apabila dibandingkan dengan gambar 8 pada studi kasus yang pertama akan jauh berbeda. Hal ini dikarenakan pada studi kasus pertama hanya 1 rumah user yang menggunakan bandwidth secara penuh. Sehingga router akan memberikan tambahan bandwidth hasil pinjaman dari bandwidth user lain yang tidak digunakan. Pada studi kasus kedua, ketiga rumah user sama-sama membutuhkan bandwidth secara penuh. Sehingga router akan mengambil bandwidth pinjaman tersebut dan diberikan kepada pemilik aslinya. Dari sini dapat disimpulkan bahwa manajemen bandwidth menggunakan metode HTB (Hierarchical Token Bucket) dapat berjalan dengan baik sesuai ketentuan pada tabel 4.

VII. SIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil mengimplementasikan metode IP Bindings yang di kombinasikan dengan metode HTB (Hierarchical Token Bucket) untuk jaringan internet RT/RW Net menggunakan Mikrotik. Dengan menggunakan fitur IP Bindings yang ada pada Hostpot Server dapat meminimalisir kebobolan Bandwidth. Hal ini dikarenakan setiap MAC Address perangkat access point user wajib didaftarkan pada menu IP Bindings agar dapat terkoneksi ke jaringan Internet. Dan apabila terdapat perangkat access point user yang tidak terdaftar pada menu IP Bindings. Maka access point tersebut tidak dapat terkoneksi ke internet dan akan masuk ke tampilan login Hostpot

Server. Hasil percobaan yang dilakukan pada penelitian ini juga cukup memuaskan. Karena semua berjalan dengan baik dan sesuai ketentuan yang sudah dirancang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, kami dapat menyelesaikan penelitian ini. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada prodi Informatika Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memberikan dukungan maupun bimbingan selama penelitian ini dilakukan.

REFERENSI

- [1] D. Fadhilah and I. Ripai, "Perancangan Dan Implementasi Internet Wireless RT/RW Net Untuk Menjadikan Salah Satu Bisnis UMKM di Desa Lengkong," *ICT Learn.*, vol. 5, no. 2, pp. 1–7, 2021.
- [2] Mohammad Ferry Kurniawan and Sony Panca Budiarto, "Peningkatan Performa Jaringan Internet Rt Rw Net Di Dusun Warengan Desa Bubuk Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket," *Jikom J. Inform. dan Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 72–90, 2022, doi: 10.55794/jikom.v9i1.39.
- [3] M. Iqbal Ichwan, L. Sugiyanta, and P. Wibowo Yunanto, "Analisis Manajemen Bandwidth Hierarchical Token Bucket (HTB) dengan Mikrotik pada Jaringan SMK Negeri 22," *PINTER J. Pendidik. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 122–126, 2019, doi: 10.21009/pinter.3.2.6.
- [4] H. Februariyanti, "83-Article Text-255-1-10-20110708," vol. XIII, no. 2, pp. 98–114, 2008.
- [5] M. Zakiyyah and M. Rahman, "Internet Service Provider (ISP) RT-RW NET," *J. Pengabd. Masy. Ipteks*, vol. 7, no. 1, pp. 30–36, 2021.
- [6] J. Manajemen, "Dirgamaya," vol. 02, no. 02, pp. 1–9, 2022.
- [7] Hidayat, S. Edhy, and L. Uning, "Perancangan Dan Implementasi User Manager Pada Hotspot Mikrotik Menggunakan Metode Queue Tree Tipe Pcq," *J. JARKOM*, vol. 7, no. 2, pp. 112–120, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/jarkom/article/view/2256>
- [8] M. Junaidi *et al.*, "PENGEMBANGAN SISTEM JARINGAN RT RW NET MENGGUNAKAN," no. June, pp. 29–31, 2022.
- [9] E. Hendrawan and A. A. Saputra, "Desain Jaringan RT/RW Net Hotspot Sistem Dengan Mikrotik Routerboard Sebagai Manajemen Billing Implementasi Sistem Voucher Quota Di Lingkungan Pringsewu Selatan," *JTKSI (Jurnal Teknol. Komput. dan Sist. Informasi)*, vol. 4, no. 2, pp. 69–74, 2021.
- [10] A. Tedyyana and R. Kurniati, "Membuat Web Server Menggunakan Dinamic Domain Name System Pada Ip Dinamis," *J. Teknol. Inf. Komun. Digit. Zo.*, vol. 7, pp. 1–10, 2016, [Online]. Available: www.namaanda.com,
- [11] Diskominfo, "Kenali Apa Itu Topologi Jaringan dan Apa Saja Jenisnya. Ayo Simak Lebih Lanjut," <https://diskominfo.kuburayakab.go.id/read/4/kenali-apa-itu-topologi-jaringan-dan-apa-saja-jenisnya-ayo-simak-lebih-lanjut>, 2021.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.