

Implementasi *EOIP Tunnel Dan Bonding* pada *Routerboard Mikrotik* Untuk Menambah Kapasitas *Wireless Link*

Dedi Setiawan¹, Andi Bode², Warid Yunus³

Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Ichsan Gorontalo, Gorontalo, Indonesia
Email: ¹dedisetiawan141291@email.com, ²andibode22@gmail.com

Abstrak – Internet Service Provider (ISP) menyediakan akses internet yang semakin meluas hingga ke pelosok desa yang disediakan oleh ISP. Di Indonesia, tepatnya di pulau Sulawesi, ada beberapa ISP, salah satunya PT Gomed Network. PT Gomed Network adalah perusahaan yang bergerak di bidang jasa penyedia jaringan internet. Perusahaan ini didirikan pada tanggal 17 Januari 2011 di Gorontalo. Perusahaan ini mempunyai infrastruktur yang tersebar di seluruh pulau Sulawesi. PT Gomed Network menggunakan teknologi jaringan nirkabel atau jaringan wireless. Masing-masing BTS memiliki kapasitas local link yang berbeda-beda, Permasalahan yang dialami oleh PT Gomed Network adalah tidak cukupnya kapasitas wireless link BTS dan tidak adanya cadangan atau backup Wireless Link di setiap BTS ketika perangkat Radio Wireless atau jalur link utama yang menghubungkan BTS mati atau rusak. Tujuan dari penelitian ini adalah menambah kapasitas wireless link BTS sehingga pelanggan yang terkoneksi ke BTS dapat menerima layanan sesuai dengan paket internet yang disewa, serta memberikan manfaat berupa backup wireless link ketika salah satu jalur wireless link mengalami kondisi down dikarenakan rusak. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa metode Eoip Tunnel dan Bonding dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan menghasilkan kapasitas BTS yang memadai, serta backup wireless link untuk BTS yang dapat berfungsi tanpa terjadi pemutusan wireless link.

Kata Kunci: EOIP Tunnel, Bonding, Routerboard Mikrotik, Radio Wireless Link

Abstract - Internet Service Provider (ISP) menyediakan akses internet yang semakin meluas hingga ke pelosok desa yang disediakan oleh IS. In Indonesia, internet access is increasingly widespread in remote villages provided by ISPs. Precisely on the island of Sulawesi, there are several ISPs, one of which is PT Gomed Network. PT Gomed Network is a company engaged in internet network provider services. It was founded on January 17, 2011, in Gorontalo. It has infrastructure spread throughout the island of Sulawesi. PT Gomed Network utilizes wireless network technology. Each Base Transceiver Station (BTS) has a different local link capacity. The problem experienced by PT Gomed Network is the insufficient capacity of the BTS wireless link and the absence of a backup Wireless Link at each BTS when the Wireless Radio device or the main link line connecting the BTS is lost or damaged. The purpose of this study is to increase the wireless link capacity of BTS so that customers connected to BTS can receive services based on the internet package rented and provide benefits in the form of a backup wireless link when one of the wireless link lines is down due to damage. The results of this study explain that the EOIP Tunnel and Bonding methods can run as expected and produce adequate BTS capacity, and backup wireless links for BTS can function without disconnecting wireless links.

Keywords: EOIP Tunnel, Bonding, Routerboard Mikrotik, Radio Wireless Link

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi didunia mengalami perkembangan yang pesat, tak terkecuali Indonesia. Teknologi Informasi membantu manusia dalam aktivitas sehari-hari baik membuat, mengubah, menyimpan, mengkomunikasikan, dan menyebarkan informasi [1]. Internet adalah hasil dari teknologi informasi, penggunaan akses internet memungkinkan manusia saling berkomunikasi diseluruh dunia, dengan adanya akses internet manusia bukan hanya bisa berkomunikasi saja, penggunaan internet sudah mencakup diberbagai aktivitas baik dalam melakukan transaksi keuangan, belanja online serta pembelian tiket moda transportasi.

Di Indonesia akses internet semakin meluas hingga ke pelosok desa yang disediakan oleh ISP (Internet Service Provider), ISP adalah Perusahaan yang bergerak di bidang telekomunikasi yang menyediakan jasa layanan akses internet ke masyarakat umum, Instansi pemerintahan atau corporate[2]. Di Indonesia tepatnya di pulau Sulawesi ada beberapa ISP salah satunya PT Gomed Network, Pt Gomed Network adalah perusahaan yang bergerak di bidang jasa penyedia jaringan internet, perusahaan ini didirikan pada tanggal 17 Januari 2011 di Gorontalo, perusahaan ini mempunyai infrastruktur yang tersebar di seluruh pulau Sulawesi, Pt Gomed Network Menggunakan teknologi jaringan nirkabel atau jaringan wireless, Teknologi Nirkabel atau wireless merupakan teknologi yang digunakan untuk menghubungkan beberapa perangkat telekomunikasi untuk saling berkomunikasi dan melakukan pertukaran data tanpa menggunakan kabel [3]. Pt Gomed Network memiliki BTS (Base Transceiver Station) yang tersebar diseluruh Sulawesi, Base Transceiver Station

adalah sebuah infrastruktur telekomunikasi yang memfasilitasi komunikasi nirkabel antara peranti komunikasi dan jaringan operator[4]. Seluruh titik BTS milik Pt Gomedes Network saling terhubung menggunakan perangkat radio wireless BWA (Broadband Wireless Access) dengan berbagai macam tipe dan merek, Broadband Wireless Access adalah Teknologi Komunikasi data berkecepatan tinggi dengan media nirkabel[5]. Dimasing-masing BTS memiliki kapasitas local link antara BTS yang berbeda-beda, berikut data kapasitas local link BTS area Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo yang di berikan oleh Pt Gomedes Network.

Tabel 1. Data Kapasitas BTS Kab.Boalemo Pt Gomedes Network 2022

No.	Nama BTS	Total User	Total Bandwidh	Kapasitas Local Link BTS	
				TX	RX
1	DMC.0221 LAMU	38	190	322	322
2	DMC.0122 BANGGA	17	85	92	124
3	DMC.0163 LIMBATIHU	9	45	41	39
4	DMC.0226 BOTUMOITO	2	10	40	65
5	DMC.0065 HUNGAYONAA	2	10	35	45
6	DMC.0092 WISATA	1	5	50	60
...
17	DMC.0090 BUKIT TINGKI	3	15	45	45

Sumber : ISP PT. Gomedes Network, September 2022

Tabel 1. merupakan data kapasitas BTS yang terupdate pada tanggal 1 september 2022, dapat dilihat ada perbedaan kapasitas local link dari setiap BTS, perbedaan ini dikarenakan di setiap BTS menggunakan perangkat *radio wireless* yang berbeda-beda dari spesifikasi yang rendah hingga spesifikasi tinggi. Dari tabel 1.1 terlihat ada salah satu BTS yang memiliki kapasitas local link BTS yang rendah yaitu BTS DMC 0163 Limbatihu, kapasitas BTS terlihat lebih rendah dari kebutuhan total *Bandwidh* yang di perlukan, sehingga ini menimbulkan masalah terhadap layanan akses internet ke pelanggan, serta area layanan BTS ini tidak dapat menerima pemasangan akses internet ke masyarakat dan juga tidak dapat menerima permintaan *upgrade* kecepatan internet. Dalam ilmu komputer *Bandwidh* merupakan perhitungan konsumsi data yang terdapat pada jaringan telekomunikasi, yang dihitung dalam satuan *bits per seconds* (bit per detik)[6]. Kecepatan internet sangat berpengaruh terhadap apa yang pelanggan akses, jika kapasitas *link local* BTS menurun, maka *bandwidh internet* yang disalurkan ke pelanggan akan tidak sesuai dengan paket kecepatan internet yang disewa. Permasalahan yang dialami oleh Pt Gomedes Network ialah tidak cukupnya kapasitas *wireless link* BTS dan tidak adanya cadangan atau *backup Wireless Link* di setiap BTS ketika perangkat *Radio Wireless* atau jalur link utama yang menghubungkan BTS mati atau rusak, maka menimbulkan pendistribusian antar BTS terputus.

Dari masalah yang terjadi pada infrastruktur Pt Gomedes Network, Peneliti merencanakan usulan ujicoba, penambahan satu jalur perangkat pendistribusi di setiap BTS, penambahan ini bermaksud untuk memberikan *backup wireless link* pendistribusi antar BTS, serta akan melakukan ujicoba *implementasi EOIP Tunnel* dan *Bonding* pada *Routerboard Mikrotik* di setiap BTS. *Implementasi Eoip Tunnel* dan *Bonding* bertujuan untuk meningkatkan kapasitas *wireless link* yang merupakan hasil penggabungan dua jalur *Wireless Link* pendistribusi. *Eoip Tunnel* merupakan *protocol* pada *Mikrotik RouterOs* yang berfungsi untuk membangun network tunnel antar Mikrotik router diatas sebuah koneksi *TCP/IP*[7]. *Bonding* adalah sebuah teknologi yang memungkinkan penggabungan *Interface* lebih dari satu untuk menghasilkan satu *output link virtual* guna mendapatkan kapasitas *bandwidh* yang lebih besar[8]. Peneliti merencanakan usulan ujicoba dilakukan di Kantor Pt Gomedes Network atau Rumah Peneliti sebelum di Implementasikan pada infrastruktur jaringan Pt Gomedes Network.

Dengan demikian, Metode *Eoip Tunnel* dan *Bonding* dapat diterapkan untuk peningkatan kapasitas *wireless link* di setiap BTS milik Pt Gomedes Network dan Sebagai *backup link wireless* di setiap BTS. Dalam hal ini untuk membantu perusahaan Pt Gomedes Network dalam memenuhi permintaan pasang baru dan *upgrade* layanan di setiap wilayah layanan BTS, memiliki *backup wireless link* di setiap BTS, serta memberikan solusi pemanfaatan perangkat yang tersedia di logistic ketimbang membeli dan mengeluarkan biaya yang lebih besar.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jaringan Nirkabel

Jaringan Nirkabel atau *Wireless Network* adalah teknologi perangkat jaringan telekomunikasi digunakan untuk transmisi data yang saling terhubung tanpa menggunakan media kabel fisik antar perangkat jaringan. Jaringan *Wireless* ini menghubungkan perangkat dengan menggunakan gelombang *elektromagnetik*. *Wireless network* menggunakan beberapa peralatan khusus seperti *Radio Wireless*, *Access Point*, *Router* dan *NIC* (kartu jaringan) untuk konektivitas. Penggunaanya sangat mudah dan *fleksibel* dengan sejumlah kelebihan yang tidak dimiliki oleh jaringan kabel [9].

Infrastruktur Jaringan Nirkabel saat ini telah banyak digunakan dan menjadi salah satu pilihan untuk mendistribusikan akses internet ke *client*. Pendistribusian akses ke *client* dibagi menjadi 2 bagian yaitu *point to point* (PTP) atau *Point to Multipoint* (PTMP).

- 1) *Point To Point* adalah metode pendistribusian akses *internet* yang hanya melibatkan 2 site saja. Contohnya mendistribusikan akses *internet* dari POP (*Point of Presence*) ke satu pelanggan, jaringan *wireless* dikatakan sebagai *point to point* hanya terdapat 1 *radio wireless* yang terkoneksi ke 1 *Radio wireless access point*[10].
- 2) *Point to Multipoint* adalah topologi jaringan nirkabel yang mendistribusikan dari satu titik *Access Point* di *BTS* ke lebih dari 1 titik *client*. Misalnya 1 *access point* terkoneksi 2 *client* atau lebih[10].

2.2 Mikrotik

Mikrotik merupakan perusahaan yang membuat sistem operasi *Mikrotik RouterOS*, mikrotik dibedakan menjadi dua bagian yaitu software dan hardware, berikut Jenis Mikrotik tersebut :

1. *Mikrotik RouterOS* merupakan sistem operasi yang diperuntukan sebagai network router. *Mikrotik RouterOS* sebuah *system* operasi yang dikhususkan digunakan sebagai network router, *Mikrotik RouterOS* adalah *system* operasi dan juga perangkat lunak yang digunakan pada komputer untuk dioperasikan sebagai *router network* yang dapat digunakan pada jaringan, mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk *IP network* dan jaringan *wireless*. Fitur-fitur *MikrotikOS* diantaranya *firewall*, *Nat*, *Routing*, *DHCP server*, *EOIP Tunnel*, *Bonding* serta fitur lainnya[2].
2. *Routerboard* merupakan jenis *mikrotik* yang berbentuk perangkat keras atau *hardware*, dikembangkan oleh perusahaan *mikrotik* yang berpusat di Latvia. *Routerboard* terdiri dari sebuah *RAM*, *ROM Processor* dan *flash memory* dan memiliki sistem operasi *Mikrotik RouterOS*[2].

2.3 TCP/IP

TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) adalah *protocol* yang digunakan untuk komunikasi data pada jaringan internet atau jaringan local untuk bisa melakukan pertukaran data dari sebuah perangkat telekomunikasi ke perangkat yang lain. Protokol ini menggunakan pengalamatan yang disebut sebagai alamat IP (*IP Address*) yang menghubungkan perangkat telekomunikasi untuk bisa terhubung ke internet global maupun intranet[11].

2.4 EoIP (Ethernet over Internet Protocol)

EoIP adalah *protocol* yang dikembangkan oleh Mikrotik untuk membuat *Ethernet Tunnel* antara dua router mikrotik menggunakan koneksi IP. Interface *EOIP* terlihat sebagai interface biasa. Ketika fungsi *bridging* diaktifkan, semua data yang di transmisikan melalui *Ethernet protocol* pada kedua router akan dijemput seolah-olah kedua router dihubungkan dengan kabel. *EoIP* adalah Protokol *proprietary* Mikrotik yang berarti hanya bisa bekerja disesama perangkat Mikrotik[12].

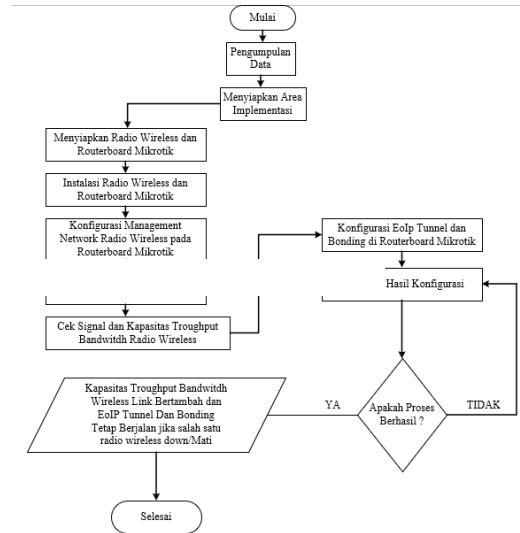
2.5 Bonding

Bonding adalah sebuah teknologi yang memungkinkan penggabungan Interface lebih dari satu untuk menghasilkan satu *output link virtual* guna mendapatkan kapasitas *bandwidth* yang lebih besar. Pada contoh implementasinya, bisa menghubungkan dua buah *Routerboard Mikrotik* yang masing-masing *Interface* pada *Routerboard Mikrotik* telah di setting *Bonding* dan saling dikoneksikan[13].

3. METODE PENELITIAN

3.1 Objek

Pada Penelitian ini Objek yang dilakukan penelitian ialah menambah kapasitas Wireless Link untuk BTS (*Base Transceiver Station*) Pt Gomedes Network studi kasus bertempat di perusahaan Pt Gomedes Network yang beralamat di Jalan Brigjen Piola Isa Nomor 48A kelurahan Wongkaditi Barat , kecamatan Kota Utara kota Gorontalo. Penelitian ini mulai dilakukan pada bulan oktober tahun 2022. Berikut adalah gambar diagram alir penelitian.

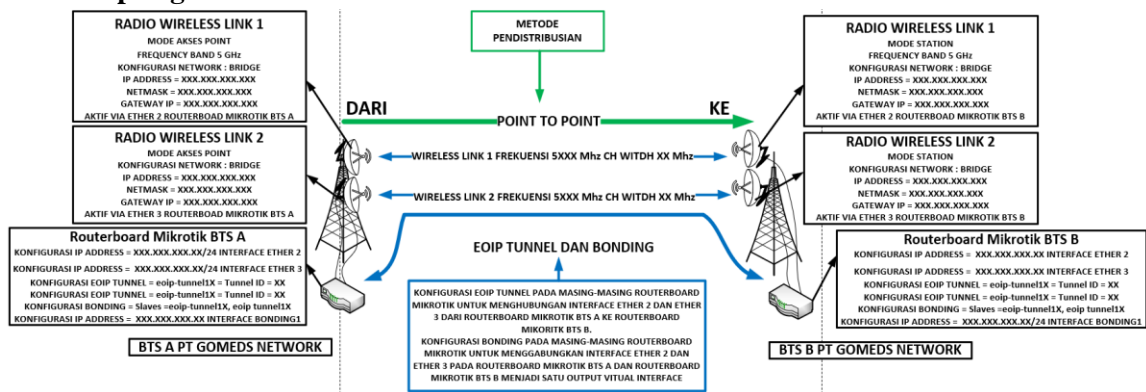


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3.2 Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini berupa data primer yang dilakukan langsung ke pihak perusahaan Pt Gomedes Network ,Divisi Technical Operation dan Divisi Network Operation dan Divisi Logistic.

3.3 Desain Topologi



Gambar 2. Topologi Implementasi

Topologi implementasi menjelaskan BTS A terhubung ke BTS B menggunakan dua perangkat *Radio wireless link* pendistribusi yang mengguna metode *point to point*, dua (2) *Radio Wireless Link* pada BTS A keduanya menggunakan mode *Access Point* dan dua (2) *Radio Wireless Link* pada BTS B keduanya menggunakan *Mode Station*, selanjutnya melakukan konfigurasi pada perangkat *Radio Wireless* di BTS A dan di BTS B untuk bisa saling terhubung, kemudian melakukan konfigurasi *management network* selanjutnya melakukan konfigurasi *EOIP Tunnel* dan *Bonding* pada *Routerboard Mikrotik* dimasing-masing BTS.

3.4 Pengujian

(a) Pengujian kapasitas Bandwitdh pada Radio Wireless Link

Sebelum melakukan pengujian kapasitas *bandwidth* pada *Radio Wireless Link* dilakukan penambahan *Radio Wireless Link* Pendistribusi terlebih dahulu pada BTS A dan BTS B, Pada Gambar 2 merupakan topologi setelah melakukan penambahan satu jalur *Radio Wireless Link* Pendistribusi dan sebelum menggunakan *Konfigurasi Eoip Tunnel* dan *Bonding* pada *Routerboard Mikrotik*, pada gambar 2 menjelaskan dimasing-masing BTS melakukan penambahan satu jalur perangkat *Radio Wireless Link* Pendistribusi. Pada Gambar 2 masing-masing perangkat *Radio Wireless Link* dikonfigurasi sebagai *Bridge* yang berfungsi sebagai meneruskan jaringan yang sebelumnya atau hanya menjembatani jaringan *wireless link* untuk pendistribusian. Pada Gambar 4.1 menjelaskan juga, perangkat *Radio Wireless Link* satu (1) di BTS A diaktifkan menggunakan *port ether 2* pada *Routerboard Mikrotik* BTS A dan *Radio Wireless Link* dua (2) BTS A diaktifkan menggunakan *port ether 3* pada *Routerboard Mikrotik* BTS A, selanjutnya pada *Radio Wireless Link* satu (1) BTS B diaktifkan menggunakan *port ether 2* *Routerborad Mikrotik* BTS B dan *Radio Wireless Link* dua (2) BTS B diaktifkan menggunakan *port ether 3* *Routerboard Mikrotik* BTS B.

Setelah melakukan penambahan satu jalur perangkat *Radio Wireless Link* pendistribusi, Pada tahap pengujian akan dilakukan pengujian kapasitas *bandwidth* pada *Radio Wireless Link* satu (1) dan *Radio Wireless Link* dua (2) dengan melakukan *speedtest* kapasitas menggunakan *software tools speedtest* yang terdapat pada *System Operasi Perangkat Radio Wireless Link*, pengujian *speedtest* akan dilakukan berulang kali dengan durasi waktu *speedtest* 30 detik, dalam sekali menjalankan *tools speedtest*. Pengujian dilakukan pada waktu yang berbeda-beda, dimulai dari pukul 06:00 Pagi, Pukul 12:00 siang, Pukul 18:00 sore dan pada pukul 24:00 malam.

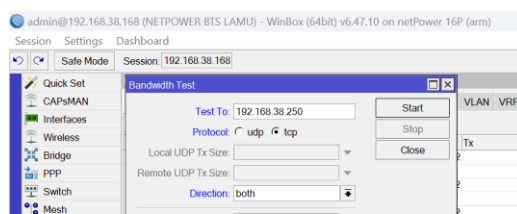
Tabel 2. Tabel Pengujian Kapasitas *Wireless Link*

Speedtest Radio Wireless Link :									
Durasi Pengujian Speedtest : 30 detik									
Speedtest Pukul 06:00 Pagi		Speedtest Pukul 12:00 Siang		Speedtest Pukul 18:00 Sore		Speedtest Pukul 24:00 Malam		Speedtest Rata-Rata	
Tx	Rx	Tx	Rx	Tx	Rx	Tx	Rx	Tx	Rx
xx.xx	xx.xx	xx.xx	xx.xx	xx.xx	xx.xx	xx.xx	xx.xx	xx.xx	xx.xx
Mbps	Mbps	Mbps	Mbps	Mbps	Mbps	Mbps	Mbps	Mbps	Mbps

Tabel 2 merupakan pengujian pada *Radio Wireless Link*, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kapasitas *bandwidth* pada *Radio Wireless Link* di jam-jam tertentu. Pengujian ini sebagai data analisa perbedaan kapasitas pada *Radio Wireless Link*, kapasitas *bandwidth* *Radio Wireless Link* memiliki hasil kapasitas yang tidak menentu dikarenakan *Radio Wireless Link* memiliki beberapa kekurangan seperti gangguan interferensi frekuensi dan Signal *Radio Wireless Link* yang menurun akibat cuaca, gangguan interferensi merupakan gangguan pada penggunaan frekuensi yang sama di satu wilayah, gangguan ini dapat mengakibatkan pendistribusian *bandwidth* terganggu, begitupun juga dengan menurunnya kualitas Signal yang menurun yang diakibatkan oleh cuaca.

(b) Pengujian pada Routerboard Mikrotik setelah melakukan konfigurasi EOIP Tunnel dan Bonding.

Pada tahap ini dilakukan pengujian pada Routerboard Mikrotik setelah melakukan konfigurasi *EOIP Tunnel* dan *Bonding*, Pengujian dilakukan untuk mengetahui berapa besar kapasitas *wireless link* dari BTS A ke BTS B. Kapasitas yang di hasilkan setelah melakukan konfigurasi *EOIP Tunnel* dan *Bonding* adalah hasil dari membangun sebuah koneksi diatas TCP/IP yang mengkoneksikan *Routerboard Mikrotik* BTS A ke *Routerboard Mikrotik* BTS B dan kemudian dilakukan *Bonding* untuk penggabungan *interface Radio Wireless Link 1* dan *interface Radio Wireless Link 2* menjadi satu *output interface virtual*, sehingga kapasitas *Radio Wireless Link 1* dan *Radio Wireless Link 2* digabung menjadi satu kapasitas *bandwidth* yang besar.



Gambar 3. Tools Test Router

Pada Gambar 3.6 adalah *Tools Bandwidth Test* yang terdapat pada *Software Winbox* Setelah melakukan *Login* ke *Routerboard Mikrotik*, pengujian kapasitas *Wireless Link* dilakukan dengan memasukan alamat *IP Address Routerboard Mikrotik* tujuan yang ada pada *BTS B* pada kolom *Test To* di *Tools Bandwidth Test* selanjutnya memilih *TCP* pada *menu*, Selanjutnya memilih *both* pada *menu Direction*, pemilihan pada menu ini akan menampilkan hasil dari kapasitas *Download* dan *Upload* sekaligus, atau dengan secara terpisah memilih *Direction send*, *send* merupakan *Direction Tx Upload* dan *Direction Receive* yang merupakan *Rx Download*. Pada menu *user* dan *password* masukan *user* dan *password Routerboard Mikrotik* Tujuan.

(c) Pengujian sebagai backup Wireless Link BTS

Pada tahap ini dilakukan pengujian, seolah-olah terjadi kerusakan perangkat pada *Radio Wireless Link* di sisi *BTS A* atau *BTS B*, pengujian dilakukan dengan mematikan salah satu perangkat *Radio Wireless Link* di sisi *BTS A* atau *BTS B*, pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah akan terjadi pemutusan *Wireless Link* pendistribusi dari *BTS A* ke *BTS B* pada saat telah melakukan konfigurasi *EOIP Tunnel* dan *Bonding* pada *Routerboard Mikrotik*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

(a) Pengujian Speedtest Kapasitas Radio Wireless Link

Tabel 3. Hasil Pengujian Kapasitas *Radio Wireless Link 1*

Speedtest Radio Wireless Link : 1									
Durasi Pengujian Speedtest : 30 detik									
Speedtest Pukul 06:00 Pagi		Speedtest Pukul 12:00 Siang		Speedtest Pukul 18:00 Sore		Speedtest Pukul 24:00 Malam		Speedtest Rata-Rata	
Tx	Rx	Tx	Rx	Tx	Rx	Tx	Rx	Tx	Rx
38,55	43,40	43,68	38,69	42,55	41,93	41,72	43,50	41,62	41,88
Mbps	Mbps	Mbps	Mbps	Mbps	Mbps	Mbps	Mbps	Mbps	Mbps

Tabel 4. Hasil Pengujian Kapsitas *Radio Wireless Link 2*

Speedtest Radio Wireless Link : 2									
-----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Durasi Pengujian Speedtest : 30 detik									
Speedtest Pukul 06:00 Pagi		Speedtest Pukul 12:00 Siang		Speedtest Pukul 18:00 Sore		Speedtest Pukul 24:00 Malam		Speedtest Rata-Rata	
Tx	Rx	Tx	Rx	Tx	Rx	Tx	Rx	Tx	Rx
44,42	27,39	45,63	43,69	41,12	42,20	42,04	47,65	43,30	40,23
Mbps	Mbps	Mbps	Mbps	Mbps	Mbps	Mbps	Mbps	Mbps	Mbps

Pada tabel 5.1 dan tabel 5.2 merupakan hasil pengujian kapasitas *speedtest Radio Wireless Link* satu (1) dan *Radio Wireless Link* dua (2). Pada tabel 5.1 yang merupakan tabel hasil kapasitas *Radio Wireless Link* satu (1) menghasilkan kapasitas *Radio Wireless Link* rata-rata *Tx Upload 41,62 Mbps* dan *Rx Download 41,88 Mbps*, selanjutnya pada tabel 5.2 yang merupakan hasil dari kapasitas *Radio Wireless Link* dua (2) menghasilkan kapasitas *Radio Wireless Link* rata-rata *Tx Upload 43,30 Mbps* dan *Rx Download 40,23 Mbps*. Pengujian Hasil kapasitas *Radio Wireless Link* dilakukan guna mengetahui kapasitas rata-rata *Radio Wireless Link* pada waktu tertentu, pengujian ini dilakukan dikarenakan *Radio Wireless Link* memiliki kekurangan diantaranya tidak memiliki kapasitas *bandwidth* yang tidak menentu kapasitas yang tidak menentu dan berbeda-beda dikarenakan kondisi cuaca yang menimbulkan penurunan *signal Radio Wireless Link* atau terjadi *interferensi frekuensi* pada area BTS, sehingganya mengakibatkan penurunan kapasitas *Wireless Link*.

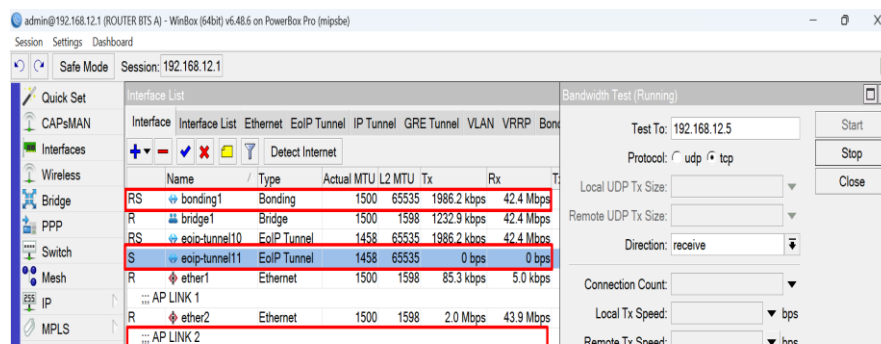
(b) Pengujian Speedtest Kapasitas Radio Wireless Link

Tabel 5. Hasil Perbandingan kapasitas *Wireless Link*

Sebelum Konfigurasi Eoip Tunnel Dan Bonding Pada Routerboard Mikrotik				Setelah Konfigurasi Eoip Tunnel Dan Bonding Pada Routerboard Mikrotik	
Speedtest Kapasitas Radio Wireless Link 1 BTS A Ke BTS B		Speedtest Kapasitas Radio Wireless Link 2 BTS A Ke BTS B		Speedtest Kapasitas Wireless Link BTS A Ke BTS B	
Tx Upload	Rx Download	Tx Upload	Rx Dwonload	Tx Upload	Rx Download
41,62 Mbps	41,88 Mbps	43,30 Mbps	40,23 Mbps	88,1 Mbps	81,6 Mbps

Pada tabel 5.3 merupakan hasil perbandingan dari sebelum melakukan konfigurasi *EOIP Tunnel* dan *Bonding* dan setelah melakukan konfigurasi *EOIP Tunnel* dan *Bonding*, pada masing-masing *Routerboard Mikrotik*. Pada tabel 5.3 menjelaskan *speedtest* kapasitas *Radio Wireless Link* satu (1) menghasilkan rata-rata *Tx Upload 41,62 Mbps* dan *Rx Download 41,88 Mbps*, kemudian hasil *speedtest* kapasitas *Radio Wireless Link* dua (2) menghasilkan rata-rata *Tx Upload 43,30 Mbps* dan *Rx Download 40,23 Mbps*. Selanjutnya pada tabel 5.3 menjelaskan, setelah melakukan konfigurasi *EOIP Tunnel* dan *Bonding* dilakukan *speedtest* kapasitas dari *Routerboard Mikrotik* BTS A ke *Routerboard Mikrotik* BTS B, hasil dari pengujian kapasitas *Routerboard Mikrotik* BTS A ke *Routerboard Mikrotik* BTS B, merupakan hasil dari penggabungan hasil *speedtest* kapasitas *Radio Wireless Link* satu (1) dan *Radio Wireless Link* dua (2), menghasilkan kapasitas *Wireless Link* *Tx Upload 88,1 Mbps* dan *Rx Download 81,6 Mbps*.

(a) Pengujian sebagai Backup Wireless Link



Gambar 4. Hasil pengujian sebagai *backup Wireless Link* BTS

Hasil pengujian sebagai *backup Wireless Link* BTS. dalam pengujian *Radio Wireless Link* dua (2) BTS A dalam kondisi *down* atau mati ditandai dengan kolom merah pada *interface list ether 3* dan juga dapat dilihat pada *menu log* yang diberi tanda kotak merah terjadi *down* pada *ether 3*, dimana *port* tersebut adalah *port ether 3 Radio Wireless Link* dua (2) BTS A, kemudian dapat dilihat juga pada gambar 5.3 *interface list eoip-tunnel11* dalam posisi *down* yang bertatus “S” dalam artian *slaves*, berbeda halnya dengan status pada *eoip-tunnel10* yang bertanda “RS” yang berarti *Running Slaves*. Dilakukan *Ping* ke alamat *IP Address bonding1 Routerboard Mikrotik* BTS B, pada gambar 5.3 pengujian *ping* ditandai dengan kotak merah pada *menu terminal 1*, setelah dilakukan *ping* koneksi antara BTS A ke BTS B tetap berjalan dan saling terhubung meski hanya satu jalur *Radio Wireless Link* pendistribusi yang aktif dan tanpa merubah konfigurasi pada masing-masing *Routerboard Mikrotik*. Kemudian dilakukan pengujian *speedtest* dari *Routerboard Mikrotik* BTS A ke arah *IP Address Bonding1 Routerboard Mikrotik* BTS B, dapat dilihat pada gambar 5.3 pada *interface list, interface bonding1* tetap dalam status “RS” yang artinya *Running Slaves* atau status aktif berjalan. pada saat melakukan *speedtest Rx Download* menghasilkan kapasitas *wireless link Rx Download 42.4 Mbps*, hasil kapasitas ini adalah hasil dari kapasitas *Radio Wireless Link* satu (1) yang status aktif. Kesimpulan dari pengujian *sebagai backup wireless link*, konfigurasi *Eoip Tunnel* dan *Bonding* tetap berjalan, meski kapasitas *bandwidth wireless link* berkurang dikarenakan, *Radio Wireless Link* dua (2) *down* atau rusak.

5. KESIMPULAN

1. Implementasi *Eoip Tunnel* dan *Bonding* Pada *Routerboard Mikrotik* telah di uji menggunakan *Tools Utility Bandwidth Test* dengan menghasilkan peningkatan kapasitas *wireless link* sebesar *Rx Download 88.1 Mbps* dan *Tx Upload 81.6 Mbps*, hasil kapasitas inii merupakan pengabungan dari hasil *speedtest kapasitas Radio Wireless Link* satu dan *Radio Wireless Link* dua.
2. Setelah melakukan pengujian pada BTS A dan terjadi kerusakan pada salah satu *Radio Wireless Link* pendistribusi di BTS A, koneksi antara BTS A ke BTS B tetap berjalan tanpa harus merubah konfigurasi yang telah dilakukan pada masing-masing *Routerboard Mikrotik*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] id.wikipedia.org, “Teknologi informasi”.[Online]. Available: https://id.wikipedia.org/wiki/Teknologi_informasi. [Accessed 20 November 2022].
- [2] Ahmad Fauzi dan Dwi Yuni Utami “Implementasi Load Balancing Per address connection ECMP Algoritma Round Roubin Mikrotik Router” JITE, 5 (2) January 2022 ISSN 2549-6247 (Print) ISSN 2549-6255 (Online).
- [3] Adi Wibowo dan Risty, “Perancangan Dan Implementasi Jaringan Wireless Point To Point Untuk Warga Desa Trimodadi Kec Abung Selatan”, Jurnal SIENNA Volume 1, Nomor 2, Desember 2020.

- [4] id.wikipedia.org, “Base Transceiver Station”.[Online]. Available: https://id.wikipedia.org/wiki/Base_Transceiver_Station. [Accessed 20 November 2022].
- [5] Nanang Sadikin, Marlina Sari, Jumanta “Implementasi Jaringan Nirkabel BWA (Broadband Wireless Access) Menggunakan Wimax” Kilat Vol. 8, No. 2, Oktober 2019, P-ISSN 2089-1245, E-ISSN 2655-4925.
- [6] Wartono1, Bambang Soedijono WA, Eko Pramono, “Analisa Optimasi Penggunaan Bandwidth Dengan Failover Dan Load Balance Pada Mikrotik”, Jurnal INFORMA Politeknik Indonusa Surakarta ISSN : 2442-7942 Vol. 5 Nomor 3 Tahun 2019.
- [7] Afrasim Yusta, Kusnadi, “Implementasi Ethernet Over Ip (Eoip) Tunnel Berbasis Virtual Privat Network (Vpn) Untuk Mempercepat Perbaikan Interkoneksi Pada Primkokas”, Jurnal Insan Unggul Vol.9 No.1 Maret 2021 ISSN : 2252.7079.
- [8] Khoirotun Nikmah, Agus Prihanto “Meningkatkan Troughputbandwidth Sekaligus Sebagai Jalur Failover Dengan Menggunakan Metode Bonding Pada Mikrotik”, Jurnal Manajemen Informatika. Volume 8 Nomor 1 Tahun 2017, 1-9.
- [9] Muchamad Rusdan, Muhamad Sabar , “Analisis dan Perancangan Jaringan Wireless Dengan Wireless Distribution System Menggunakan User Authentication Berbasis Multi-Factor Authentication”, Journal of Information Technology, Vol. 02 No 01 Februari 2020, (p)ISSN: 2527-9467/(e)ISSN: 2656-7539.
- [10] Muhammad Reza Fatahillah, Agussalim, Arista Pratama , “Perencanaan Jaringan Point To Multipoint Pada Pergudangan Bagian Layanan Pengadaan Dan Pengelolaan Aset (Lp2a) Pemerintah Kota Surabaya”, Jurnal Informatika dan Sistem Informasi (JIFoSI) Vol. 1, No. 1. Maret 2020
- [11] Siswo Wardoyo, Taufik Ryadi, Rian Fahrizal, “Analisis Performa File Transport Protocol Pada Perbandingan Metode Ipv4 Murni, Ipv6 Murni Dan Tunneling 6to4 Berbasis Router Mikrotik”, Vol: 3 No. 2 September 2014 ISSN: 2302 – 2949.
- [12] Robby Triadi Susanto, Gani Indriyanta dan R. Gunawan Santosa “Analisa Perbandingan Point to Point Tunneling Protocol dan Ethernet Over Internet Protocol dalam Membentuk VPN” INFORMATIKA vol. 9, No. 1, April 2013.
- [13] Khoirotun Nikmah dan Agus Prihatmo “Meningkatkan Troughputbandwitdh sekaligus sebagai jalur failover dengan menggunakan metode bonding pada mikrotik”, Jurnal Managemen Informatika, Volume 8 Nomor 1 Tahun 2017.