Terbit online pada laman web jurnal : http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal



Jurnal Comasie

ISSN (Print) xxxxxxx ISSN (Online) 2715-6265



PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI WLAN BERBASIS MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE VLAN PADA PERUMAHAN MITRA CENTER SAGULUNG BATAM

Muhammad Agus Safutra¹, Cosmas Eko Suharyanto²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam ²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam *email*: pb150210184@upbatam.ac.id

ABSTRACT

Mitra Center is one of the residential areas in Sagulung District with a small area located in Kel. Sungai Langkai, Kec.Sagulung, Riau Islands, Batam City. Wired network infrastructure that is only provided by one ISP in this location has disappointed residents becouse has been limited. As a result residents buy a GSM data package that is also not cheap. Therefore researchers try to build a network based on Wireless Local Area Network (WLAN). Residents registered in this place are more or less 40 family cards (KK), the location of this place is classified as small and not extensive, which only has 4 blocks residential area. After conducting observations and interviews with several residents, consumption of internet access is relatively high, they are commonly complained when using GSM data packages becouse is not enough to buy once a month. Some of them interested using the wired internet provided by ISP like Indihome, but currently the available network is empty. Therefore, researchers designed a WLAN by utilizing an indihome connection that would be upgraded to 50Mbps to be allocated to WLAN users with a fair usage and optimization sharing mechanism, and adjusting needs based on data obtained during the data collection.

Keywords: Bandwidth Management, Mikrotik, VLAN, WLAN.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi pada saat ini terus berkembang seiring dengan kebutuhan manusia yang menginginkan kemudahan, kecepatan dan keakuratan memperoleh dalam informasi. Penggunaan internet saat ini meniadi kebutuhan yang cukup penting dikalangan masyarakat. Oleh karena itu kemajuan teknologi informasi harus terus diupayakan dan ditingkatkan kualitas dan kuantitasnya. Salah satu kemajuan teknologi informasi di bidang transmisi data pada saat ini adalah penggunaan Wireless LAN (WLAN). Perangkat wireless WLAN memungkinkan adanya hubungan para pengguna informasi. WLAN pada dasarnya sama dengan jaringan LAN dengan menggunakan WLAN kabel. hanya saja tidak menggunakan kabel dan memungkinkan para pengguna saling berhubungan sekalipun dalam kondisi yang mobile (bergerak) sehingga diharapkan WLAN memberikan kemudahan para pengguna. Salah satu contoh aplikasi wireless yang sering kita jumpai adalah penggunaan televisi yang menggunakan antena

antena untuk menangkap gelombang siaran.

Penelitian ini dilakukan pada perumahan mitra center sagulung batam, dengan jumlah warga kurang lebih 40 kartu keluarga, dan hanya memiliki 4 blok perumahan. Kebutuhan akses internet pada perumahan ini sangat tinggi, sebab dalam proses pengumpulan data melalui wawancara dengan beberapa warga, peneliti mendapatkan data bahwa akses memang dibutuhkan untuk internet berbagai keperluan dan aktivitas setiap orang. Saat ini untuk menggunakan akses internet hampir seluruhnya menggunakan paket data gsm. Namun mereka mengeluhkan biaya yang mereka keluarkan setiap bulannya untuk dapat menggunakan akses internet, beberapa diantaranya kesulitan untuk mengontrol pemakaian paket internet cukup untuk satu bulan. Kemajuan teknologi saat ini hampir semua berdampak orang menggunakan smartphone untuk aktifitas panggilan, berkirim pesan, dan lainnya menggunakan akses internet. Hal ini menyebabkan mereka harus mengeluarkan biaya lebih untuk membeli paket data internet seluler gsm. Alternatif untuk dapat menggunakan akses internet adalah dengan menggunakan layanan internet berkabel dari berbagai penyedia layanan yang ada, namun infrastruktur jaringan penyedia layanan internet seperti telkom hanya terbatas.

Dari hasil wawancara terdapat perbedaan kebutuhan yaitu pengguna internet yang belum berkeluarga membutuhkan akses internet hanya untuk perangkat yang dia gunakan dan cenderung untuk membeli paket data internet gsm. Dan untuk pengguna yang sudah berkeluarga membutuhkan akses internet yang dapat digunakan bersama dalam satu keluarga dan lebih memilih untuk menggunakan jasa penyedia layanan internet seperti indihome namun terkendala oleh infrastruktur jaringan yang terbatas (habis) dan biaya langganan yang tidak sedikit. Berdasarkan analisis kebutuhan peneliti membuat dua kategori kebutuhan pemakaian internet warga mitra center yaitu kategori A untuk kebutuhan akses internet untuk satu perangkat dan kategori B untuk kebutuhan akses internet lebih dari satu perangkat.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti merasa perlu untuk mengembangkan Wireless LAN dengan menggunakan access point untuk membangun hotspot area pada lingkungan perumahan Mitra Centre Sagulung Batam. Dengan adanya hotspot ini dapat memudahkan orangorang yang ada di lingkungan ini mendapatkan akses internet yang sesuai kebutuhan dengan biaya yang murah. Oleh karena itu peneliti memanfaatkan akses internet dari penyedia layanan berkabel Telkom Indihome 50Mbps untuk disebarkan kembali melalui dapat beberapa acces point. Namun untuk dapat digunakan seluruh warga perumahan yang mendaftar tidak akan cukup. Maka dari itu diperlukan router Mikrotik untuk menjalankan dua server sekaligus dan manajemen bandwidth, pembatasan kecepatan internet diperlukan agar akses internet dapat digunakan secara optimal oleh setiap pengguna kategori A dan B yang terhubung ke jaringan WLAN.

Lokasi pembangunan server jaringan berada ditengah lokasi perumahan dan untuk menekan biaya infrastruktur kabel pada jaringan yang akan dibangun, peneliti menggunakan metode Virtual Local LAN (VLAN) dengan menggunakan satu kabel transmisi untuk digunakan pada blok perumahan yang berdekatan dengan tujuan membagi jaringan menjadi beberapa segmen dibandingkan menggunakan satu kabel ke setiap lokasi acces point. Berdasarkan hal ini peneliti mengambil judul penelitian tentang "Perancangan Dan Implementasi WLAN Berbasis Mikrotik Menggunakan Metode VLAN Pada Perumahan Mitra Center Sagulung Batam"

KAJIAN TEORI

Jaringan Komputer bukanlah hal yang baru didengar pada saat ini, Hampir diseluruh manca negara menggunakan jaringan komputer untuk mempermudah sarana komunikasi dan informasi. suatu jaringan Internet merupakan komputer yang dapat saling berinteraksi dan terhubung ke seluruh dunia. Pada saat ini jaringan komputer sangatla dibutuhkan di bermacam-macam instansi pemerintahan, kampus, dan bahkan digunakan untuk memulai sebuah bisnis, dimana setiap perusahaan sangat memerlukan dan data membutuhkan atau informasi lainnya dari rekan kerja atau afiliasi dan konsumen yang bekerja sama dengan perusahaan tersebut. (Feby Ardianto, 2017)

Pengertian Jaringan Komputer

Jaringan Komputer adalah sekumpulan perangkat-perangkat komputer, printer dan sebagainya yang terhubung dalam satu kesatuan. Informasi bahkan data dapat dikirimkan dan digerakkan melalui kabel penghantar atau tanpa menggunakan kabel sehingga dapat mempermudah untuk saling memberikan dokumen. data dan informasi, Setiap komputer dan printer bahkan perferal yang terhubung ke suatu jaringan dapat disebut dengan node. Jaringan komputer bisa memiliki dua, puluhan bahkan ribuan bahkan jutaan node. (Feby Ardianto, 2017)

Pengertian Topologi Jaringan Komputer

Topologi jaringan adalah suatu jalur atau aturan tentang menghubungkan suatu komputer (node) yang satu dengan yang lain secara fisik dengan hubungan yang berkaitan antara komponen-komponen yang dapat berkomunikasi dengan media atau perlatan jaringan, seperti : server, workstation, hub atau switch dan pengkabelannya. Sedangkan arti dari sebuah jaringan adalah suatu system yang terdiri dari komputer, perangkat Muhammad Agus Safutra komputer, dan perangkat tambahan jaringan lainnya yang dapat saling berhubungan dengan menggunakan beberapa media tertentu dengan aturanaturan yang sudah ditetapkan. Topologi jaringan pada komputer merupakan cara menyambungkan atau menghubungkan dari komputer satu dengan komputer vang lainnya agar dapat membentuk sebuah jaringan. Di dalam suatu pembuatan jaringan komputer, jenis topologi yang akan dipakai sangatlah mempengaruhi kecepatan dari komunikasi tersebut . maka dari pada itu sangatlah perlu mencermati kelebihan dan keuntungan bahkan kekurangan/kerugian dari masing masing jenis topologi yang akan digunakan sesuai dengan jenis dan karakterisitik topologi jaringan tersebut. (Halawa, 2016)

Jenis Jaringan Komputer

Berdasarkan Jarak Jangkauan jaringan komputer secara geografis memiliki 3 macam, antara lain yaitu :

1.Local Area Network (LAN)

Local area network merupakan suatu jaringan yang dibuat untuk akses pribadi dan hanya dapat digunakan digedung atau ruangan dengan jarak jangkau 1-10 kilometer. (Dian Alfurqon, 2018)

2.Metropolitan Area Network (MAN) Metropolitan area network merupakan suatu jaringan perluasan pada jaringan LAN dengan jarak jangkau 10-50 kilometer. biasanya type jaringan ini adalah type jaringan yang mencakup ke area kota yang sangat luas. (D Alfurqon, 2018)

3.Wide Area Network (WAN)

Wide area network merupakan suatu tipe jaringan yang sering digunakan antarkota, antar provinsi, antar negara bahkan antar dunia dengan jarak jangkau tidak terbatas sampai kesuluruh dunia, jenis jaringan ini sudah banyak dimanfaatkan untuk kepentingan pribadi kepentingan disetiap bahkan perusahaan untuk mencari sebuah diseluruh informasi dunia. (Dian Alfurgon, 2018)

Model OSI Layer

Model Osi Layer memiliki 7 lapisan yang dapat menetukan fungsi dari protocol komunikasi data. Setiap lapisan yang ada pada osi layer memiliki fungsi untuk komunikasi dalam data iaringan komputer. OSI atau sering disebut Open System Interconnect adalah sebuah laver atau lapisan sebuah model arsitektur komunikasi data yang memiliki sebutan Open System Interconnect atau OSI Refference, model ini telah dibuat oleh International Standars Organization (ISO) yang bertujuan untuk menemukan sebuah struktur dan fungsi-fungsi dari protocol komunikasi data pada beberapa tingkatan tingkatan komunikasi yang ada didalam jaringan komputer. Pada setiap lapisan lapisan model OSI dapat melakukan interaksi antar device untuk melakukan komunikasi (Joko Susilo, 2017).

Manajemen Bandwidth

Manajemen Bandwith dapat dirancang dari sisi pengguna, sehingga pengguna dapat mementukan besar dan kecilnya bandwith yang diperlukan oleh user, dan user tidak lagi perlu melakukan bandwith pembagian saat akan digunakan. Pada perangcangan manajemen bandwith saat melakukan pendaftaran, user akan diminta untuk memilih besar kecilnya bandwith yang akan digunakan dan selanjutnya admin akan melakukan pembagian bandwith yang terdiri dari download dan upload sebesar 1:3 dan selanjutnya akan dilanjutkan ke database user. (Galeh Fatma Eko Ardiansa, 2017)

Dynamic Queue

Dynamic Queue merupakan suatu Teknik dalam memanagement bandwith, router dimana akan memberikan bandwith secara otomatis yang berfungsi untuk membantu network enginer dalam pekerjaannya, dan network engineer tidak perlu melakukan settingan ke rule queue secara manual. Dynamic queue merupakan metode penerapan pada jaringan yang jumlah client nya tidak tetap atau dinamis, dalam penerapan metode ini dynamic

queue dapat diberikan contoh pada hotspot yang diberikan secara cuma cuma pada sebuah cafe, mall, sekolah maupun kampus dengan jumlah client yang tidak tetap (Rifai, 2017)

Burst

Burst Merupakan suatu metode yang digunakan untuk menjalankan Qos yang dapat memungkinkan suatu pengguna data-rate yang sudah melebihi max-limit pada periode waktu yang sudah ditentukan. Pada metode ini jika data mendapatkan rate yang lebih kecil dari burst-threshold maka burst dapat dijalankan hingga date-rate mendapatkan status burst-limit. Router dapat melakukan kalkukasi data rate rata-rata pada suatu kelas queue setiap detik sampai periode waktu yang ditentukan burst-time. Ada beberapa istilah yang dikenal dalam burst, antara lain ialah burst-limit dan burst-threshold. (Rifai, 2017)

Quality Of Services

Quality Of Services (Qos) atau merupakan suatu jaringan yang mampu memberikan layanan, mengatasi jitter, delay dan juga bandwith dengan kualitas yang baik, Qos memiliki beberapa parameter yang terdiri dari jitter, latency, throughtput, dan packet loss. (Galeh Fatma Eko Ardiansa, 2017) Qos juga memiliki 4 paramater pada saat masa pengujian yang diantaranya adalah :

1.Delay/Latency

Delay merupakan waktu tunggu suatu paket yang diakibatkan oleh suatu proses transmisi dari satu titik ke titik yang lain yang telah dijadikan tujuan dari paket tersebut. Dan dapat dirumuskan sebagai berikut :

Delay = (Time request – Time Success)

2.Packet Loss

Packet Loss dapat didefinisikan sebagai suatu kegagalan transmisi pada paket IP

saat mencapai tujuannya . Rumus perhitungan packet loss dapat diperhitungkan sebagai berikut :

Paket keluar – paket masuk x 100% Paket keluar

3.Jitter

Jitter merupakan suatu variasi delay pada pengiriman suatu paket yang sering terjadi di jaringan. Jitter memiliki rumus perhitungan sebagai berikut:

> Total variasi delay Total paket masuk -1

4.Troughput

Troughput merupakan suatu kecepatan data transfer atau bisa disebut (rate) transfer data efektif yang dapat diukur dengan bps. Troughput adalah hasil dari jumlah total kedatangan paket yang sukses terkirim dan berhasil diamati ketujuan nya, selama waktu interval yang durasinya telah dibagi oleh durasi interval waktu. Untuk dapat menghitung nilai pada troughput bisa menggunakan rumus yang ada dibawah ini :

> Jumlah data masuk x100% Lama pengamatan

Mikrotik

Seperangkat alat jaringan yang telah direlease dan sering disebut dengan mikrotik merupakan sebuah system operasi router, mikrotik adalah system router os yang dapat diinstal pada setiap komputer yang menggunakan system operasi windows dan terdapat pula versi board yang sering digunakan untuk berbagai kebutuhan jaringan. Mikrotik sangat berbeda dengan system router lainnya yang dapat digunakan dengan menggunakan fitur tambahan atau aplikasi pendukung agar dapat diinstal dan dapat digunakan di setiap windows. Mikrotik juga dapat mengatur konfigurasi IP sesuai dengan kemauan user agar dapat diakses dengan mudah oleh usernya dan Mikrotik memiliki beberapa fitur yang dapat mendukung dari segi pelayanan dan keamanan jaringan agar tidak dapat diakses dengan org lain dan dapat digunakan dengan baik, fitur tersebut ia seperti Firewall & Nat,

routing, hotspot, point to point tunneling protocol, DNS server, DHCP server, management bandwidth dan konfigurasi keamanan lainnya. (Feby Ardianto, 2017) untuk melihat gambar dari bentuk mikrotik, dapat dilihat pada gambar yang ada dibawah ini :



Gambar 1. Mikrotik

METODE PENELITIAN

Tujuan dalam penelitian ini adalah merancang sebuah sistem jaringan internet pada lokasi perumahan yang akan diuiicoba dan kemudian diimplementasikan setelah uji kelayakan. Dalam desain keseluruhan langkah-langkah yang dikerjakan pada penelitian ini menggunakan konsep penelitian dan pengembangan (R&D). Langkah-langkah penelitian dan pengembangan ditunjukkan pada gambar berikut. Berdasarkan gambar dibawah ini dapat diberikan penjelasan sebagai berikut.



Gambar 2. Desain Penelitian (Sumber : Sugiyono)

Pengumpulan Data

Berdasarkan potensi dan masalah yang sudah diiabarkan pada halaman sebelumnya, pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi lokasi tempat penelitian dan wawancara dengan warga sesuai lokasi sempel perumahan. Dalam hal ini observasi dilakukan di perumahan Mitra Center Kelurahan Sungai Langkai Kecamatan Sagulung Kota Batam. Berikut adalah

denah perumahan serta lokasi sampel penelitian dari keseluruhan populasi.

	.D. Putri	Hijau
		A5073 A22 A11 A10 A09 A08 A77 A06 A05 A04 A03 A02 A11 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A34 A35 A26 A27 A38
012 011 010 009 008	037 035 055 004 003 032 003	833 832 831 830 806 806 807 805 805 805 803 802 803
Keterangan Lokasi: Populasi		

Gambar 3. Denah Lokasi Penelitian (Sumber : Data Penelitian, 2020)

Revisi Topologi

Hasil Ujicoba pada sistem jaringan terlihat bahwa masih ada beberapa masalah baru yang timbul seperti packet loss dan packet loop maka sistem jaringan ini belum layak untuk terapkan dan akan direvisi terlebih dahulu. Berikut adalah desain topologi hasil revisi untuk menyelesaikan masalah yang ditemukan saat pengujian.



Gambar 4. Revisi Topologi Jaringan (Sumber : Data Penelitian, 2020)

Konfigurasi Ethernet pada router tidak lagi menggunakan bridge, namun menggunakan teknik VLAN (Virtual Local Area Network). Kemudian konfigurasi 2 acces point client dibawah router server diseting ke mode vlan, kemudian access point client dibawahnya vlan diseting ke mode bridge.

Revisi Produk

Setelah melakukan beberapa tahap penyesuaian desain dan perbaikan lokasi wlan berdasarkan denah lokasi agar seluruh area memiliki titik akses wlan atau akses wifi, berikut gambar revisi produk disertai keterangan masing masing lokasi penempatan, dan topologinya seperti gambar berikut

Gambar 5. Topologi Jaringan Fisik (Sumber : Data Penelitian, 2020)



Produksi Masal

Sistem jaringan yang sudah berjalan pada daerah sampel dapat dikembangkan untuk membuat titik akses ke seluruh titik lokasi populasi dengan menambahkan switch sebagai central pada setiap blok. Dalam hal ini pengguna sistem calon jaringan mendaftarkan diri untuk mendapatkan akses internet sesuai kebutuhan dan apabila tidak ada titik akses yang tercakup pada lokasi calon pengguna. Langkah selanjutnya ialah menambahkan titik akses baru dengen mode bridge yang dihubungkan dengan titik akses terdekat. Jika lokasi calon pengguna jaringan terdapat titik akses yang tersedia dan tergolong stabil maka calon pengguna hanya diberikan pin untuk mengakses sistem jaringan ini. Hal ini dapat diprediksi seluruh lokasi memiliki titik akses seiring perubahan banyaknya permintaan waktu dan penambahan titik akses. Berikut adalah denah lokasi pada titik akses baru yang dipasang berdasarkan akan data permintaan titik akses selama penelitian berlangsung yang ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Denah Lokasi Titik Akses WLAN (Sumber : Data Penelitian, 2020)

Manajemen Bandwidth

Untuk optimasi bandwidth dengan tujuan agar bandwidth yang tersedia dapat digunakan secara wajar dan optimal. Maka dari itu diperlukan manajemen bandwidth agar setiap pengguna yang terkoneksi secara bersamaan mendapatkan alokasi kecepatan internet yang adil. Peneliti menggunakan simple queue dengan konfigurasi burst limit dengan menginputkan format dynamic queue pada tab Profile Hotspot dan PPPoE. Dari hasil analisa yang berulang, mendapatkan nilai optimal peneliti limitasi bandwidth Hotspot Server untuk pengguna Kategori А (pengguna perangkat pribadi) dengan maksimal bandwidth sebesar 1Mbps sebagai berikut.



Gambar 7. Burst Limit Download dan Upload Hotspot Server (Sumber : Data Penelitian, 2020)

Dan berikut adalah nilai optimal bandwidth PPPoE Server untuk pengguna Kategori B (pengguna rumahan) dengan maksimal bandwidth sebesar 5Mbps sebagai berikut.



Gambar 8. Burst Limit Download dan Upload PPPoE Server (Sumber : Data Penelitian, 2020)

Pengalamatan Perangkat

Pengalamatan perlu dirincikan agar saat konfigurasi semua perangkat jaringan terorganisir dengan baik dan sesuai desain jaringan. Berikut adalah tabel pengalamatan perangkat.

Perangkat	Network Segmen	Туре	Keterangan
Huawei HG8245H	-	-	
Ether1	192.168.100.1/24	Ethernet	Modem > Mikrotik
Mikrotik RB750Gr3	-	-	
Ether1	DHCP CLIENT	Ethernet	Mikrotik > Modem
Ether2	192.168.20.1/24	Ethernet	Mikrotik > AP C18
VLAN_D	192.168.21.1/24	VLAN2	Segmen Blok D
VLAN_C	192.168.22.1/24	VLAN3	Segmen Blok C
Ether3	192.168.30.1/24	Ethernet	Mikrotik > AP A17
VLAN_B	192.168.31.1/24	VLAN2	Segmen Blok B
VLAN_A	192.168.32.1/24	VLAN3	Segmen Blok A

Tabel 1. Pengalamatan Perangkat

TOULLANGOOD			
TP-Link W8961n Ether1 Ether2 Ether3 Ether4 Wlan1	192.168.20.254/24 192.168.21.0/24 192.168.22.0/24 192.168.22.0/24 192.168.22.0/24	Ethernet VLAN2 VLAN3 VLAN3 VLAN3	Acces Point C18 AP C18 > Mikrotik AP C18 > Switch D AP C18 > Switch C AP C18 > AP C23 Access Point C18
TP-Link TD-W8961n Ether1 Ether2 Ether3 Ether4 Wlan1	192.168.30.254/24 192.168.31.0/24 192.168.32.0/24 192.168.32.0/24 192.168.32.0/24	Ethernet VLAN2 VLAN3 VLAN3 VLAN3 VLAN3	Acces Point A17 AP A17 > Mikrotik AP A17 > Switch B AP A17 > Switch A AP A17 > AP A22 Access Point A17
TP-LINK TD-W8961n Ether1 Wlan1	192.168.22.254/24 192.168.22.0/24	Ethernet WLAN	Acces Point C23 AP C23 > AP C18 Access Point C23
TP-LINK TD-W8961n Ether1 Wlan1	192.168.32.254/24 192.168.32.0/24	Ethernet WLAN	Acces Point A22 AP A22 > AP A17 Access Point A22
Switch 8 Port Ether1	192.168.32.0/24	Ethernet	CENTRAL BLOK A Switch A > AP A17
Switch 8 Port Ether1	192.168.31.0/24	Ethernet	CENTRAL BLOK B Switch > A17
Switch 8 Port Ether1	192.168.22.0/24	Ethernet	CENTRAL BLOK C Switch C > AP C18
Switch 8 Port Ether1	192.168.21.0/24	Ethernet	CENTRAL BLOK D Switch D > C18
TP-LINK TD-W8961n Ether1 Wlan1	192.168.21.254/24 192.168.21.0/24	Ethernet WLAN	Acces Point D12 AP D12> Switch D Acces Point D12
TP-LINK TD-W8961n Ether1 Wlan1	192.168.32.253/24 192.168.32.0/24	Ethernet WLAN	Acces Point A26 AP A26 > Switch A Access Point A26
Tenda F3 Ether1 Wlan1	PPPoE Client Dhcp client 192.168.0.1/24	Dial-Up Ethernet WLAN	Router Wifi Router > Switch Wifi Router Pribadi

(Sumber : Data Penelitian, 2020)

HASIL DAN PENGUJIAN

Umumnya pada infrastruktur jaringan komputer adalah bagaimana mekanisme pengalokasian *bandwidth* yang tersedia

dapat digunakan dengan adil dan stabil tanpa interferensi dengan pengguna jaringan lainnya. Kemudian Parameter kecepatan akses dari berbagai titik akses jaringan sama tanpa adanya perbedaan kualitas jaringan yang signifikan antara titik akses yang satu dengan yang lainnya. Untuk mengatasi penggunaan bandwidth yang berlebihan oleh setiap pengguna, maka tidak cukup dengan hanva mengatur batas kecepatan pengunduhan (download) dan (upload). pengunggahan untuk menvelesaikan permasalah tersebut peneliti melakukan implementasi manajemen bandwidth dengan metode dynamic queue dengan menambahkan konfigurasi burst limit untuk setiap profil upload dan download. untuk mengukur kecepatan akses internet masing-masing profil server hotspot dan pppoe akan menggunakan website speedtest.cbn.id dan speedtest.net parameter yang di tetapkan adalah kecepatan download ,kecepatan upload dan waktu ping.

Perhitungan Pembagian Bandwidth

Perhitungan ini hanya mempermudah pengelola jaringan menentukan batas pengguna untuk kategori A dan B, yaitu server *hotspot* dan *pppoe* agar jaringan *WLAN* dapat berjalan secara optimal dan alokasi *bandwidth* menjadi tepat sasaran. Total *bandwidth* 50Mbps dibagi dua untuk masing masing server. Berikut adalah hasil kalkulasi batas pengguna pada jaringan *WLAN*.

user hoten	total bandwidth
user noispi	$h = \frac{1}{bandwidth pengguna}$
	Z5Mbps Z5Mbps
	$=$ $\frac{1}{560kbps}$ $=$ $\frac{1}{0,56Mbps}$
	= 44 pengguna
user nnnoe	total bandwidth
user pppoe	bandwidth pengguna
	_ 25Mbps _ 25Mbps
	$=$ $\frac{1}{2800kbps}$ $=$ $\frac{1}{2,8Mbps}$
	= 8 pengguna

Dengan ini dapat ditentukan batas pengguna *hotspot* adalah 44 pengguna, dan pengguna *pppoe* adalah 8 Pengguna.

Konfigurasi Mikrotik

Hasil Sebelum membuat server *hotspot* dan *pppoe*, perlu adanya konfigurasi dasar sesuain desain jaringan dan topologi yang dibutuhkan. Berikut adalah hasil konfigurasi *ether1 mikrotik* menggunakan *dhcp client dan* Untuk membuktikan konfigurasi bekerja, menggunakan *test ping* ke google.com pada terminal mikrotik seperti gambar berikut.



Gambar 9. dhcp client (Sumber : Data Penelitian, 2020)

Hal pertama yang perlu dilakukan setelahnya adalah menambahkan *interface* vlan dan memberikan nama untuk mempermudah konfigurasi sesuai desain jaringan yang dirancang. Berikut adalah *interface* pada mikrotik.

	admin@00:0C:42:	FC:3C:02 (MikroTik) - WinBox	v6.42.5 on RB75	1U-2HnD (mipsbe)		
ion Settings De	hboard					
C* Safe Mode	Session: 192.168.88.1					CPU:4%
Quick Set	Interface List					8
L CAPSMAN	Interface Interface List Ethernet	EalP Tunnel IP Tunnel GRE Tunnel	VLAN VRRP B	anding LTE		
Interfaces	+	Detect Internet				
L Wreless	Name	Type	Actual MTU Tx	Rx		
2 Bridge	40+ether1	Bhomet	1500	0 bps	0 bps	
1000	40+ether2	Bhemet	1500	0 bps	0 bps	
arre.	VLAN_C	VLAN	1500	0 bps	0 bps	
Z Switch	VLAN_D	VLAN	1500	0 bps	0 bpra	
	40+ether3	Ethernet	3500	0 bps	0 bps	
12 Peepro	VLAN_A	VLAN	1500	0 bps	0 bps	
1 N N	VLAN_B	VLAN	1500	0 bps	0 bps	
	40+other4	Bhenet	1500	0 bos	0 bos	
C HELD	R 40+ether5	Ethernet	1500	83.0 kbps	6.5 kbps	
Routing	X. @wlan1	Wireless (Atheros AP32xx)	1500	0 bps	0 borz	

Gambar 10. vlan interface (Sumber : Data Penelitian, 2020)

Selanjutnya adalah memberikan *ip* address secara manual untuk setiap *interface Ethernet* dan *vlan* yang akan digunakan.



Gambar 11. Ip address (Sumber : Data Penelitian, 2020)

Berikut adalah bagian terpenting dalam konfigurasi mikrotik untuk penelitian ini adalah pembuatan server hotspot dengan hasil seperti berikut.

Q Ao Ai Desc Total matrix C COMMIN The original field of the orig	A OA 5 A OA 5		Session: 132.168.88.1								CPU 1%	
C (ANM) Perop Specifies Uses User Aller Aller Aller Parking Ford Point Aller All	Control Form Specified in the Unit file start in the Prings Specified in the Prings Specified in the Pring Specified in	A Quick Set	Hotapet				DHCP Serve					
Impact Addition Impact Add	Internation Image: The mark the second	T CAPEMAN	Servers Cause Dudles	I have I have Doubles A	oton Maste 10 Book	Inter Canada D	DHCR N	and lane		Anno Casto Manto		
Image Image <th< td=""><td>Energy The Nergy T</td><td>Im Interfaces</td><td></td><td></td><td>care rices in one</td><td>nga bancari</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></th<>	Energy The Nergy T	Im Interfaces			care rices in one	nga bancari						
Import Total Total <t< td=""><td>All The second and the secon</td><td>7 Worless</td><td></td><td>PROGRATINE PR</td><td>dibor serie</td><td></td><td></td><td></td><td>DHCF Care</td><td>g UNCF Setup</td><td>710</td><td></td></t<>	All The second and the secon	7 Worless		PROGRATINE PR	dibor serie				DHCF Care	g UNCF Setup	710	
Open Party Open Pa		15 Point	Plane Constant And A	interface	Address poor M	Pool ANI A	Name Ron P	/ 14	terace /	Lease Time	Address Poo	
March Control Listic Control March	Minute Product EAC Product Prod Prod Prod		WHENLAN B	VLAV B	pool VL	AN B	dhee C		LAW C	0100.00	DOOL YLAN	ĉ
Balance Open-CHU_D LEALCO pmc/LHU_D Rest,All ChU_C ESSES pmc/LH Ind All		C2 MM	The VLAN_C	VEAN_C	pool_VL	AN_C	dhep_D	1	LAND	01:00:00	pool VLAN	ō.
3 M. 3 M. Note For an intervent	Sub Sub Sub Sub Sub Sub Sub Sub	Swtch	@hs-VLAN_D	VEAN_D	peel_VL	AN_D	dtop_A	94	LANCA	01:00:00	peel_VLAN_	A
10 10 10000 1000 1000 1	1 1	C Mesh										
0.1 GL 0 mm 1 <t< td=""><td>0.11 <td< td=""><td>35 P 1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></td<></td></t<>	0.11 0.11 <td< td=""><td>35 P 1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></td<>	35 P 1										
Bit Mark Test Mark <t< td=""><td>Marce Part <t< td=""><td>@ MPLS 1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<></td></t<>	Marce Part Part <t< td=""><td>@ MPLS 1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>	@ MPLS 1										
Question Product	Open Test Test <t< td=""><td>Routing 1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>	Routing 1										
Output RackAut No! No: Inc. The Chart No! No: Inc. The Chart No! No: Inc. The Chart No: Inc.	Open Description Descrin <thdescrin< th=""> Descrin<!--</td--><td>(i) Soten 1</td><td>Frend</td><td></td><td></td><td></td><td>rutani.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></thdescrin<>	(i) Soten 1	Frend				rutani.					
Image: Space of the	Mar Description The All State Sta		Dam Dutre NAT Mened	Para Pression Party	Committee Adde	and an other states	Contraction of the local distance					-
Image: Control (Control (Contro) (Control (Control (Control (Control (Control (Control (Control (Image: Control (Control (Contro) (Contro) (Control (Control (Control (Contro) (Control (Contro) (and the second	Contract Contract of		Long Longer	Contractive Contract Vision	Color March 1	
Open Plan Am Plan P	Sp ave Ave Dots pc: Addm	100 E4	and a second sec		11	on Lista Layer		in laces	Nors I Indige	Service Pyre Viele	Dene.	
State 0.1	All Autor 0.9	Files	+- 28 6	0 Repet Co	unters 00 Reset Al	Counters	+ - 7	in laces	Sone II Indice	Senice Pyte - Viele	15	
No. 3.0 Index Toward Structure 1.0 <	Note 0.0 0.4 </td <td>Flea</td> <td>+- <8 C</td> <td>0 Reset Co</td> <td>o Address Dat</td> <td>Address</td> <td>+ - 7</td> <td>Sec F</td> <td>literie in literier</td> <td>Series Pris Vale</td> <td>(5</td> <td></td>	Flea	+- <8 C	0 Reset Co	o Address Dat	Address	+ - 7	Sec F	literie in literier	Series Pris Vale	(5	
Bern breuz 10 1 4 4 5 4 1 4 5 4 1 4 4 5 4 1 4 5 4 5 4	Normal	E Log		Orain Se ha unauth	o Address Dat	Address	+ - 7	Sec. F	lines in linking lan lan bob)	Cardon Peter Vieler	10erer 1	- < A
Startic Hill 10 month Part Instrume Startic Hill Part Instrume Instrume Part Instrume Instrume Instrume Instrum Instrume Instrum	Structure Oracle Ford Structure Structure <td>E Log</td> <td></td> <td>Otain Se hsunauth he-sneuth</td> <td>on Address Dat.</td> <td>I Counters Address</td> <td>+ - T</td> <td> Sec. F</td> <td>Hore: 11 Bridge Gie Leri (n. 14) Hier Hille: 2344/102</td> <td>(Series (Velo 0: 306-969: 16/115)</td> <td>1000204k</td> <td>1000</td>	E Log		Otain Se hsunauth he-sneuth	on Address Dat.	I Counters Address	+ - T	Sec. F	Hore: 11 Bridge Gie Leri (n. 14) Hier Hille: 2344/102	(Series (Velo 0: 306-969: 16/115)	1000204k	1000
March (1990) O El descritori Name March (1990) March (1990) March (1990) Partilitation (1990) Partilitation (1990)	Openantia Openantia Product Name Product Name Mark Stand Product Name Product Name Product Name Mark Stand Product Name Product Name Product Name Product Name Mark Stand Product Name Product Name Product Name Product Name Product Name Mark Stand Product Name Product Na	Flea Log & Radus Toola		Orain Se heunauth heunauth heunauth	o Address Dat.	I Countens Address	+ - 7 Nex Other		lines in both Up (un both) He Hills 254,700	C Series (Velo Velo De 2006-9000 (L-1115)	lo Maria	1 M 1
	Point	Flea Log Radus Tools New Terminal	Action Action B D = Insched D = Insched 10 D = Insched 11 D = Insched 11 D = Insched 11 D = Insched 12 D = Insched	Diain Se founauth he-unauth he-unauth he-unauth he-unauth he-unauth	unters 000 Reset Al o. Address Dat.	ias Lats Layer I Counters Address	+ - T		llore i l'indro	o and strike Viele	lo Martek	
Back Agent - Topolo National and the State (State (S	Mark Land Control Contro Control <thcontrol< th=""> <t< td=""><td>Flee Log Rodus Tools New Ternicol MetaPOUTER</td><td>Action Action Action</td><td>Orion Sector Con Orion Se feromath he-crauth he-crauth he-crauth he-crauth he-crauth he-crauth he-crauth</td><td>unters 000 Reset Al c. Address Dat.</td><td>iaa Lata Layer I Counters Address</td><td>+ - 7 Nev Golut Olikee</td><td> Size F</td><td>llore, 17 Under Un (an bab) He Hille 1947 (10</td><td>: Series (Vfs., Visie Dr. Xilk-Nijk (L/H.B)</td><td>1.0ever 1.5</td><td></td></t<></thcontrol<>	Flee Log Rodus Tools New Ternicol MetaPOUTER	Action	Orion Sector Con Orion Se feromath he-crauth he-crauth he-crauth he-crauth he-crauth he-crauth he-crauth	unters 000 Reset Al c. Address Dat.	iaa Lata Layer I Counters Address	+ - 7 Nev Golut Olikee	Size F	llore, 17 Under Un (an bab) He Hille 1947 (10	: Series (Vfs., Visie Dr. Xilk-Nijk (L/H.B)	1.0ever 1.5	
Op/En Control (Control (Contro) (Control (Contro) (Control (Contro) (Control (Co	Q: Bruck -moustanth france directions 100 101 2010 100 2010 <	Hes Log & Radus Tools New Terninal MetaROUTER & Patton	Action	I V co Reset Co Diain Se heumaith heumaith heumaith heumaith heumaith heumaith heumaith heumaith heumaith	urten 09 Reset A c. Address Dst.	Ins Lats Layer	+ - T Sex School Hittee Fools Use	Sec. F	lines, il linder Un (un lock) He Hill 1947 (U	Secoluti Vile	1.04994 (200/2044)	
More Window More with the second month 192.168.20.024 Table / More with the second month B Ent 17 disapproximate hatpot national The second month The second month T end MAY MO 182.168.21.254 The second month The second month E Ent 17 disapproximate hatpot national The second month The second month	We have: 9 4 measures in more than the test interest interest interest interest. 9 1 measures interest interest interest. 9 1 measures interest interest. 1 measures interest interest. 1 measures interest. 1 measurest. 1 measurest. <th1 measurest.<="" th=""> 1 measurest.</th1>	Flee Log Radus Tools MexePOUTER Fatton Make Support of	Action Action B D = If reducet B D = If reducet D	Diain Se haunsuth haunsuth haunsuth haunsuth haunsuth haunsuth hausuth hausuth hausuth	untern 00 Reset Al o. Address Dat.	es Late Layer Counters Address	+ - 7 Nex Golut Olikes Pote Us	Addresser	lines il lindher de ins botoj	, Secoluti, Vile	tierer (5 1020/254c	
Interview Trans ULAL 102 102 22.5-102 101 22.5-102 102 102 102 102 102 102 102 102 102 102 102 102 102 102 102 102	Workson The second stress The	Flee Log Radus Tools New Terninol MetaPOUTER Festion Melos Supout rf Mesoul	Action B Action B Action B D Theodecet D D Theodecet T D Theodecet T D T	Dish so Reset Co Dish so Reset Co haunauth haunauth haunauth haunauth haunauth haunauth haunauth maruth maruth	unten 00 Reset Al o. Address Dat.	I Courters	+ - 7 Nex Galaxi Pote Use	Sax F	ilon in Distor	, Series (195, Vale	Lever 15 Wester	
E Est 17 -4 managuerade arcnat 192168.31.0.24 - ***********************************	En T	Flea Log & Radus Tools New Terninal MataROUTER Patton Make Supout of Wanual	Action	Dish so Reset Co Dish Se haunauth haunauth haunauth haunauth hausuth hausuth hausuth hausuth hausuth hausuth hausuth hausuth south hausuth hau	on Address Dat.	I Courtees Address	+ - 7 Nev Octobel Officer Posts Um Harro	Addresser T	Torne III linker In Les Schi He Hill The Tor	5	1.0000 1000 1000 1000 1000 1000 1000 10	
	: - снор задер Мирон Меник 19. 19. 20. 20. 20. 20. 20. 20. 20. 20. 20. 20	Files Log Radus Tools Mew Teminal MateROUTER Patton Males Support of Males S	Atton Action	So Reset Co Data Se As unsuch he-unsuch he-unsuch he-unsuch he-unsuch he-unsuch he-unsuch he-unsuch he-unsuch he-unsuch word unused/hs-chein ethyok wromet 15	untees 000 Reset Al o. Address Dat.	In Life Layer	Arrow A	Addresser M.D All C	Here: JP Enders Stat Levi Sector Here 4006 1044 (100 Here 4006 (100)) (100)) (100	6 17 2 192 195 21 294	1.0000 1000/2040 (Ann 14 14 14	
- maggeode motion mervion	15 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Fies Log Redue Tools Mow Terninol Mow Terninol Mow RepOUTER Fastion Mos Supout of More Supout of Manual More Supout of More Supout	Anton A	Image: son Reserved Construction See Preserved Construction Data See Preserved Construction Insurantiant Insurantiant	Later 100 Penet Al C. Address Da. 12 168 32 0.24 12 168 32 0.24	In Life Layer	Harr I Marrie + - S New - S - S - S - S - S - S - S - S	Attherese Attherese Att	Iver II Index Ist (en toto) He ette the foot He ette the foot He ette the He ette He ette	0. 200-101 View 1 2 3 10 1621 24 2 3 10 1621 24 2 3 10 1621 24	() () () () () () () () () () () () () (
18 ministration month 132/168/22/0/24	Imagenetic approximation of the second	Fies Log St Radus Tools P MarkoUTER SMarkOUTER SMarkOUTER SMarkoUTER Make Supert of Warsol Warsol Stot	Action	Image: son Reset Con Drain Se heumauth heumauth heumauth heumauth heumauth heumauth museofhechein etwork Image: son reset museofhechein etwork Se heumauth museofhechein etwork	unters 100 Peeset Al 0. Address Dat. 12 168 32 0.24 12 168 32 0.24	In Life Layer	Harro W Parts Line Parts Line Parts Line Parts Line Parts Line Parts Line Parts Line Parts Line	d Adhenne M.D M.D M.A M.A M.A	1 Adoesse 1 Adoesse 1 Adoesse 1 2 2 45 152 45 152 45 152 55 152 55	6 2 102 102 104 2 102 102 104 2 102 102 104 2 104 105 102 2 105 105 104 2 105 105 104 1 105 105 105 1 105 105 105 1 1	(Letter 5 20 4 4	
19 28 manuards areast 192 168 21 0/24	•	Fies Log Status Tools Tools MeanPOUTER Status MeanPOUTER Status MeanPOUTER Status MeanPOUTER Status MeanPOUTER Status MeanPOUTER Status Statu	Action	Y Oran Second Sec	Lotters 000 Perset Al 0. Address Dat. 12. 168. 32.0.24 12. 168. 32.0.24 12. 168. 32.0.24 12. 168. 32.0.24	aar Lister Layvet I Counteens Address	Hare University of the second	And	1 Addresse 1 Addresse 12 46 128 128 128 120 12 120 120 12	4 7 3 102 105 21 254 7 3 102 105 21 254 7 2 103 105 21 254 7 2 103 105 21 254 7 2 103 105 21 254	(Jerrer 15 1000/2046 (An 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14	
		Hea Log Andrew Toola Toola Move Terminal MeanPOUTER Fattion MeanPOUTER MenaN MenaN MenaN MenaN MenaN MenaN MenaN Est	Action	constant Constitution constant Constitution	Lotters 000 Perset Al c. Address Dat. 12 168 32 0.24 12 168 32 0.24 12 168 22 0.24 12 168 22 0.24	an Litte Layer I Counters Address	Hare UNF +	Addresse Addres	 Addresse Addresse Addresse 192 - 42 	0. 2002 (19) 10 (1) 0. 2002 (10) 11 (1) 7. 2. 102 (10) 21 (24) 22. 2. 102 (10) 22 (24) 22. 2. 102 (10) 22 (24) 22. 102 (10) 22 (24) 22. 102 (10) 22 (24)	(Letter) (Locute) (L	

Gambar 11. Server hotspot (Sumber : Data Penelitian, 2020)

Setelah membuat *server hotspot* untuk pengguna kategori A, selanjutnya ialah membuat *server pppoe* pula untuk pengguna kategori B.



Gambar 12. Server pppoe (Sumber : Data Penelitian, 2020)

Konfigurasi Access Point

Untuk konfigurasi Access point dengan jumlah enam buah, dua diantaranya digunakan sebagai vlan client, sekaligus

Muhammad Agus Safutra

titik akses hotspot dengan konfigurasi vlan seperti berikut.

			Active	· Yes	0	No								
			VLAN ID	1		(D	ecim	al)						
				Tagged										
			ATM VCs :	Port	0		2					7		
						-	3		0	0	/			
			Ethernal	Tagged										
	Ethernet :		Port#	1	2	3	4							
				Thomas										
		1899eu												
				Port#	1	2	3	4						
VLAN Group Summary		Anting	10		10.4			Dee					Vi AM Tenned	Deste
	Group	ACTIVE			YLA	in Gr	oap	-00					VLAN ISODEO	FUILS
	1	Yes	1				1						e1	
	3	Ves	3			e1	202	nd vi	1			-	e1	
		albamat	and usualand	of Curet	Mah	unde)								

Gambar 13. Setting vlan client (Sumber : Data Penelitian, 2020)

Empat buah access point lainnya digunakan hanya untuk titik akses hotspot dengan konfigurasi bridge dengan ip address, da ip relay. Kemudian disetting ssid tanpa enkripsi (open) yang disesuaikan sesuai table pengalamatan perangkat. Berikut hasil konfigurasi salah satu access point.

TP-LINI	K°		300Mbps Wireless N ADSL2+ Modern Router							
Interface	Quick Start	Interface Setup	Advanced Setup	Access Management	Maintenance	Status	Help			
	Internet	LAN	Wireless							
Router Local IP		IP Address	192.168.21.254							
		IP Subnet Mask Dynamic Route Multicast	255.255.255.0 RIP2-8 ¥ IGMP v2 ¥	Direction : Both	T					
DHCP		DHCP	Disabled C	Enabled Enabled Relay						
			SAVE CAN	CEL						

Gambar 14. Setting ip address dan relay (Sumber : Data Penelitian, 2020)

Dengan ini pengguna hotspot saat mencoba terhubung ke titik akses akan diarahkan ke *login page* dari *hotspot server.* Seperti gambar berikut



Gambar 15. Hotspot Login (Sumber : Data Penelitian, 2020)

Konfigurasi Router Pribadi

Untuk konfigurasi *Access point* atau router pribadi dengan jumlah tidak lebih dari 8 buah dan menyesuaikan warga yang mendaftar untuk menggunakan server ini. Dengan setting ssid dengan enkripsi (*wpa2-psk*) Berikut salah satu contoh konfigurasi akses *pppoe client*.

Connection Type	PPPoE O Dynamic IP O Static IP	
	Belect PPPoE if your internet connection asks for the user name and password.	
User Name	20041601@d2aky	
Parraged	minute for the second s	
Connection Status	You can suif the Internet	
	Connection Type Uner Name Personist Connection Status	Conserve Type

Gambar 16. pppoe client (Sumber : Data Penelitian, 2020)

Pengujian Bandwidth

Pengujian dilakukan di setiap titik akses untuk hotspot sebanyak enam titik hotspot dengan percobaan pengujian sebanya tiga kali untuk setiap titik hotspot dengan waktu yang berbeda. Kecepatan bandwidth untuk hotspot adalah sebesar 1Mbps download dan 0.3Mbps upload. Dan kecepatan bandwidth untuk pppoe adalah sebesar 5Mbps download dan 1.6Mbps upload. Berikut adalah tabel hasil pengujian hotspot pada tabel 2. Dan tabel hasil pengujian pppoe pada tabel 3

HOTSPOT AKSES	DO	WNLOAD)		U	PLOAD			PING	
	09.00	15.00	21.0	0	09.00	15.00	21.00	09.00	15.00	21.00
Mitra.Hotspot@A17	0,8	0,72	0,75	5	0,29	0,3	0,24	4ms	17ms	17ms
Mitra.Hotspot@A22	0,86	0,76	0,78	3	0,25	0,25	0,23	8ms	14ms	26ms
Mitra.Hotspot@A26	0,74	0,92	0,71		0,28	0,28	0,22	7ms	15ms	12ms
Mitra.Hotspot@C18	0,85	0,87	0,76	5	0,26	0,26	0,22	4ms	16ms	17ms
Mitra.Hotspot@C23	0,79	0,86	0,75	5	0,27	0,27	0,24	4ms	14ms	24ms
Mitra.Hotspot@D12	0,83	0,77	0,8		0,27	0,27	0,26	6ms	14ms	14ms

Tabel 2. Hasil Uji Bandwidth Hotspot

(Sumber : Data Penelitian, 2020)

LOKASI ROUTER	DO	WNLOAD)	U	PLOAD			PING	
	09.00	15.00	21.00	09.00	15.00	21.00	09.00	15.00	21.00
BLOK A	4.8	4.28	3.95	1.46	1.55	1.58	5ms	19ms	26ms
BLOK B	4.12	3.85	4.24	1.34	1.50	1.27	4ms	21ms	17ms
BLOK C	4.72	3.94	4.81	1.52	1.64	1.2	24ms	21ms	17ms
BLOK D	4.63	4.18	3.78	1.39	1.25	1.10	17ms	24ms	17ms

T	abel	3.	Hasil	Uii	Bandwidth	PPPoE
•	aboi	υ.	riuon	U)	Danamatin	11100

(Sumber : Data Penelitian, 2020)

KESIMPULAN

Untuk merancang sebuah jaringan WLAN yang sesuai dengan kebutuhan warga setempat dibutuhkan atensi dan perhatian yang lebih untuk optimasi yang lebih lanjut seiring munculnya masalah, kendala, gangguan untuk serta jaringan. mewujudkan WLAN jaringan di perumahan mitra center ini diperlukan analisa manfaat dan efisiensi penggunaan perangkat dan media transmisi secukupnya dengan memanfaatkan teknologi VLAN pada jaringan, dengan ini dapat menghemat biaya perawatan administrator karena jaringan tidak memerlukan banyak perangkat untuk memenuhi fungsi segmen jaringan yang berbeda-beda.

Warga setempat dapat menikmati akses internet berbasis WLAN dengan harga yang lebih ekonomis. dengan tagihan ISP yang dibayarkan oleh seluruh warga yang ikut urun dana sebagai bentuk dukungan terwujudnya jaringan WLAN ini. Dan dengan Manajemen bandwidth yang baik ditambah dengan optimasi burst pula, memungkinkan penggunaan bandwidth tidak vang boros. Dalam hal ini administrator jaringan perlu membatasi

maksimal pengguna berdasarkan bandwidth total pada trafik data secara riil.

DAFTAR PUSTAKA

- Sofana, I. (2009). *Cisco CCNA & Jaringan Komputer*. Bandung: Informatika Bandung.
- Sofana, I. (2012). *Cisco CCNP & Jaringan Komputer*. Bandung: Informatika Bandung.
- Zabar, A. A., & Novianto, F. (2015). Keamanan Http Dan Https Berbasis Web Menggunakan Sistem Operasi Kali Linux *Ilmiah, Jurnal Komputa, Informatika, 4*(2).
- Esabella, S. (2016). Perancangan Infrastruktur Jaringan Komputer Untuk Mendukung Implementasi Sistem Informasi Pada Universitas Teknologi Sumbawa. JURNAL MATRIK, 16.

Towidjojo, R. (2016). *MIKROTIK KUNG FU KITAB 1*. Palu: Jasakom.

- Ardiansa, G. F. E., Primananda, R., & Hanafi, M. H. (2017). Manajemen Bandwidth dan Manajemen Pengguna pada Jaringan Wireless Mesh Network dengan Mikrotik. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 1(11), 1226–1235.
- Riska, P. W. G. (2017). Analisa dan Implementasi Wireless Extension Point dengan SSID (Service Set Identifier). *Jurnal Media Infotama*, *13*(1), 44–54.
- Riyana Rahadjeng, I., & Puspitasari, R. (2018). ANALISIS JARINGAN LOCAL AREA NETWORK (LAN) PADA PT. MUSTIKA RATU Tbk JAKARTA TIMUR. Jurnal PROSISKO, 5(1).
- Titahningsih, P., Primananda, R., & Akbar, S. R. (2018). Perancangan Penempatan Access Point untuk Jaringan Wifi Pada Kereta Api Penumpang. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 2(5), 2008–2015.
- Panu, S. A. (2019). Perancangan Jaringan Wifi Dengan Menggunakan Mikrotik Pada SMP Negeri 3 Mallusetasi Kabupaten Barru. Jurnal Publikasi Pendidikan.

