

Implementasi Internet Protocol Versi 6 Pada Jaringan VoIP Berbasis Session Initiation Protocol

Mhd. Tri Arief¹, Ilham Faisal², Divi Handoko³

¹ Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan, Medan, Indonesia
Email: muhammadtriarief@gmail.com, ilhamoppa11@gmail.com

Abstrak

Menganalisis perbedaan nilai performance yang di hasilkan oleh protocol IPv4 dan protocol IPv6 layanan VoIP pada jaringan WAN menggunakan Bandwidth 128 Kbps. Session Initiation Protocol (SIP) adalah salah satu protokol yang umum digunakan dalam telekomunikasi Voice Over Internet Protocol (VoIP). SIP merupakan protokol persinyalan yang dikembangkan oleh Internet Engineering Task Force (IETF) dibawah label RFC3261. Dalam panggilan telpon dengan menggunakan IPv4 dan IPv6 dengan jarak 3 meter menyimpulkan bahwa IPv6 lebih baik dengan hasil Bandwidth 55,1 Kb dan Packet Traffic 140 di banding dengan IPv4 dengan hasil Bandwidth 35,1 Kbps dan Packet Traffic 150. Topologi jaringan computer adalah susunan jaringan yang setiap bagiannya saling berhubungan satu sama lain melalui media fisik seperti kabel dan serat optic.

Kata Kunci: IP, voIP, Konfigurasi, Performa VoIP, Topologi

Abstract

Analyzing the difference in performance values generated by the IPv4 protocol and the IPv6 protocol VoIP services on a WAN network using a bandwidth of 128 Kbps. Session Initiation Protocol (SIP) is one of the protocols commonly used in Voice Over Internet Protocol (VoIP) telecommunications. SIP is a signaling protocol developed by the Internet Engineering Task Force (IETF) under the label RFC3261. In a telephone call using IPv4 and IPv6 with a distance of 3 meters concluded that IPv6 is better with a bandwidth of 55.1 Kb and Packet Traffic of 140 compared to IPv4 with a result of 35.1 Kbps and Packet Traffic of 150. Computer network topology is a network arrangement in which each part is interconnected with each other through physical media such as cables and optical fiber.

Keywords: IP, voIP, Configuration, Performa VoIP, Topology

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi, khususnya teknologi informasi ini adalah perubahan yang sangat mendasar dalam dunia telekomunikasi. Perubahan ini didorong oleh perkembangan pembagian kelompok dalam teknologi komunikasi, informasi [1]. Dalam teknologi komunikasi, komunikasi suara merupakan satu hal yang akan menjadi bagian yang sangat penting, karena saat ini komunikasi suara dianggap sebagai komunikasi yang paling praktis [2]. Dengan adanya teknologi pemrosesan sinyal digital integrasi antara komunikasi data dan suara menjadi mungkin. Hal ini menjadi salah satu alasan munculnya teknologi Voice over Internet Protocol (VoIP) [3].

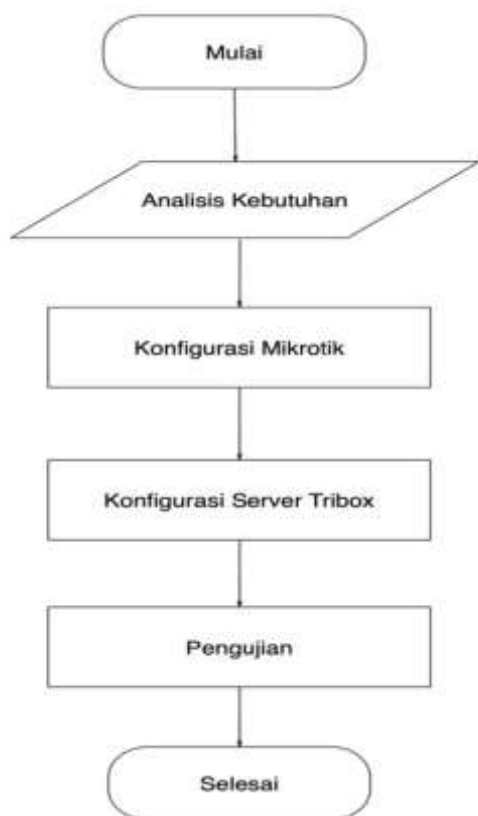
VoIP (Voice Over Internet Protocol) adalah teknologi yang mampu melewati "panggilan suara", video dan data melalui jaringan Internet Protocol (IP). Bentuk panggilan analog dikonversikan menjadi bentuk digital dan dijalankan sebagai data oleh Internet Protocol. Jaringan IP sendiri merupakan jaringan komunikasi data yang berbasis packet-switch, sehingga kita bisa menelpon dengan menggunakan jaringan kabel dan nirkabel. VoIP memungkinkan jalur, access server dan multiservice accessconcentrator membawa dan mengirim suara dan fax melintasi jaringan IP. Dalam VoIP, Digital Signal Processor (DSP) melalui pemecahan (segmentasi) sinyal suara ke berbagai bentuk frame dan menyimpannya dalam paket-paket suara. Paket-paket suara tersebut dikirim via IP bekerja sama dengan 2 Protokol komunikasi suara seperti : Session Initiation Protocol (SIP). Penggunaan telepon berbasis VoIP memberi banyak keuntungan terutama dari segi biaya jelas lebih murah dari biaya telepon

biasa, karena jaringan IP bersifat global. Hal ini karena VoIP dapat dipasang di sembarang Ethernet dan IP address, tidak seperti telepon biasa yang harus mempunyai port tersendiri di pusatnya atau PBX. Penyelenggara Internet dapat menggunakan satu jaringan baik dalam menyalurkan data, multimedia dan suara (VoIP) [4]. Routing Information Protocol (RIP) adalah Protokol yang memanfaatkan algoritma Bellman-Ford (kelompok Protocol distance-vector) dalam pemilihan rute terbaiknya. Routing Protocol merupakan aturan yang melakukan pertukaran informasi routing dari router satu ke router lainnya dimana informasi yang diperoleh akan digunakan untuk membentuk dan memperbaiki table routing [5] RIP memiliki tingkat kompleksitas komputasional yang lebih rendah, sehingga konsumsi sumber daya memory juga lebih rendah. Akan tetapi, konsekuensi yang ditimbulkan dari hal tersebut adalah bahwa penggunaan RIP hanya terbatas pada jaringan menengah ke bawah dengan jumlah host yang tidak terlalu besar [6]. Adapun tujuan untuk menganalisis perbedaan nilai performance yang dihasilkan oleh Protocol IPv4 dan Protocol IPv6 layanan VoIP pada jaringan WAN menggunakan bandwidth 128 kbps.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Rancangan penelitian ini berfungsi untuk menggambarkan proses implementasi Jaringan WAN dengan teknologiframe relay dengan memanfaatkan switch port security sebagai sistem keamanan jaringan. Gambaran umum penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian Pada Penerapan Jaringan VoIP

Gambar 1 dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Pada langkah Awal dilakukannya analisis kebutuhan dalam melakukan penelitian sehingga dapat diketahui apa saja hal yang dibutuhkan dari segi *hardware* dan *software*.
- Kemudian melakukan konfigurasi Mikrotik yang meliputi menambahkan IP Address, membuat WLAN, dan mengatur DNS.
- Langkah berikutnya yaitu mengatur konfigurasi pada *server TriBox* yang meliputi.
- Tahap terakhir yaitu Melakukan pengujian dengan melakukan panggilan telepon sesama client untuk menguji kualitas suara.

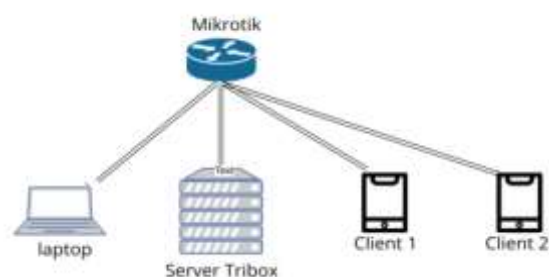
2.2 Analisis Masalah

Penelitian ini terdapat masalah yaitu mengukur kualitas suara yang dihasilkan ketika menggunakan Internet Protocol versi 4 dan 6. Kualitas suara atau biasa disebut teknologi VoIP akan digunakan pada Mikrotik RB941 dan menggunakan server TriBox.

2.3 Topologi Jaringan

Topologi jaringan bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum kepada pemakai dalam pembuatan sistem yang baru untuk mempermudah dalam pengolahan dan melakukan implementasi VoIP dengan Mikrotik, sehingga nantinya diharapkan jaringan yang diterapkan dapat bermanfaat dan dapat mengetahui kualitas suara yang dihasilkan. IGP digunakan untuk menentukan rute terbaik di dalam suatu

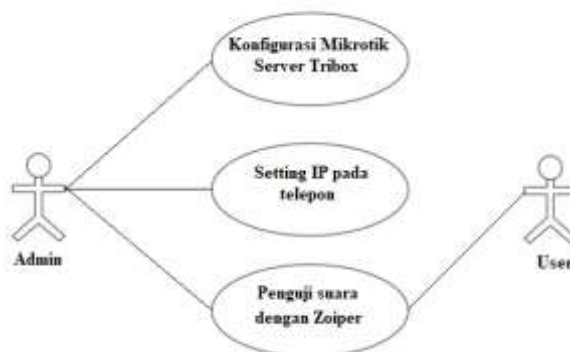
autonomous system [7]. Pada perancangan sistem yang dibangun peneliti menggunakan 1 buah router Mikrotik, 1 server *TrixBox* dan 2 client. Router memiliki kemampuan melewatkan paket IP dari satu jaringan ke jaringan lain yang mungkin memiliki banyak jalur diantara keduanya [8]. Router-router yang saling terhubung dalam jaringan internet turut serta dalam sebuah algoritma routing terdistribusi untuk menentukan jalur terbaik yang dilalui paket IP dari sistem ke sistem lain [9]. Proses routing terjadi pada network layer standar OSI yang diimplementasikan pada router [10]. Router menggunakan routing table untuk melewatkan/forward traffic yang diterima dari router lain atau hosts [11]. Adapun rancangan topologi jaringan dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Topologi Jaringan

2.4 Use Case Diagram

Use case Diagram digunakan untuk menggambarkan secara terstruktur langkah-langkah dalam proses implementasi jaringan VoIP dengan Mikrotik RB941 [12]. Terdapat Admin di dalam sistem yang dirancang yaitu pengguna. Dalam hal ini pengguna berperan sebagai pengguna sistem untuk melakukan konfigurasi Mikrotik, konfigurasi Internet Protocol dan konfigurasi server TriBox [13].

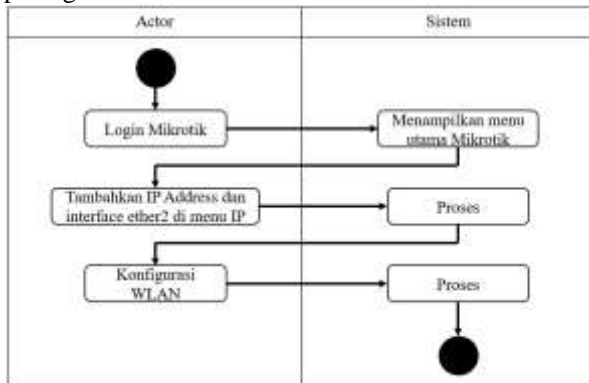


Gambar 3. Use Case Diagram

Adapun keterangan gambar 3 dapat dijelaskan sebagai berikut:

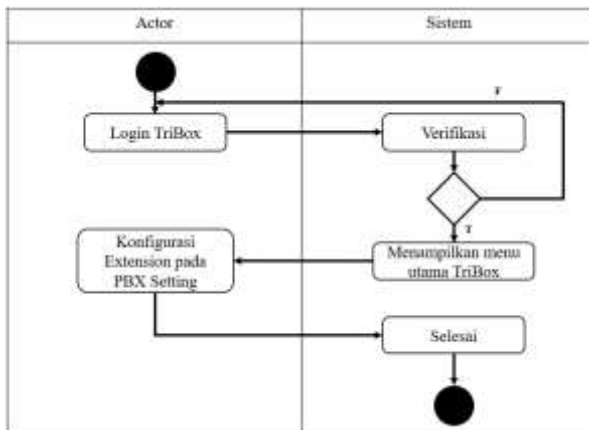
- Konfigurasi Mikrotik meliputi konfigurasi ip address, interface wlan, konfigurasi hotspot, konfigurasi NAT, konfigurasi firewall
- Konfigurasi server TriBox meliputi instalasi server TriBox, pengaturan extension untuk membuat akun pengguna agar saling terhubung lalu melakukan instalasi pada aplikasi Zoiper.

Adapun activity diagram konfigurasi mikrotik RB941 menggambarkan logika pengguna ketika ingin melakukan konfigurasi pada jaringan VoIP dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Konfigurasi Mikrotik RB941

Activity diagram jaringan VoIP dengan menggunakan Mikrotik yang memanfaatkan server TrixB. Berikut ini adalah gambar activity diagram jaringan VoIP dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Konfigurasi Tribbox

Gambar 5 dapat dijelaskan bahwa pada konfigurasi sebuah server TrixB pada jaringan VoIP yang dibangun melewati langkah langkah seperti harus melakukan konfigurasi ip yang harus 1 jaringan dengan router Mikrotik agar mendapatkan akses internet dan bisa remot GUI web kemudian konfigurasi FBX [14].

2.5 Perancangan IP Adress

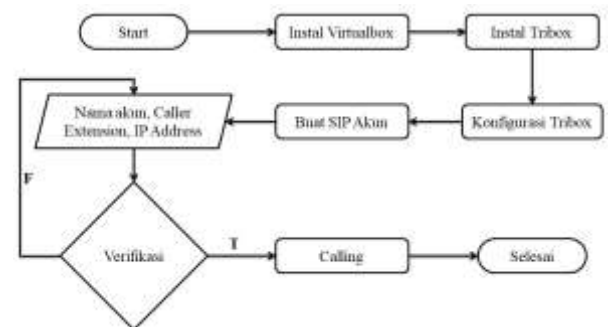
Pada rancangan ini akan dibuat protokol jaringan pada sebuah jaringan VoIP dengan server TrixB sehingga dapat melakukan konfigurasi, selain itu manajemen IP juga akan lebih mudah Konfigurasi. Pada konfigurasi ini Mikrotik akan diberikan ip address dan mengatur ip address untuk setiap perangkat yang terhubung [15]. IP address yang digunakan pada Mikrotik dan perangkat lainnya tersebut adalah:

- Mikrotik : 100.100.100.1/24
- Wlan1 : 150.150.150.1/24
- Laptop : 100.100.100.3
- Server Tribbox : 100.100.100.2

2.6 Analisis Konfigurasi Tribbox

Adapun tahapan konfigurasi *trixbox* yaitu sebagai berikut [16]:

- a. Meng-install VirtualBox yang berfungsi sebagai mesin virtualisasi untuk membangun *server Tribbox* virtual pada PC Host.
- b. Meng-install *Tribbox* pada PC Host menggunakan *VirtualBox*, yang di dalamnya sudah terdapat *Cent OS, Asterisk, Free PBX, Flash Operator Panel, Automed Instalation Tools* serta *Digium Card auto config*.
- c. Konfigurasi *Tribbox* meliputi pemilihan bahasa, zona waktu lokasi dan *konfigurasi static IP*.
- d. Membuat akun SIP melalui *Free PBX* pada web *browser*.
- e. konfigurasi *SIP* yang berupa *softphone* pada *PC Host, PC Client* dan *Smartphone Client* 1. Kemudian menginput data akun berupa nama akun, *Caller ID, password, extension* dan *IP address*.
- f. Proses verifikasi data akun *SIP*, jika telah terhubung dengan *SIP server* maka sudah dapat melakukan panggilan. Sebaliknya, jika belum terhubung maka memeriksa kembali konfigurasi *SIP*.
- g. Proses panggilan antar *VoIP client* yang dituju berhasil menerima panggilan dan biasa berkomunikasi sesama *VoIP client*. Jika gagal periksa Kembali konfigurasi 4 dan 5.



Gambar 6. Flowchart Konfigurasi Tribbox

2.7 Metode Session Initiation Protocol

Session Initiation Protocol adalah salah satu Protokol yang umum digunakan dalam telekomunikasi Voice over Internet Protocol (VoIP) [17]. SIP merupakan Protokol persinyalan yang dikembangkan oleh Internet Engineering Task Force (IETF) dibawah label RFC 3261, yang berfungsi untuk membangun, mengatur, dan memutuskan komunikasi real-time dalam jaringan berbasis IP (Internet Protocol) [18]. Dengan SIP, komunikasi berupa audio, video, dan text bisa terjadi antar sesama perangkat yang memiliki kemampuan SIP, seperti smatrhphone, komputer, perangkat video conference, dan IP-Phone. Dalam kemampuannya untuk membangun komunikasi real-time, SIP hanya berfungsi untuk menghubungkan komunikasi antara sebuah user agent (UA) ke sebuah atau banyak UA yang lain [19]. Sedangkan untuk data yang ditransmisikan akan diambil alih oleh Protokol lainnya setelah komunikasi atar UA terjadi. SIP merupakan signalling Protocol dan bukanlah media transfer Protocol, sehingga SIP tidak membawa

paket data voice atau video [20]. Dalam implementasi VoIP berbasis Protokol SIP, Real Time Protocol (RTP). Komponen-komponen utama dalam komunikasi berbasis SIP adalah :

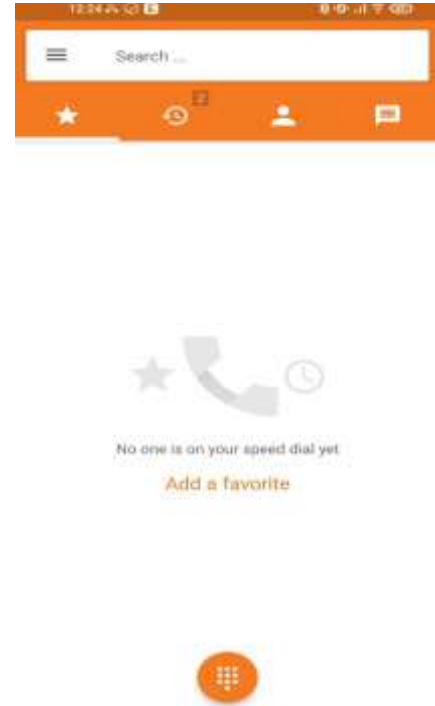
- a. User Agent (UA) adalah aplikasi yang terinstall di dalam perangkat SIP, seperti IP- Phone, Smartphone, maupun komputer. Masing-masing UA memiliki identitas yang berbeda antara satu sama lain. Hal ini mirip dengan IP 6 address pada jaringan komputer yang membedakan satu perangkat dengan perangkat lainnya. Dalam kasus SIP, pengalamatan ini dikenal dengan Uniform Resource Identification (URI) yang dapat berupa alamat email maupun nomor extension.
- b. Server SIP berfungsi untuk memusatkan semua informasi yang ada di dalam jaringan SIP tersebut. Fungsi utama server SIP antara lain :
 - a) Registrar Server berfungsi sebagai penyimpanan data user yang terhubung ke dalam server SIP. User harus melakukan registrasi ke dalam Registrar Server dan kemudian akan di otetifikasi oleh Registrar Server sebelum bisa menjalin komunikasi berbasis SIP.
 - b) Location Service berfungsi untuk memonitor pergerakan user. Data yang dimiliki Location Service diperoleh dari Registrar Server, kemudian data-data tersebut akan diteruskan kepada Redirect dan Proxy Server yang berfungsi untuk memetakan keberadaan tiap URI sehingga komunikasi yang terjalin dapat selalu terjaga kualitasnya.
 - c) Redirect Server berfungsi untuk memetakan SIP request yang ditujukan pada sebuah URI dari perangkat SIP yang terdekat dengan user. Hal ini memungkinkan seorang user untuk selalu dapat dihubungi dimanapun dan kapanpun, dengan syarat ada sebuah perangkat SIP yang terhubung dengan dalam jaringan SIP yang terletak dalam jangkauan user tersebut.
 - d) Proxy Server berfungsi untuk menerima, mengolah, dan meneruskan SIP request dari server atau perangkat SIP lainnya.

Presence Server berfungsi untuk menerima, menyimpan, dan mendistribusikan keberadaan user yang memungkinkan user lain untuk mengetahui keberadaan tiap user yang ingin dihubungi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

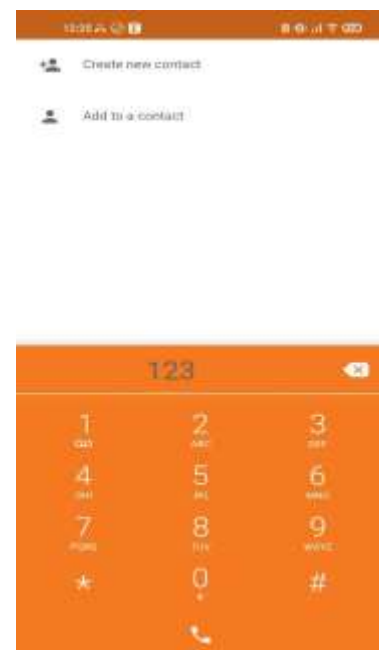
3.1 Pengujian panggilan

Pada pengujian ini akan diuji panggilan dari extension yang terdapat pada smartphone 1 dan extension yang terdapat pada smartphone 2 seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Kondisi Sebelum Panggilan

Gambar 7 menjelaskan bahwa dalam tampilan tersebut dalam kondisi sebelum memanggil yang artinya tampilan awal dari aplikasi Zoiper.



Gambar 8. Nomor Panggilan

Gambar 8 menjelaskan bahwa dalam tampilan tersebut dalam kondisi pengisian nomor panggilan yang sudah terdaftar pada TrixBos.



Gambar 9. Proses Panggilan

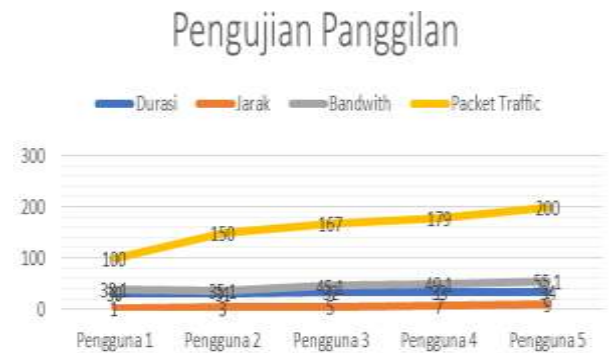
Gambar 9 menjelaskan bahwa proses panggilan sebelum dijawab oleh pengguna lain, apakah proses pemanggilannya itu sedang sibuk, tidak aktif atau aktif.



Gambar 10. Panggilan Berlangsung

Gambar 10 menjelaskan bahwa proses panggilan telah tersambung kepada pengguna yang dihubungi.

3.2 Pengujian panggilan Dengan IPV4



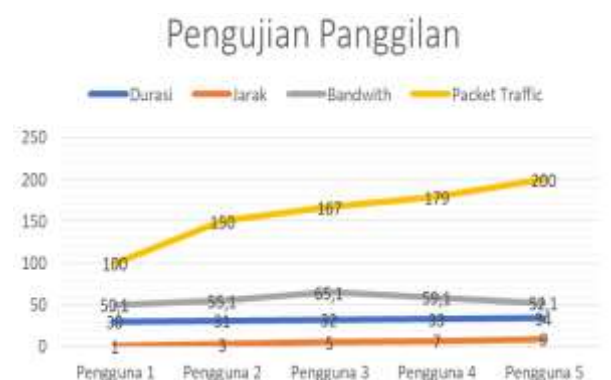
Gambar 11. Grafik Pengujian Panggilan Dengan IPV4

Pada gambar 11 menjelaskan bahwa dengan menggunakan IP versi 4, pengguna 1 dengan jarak 1 meter, durasi 30 detik, bandwidth 38,1 Kb dan Packet Traffic 100 dari hasil perangkat mikrotik, seperti penjelasan tabel 1:

Tabel 1. Pengujian Panggilan dengan IPv4

Pengguna	Durasi	Jarak	Bandwith	Packet Traffic
1	30 detik	1 meter	38,1 kb	100
2	31 detik	3 meter	35,1 kb	150
3	32 detik	5 meter	45,1 kb	167
4	33 detik	7 meter	49,1 kb	179
5	34 detik	9 meter	55,1 kb	200

3.2 Pengujian panggilan Dengan IPV6



Gambar 12. Grafik Pengujian Panggilan Dengan IPV6

Pada gambar 12 menjelaskan bahwa dengan menggunakan IP versi 6, pengguna 1 dengan jarak 1 meter, durasi 30 detik, bandwidth 50,1 Kb dan Packet Traffic 120 dari hasil perangkat mikrotik, seperti penjelasan tabel 2:

Tabel 2. Pengujian Panggilan dengan Ipv6

Pengguna	Durasi	Jarak	Bandwith	Packet Traffic
1	30 detik	1 meter	50,1 kb	120
2	31 detik	3 meter	55,1 kb	140
3	32 detik	5 meter	65,1 kb	150
4	33 detik	7 meter	59,1 kb	160
5	34 detik	9 meter	52,1 kb	180

4. KESIMPULAN

Mikrotik routerOS dapat digunakan untuk meningkatkan performansi jaringan LAN pada VoIP menggunakan Zoiper dan bandwidth yang digunakan pada komunikasi VoIP rata-rata sebesar 83 Kbps. Dalam panggilan telepon dengan menggunakan internet protocol versi 4 dan versi 6 dengan jarak 2 meter menyimpulkan IPv6 lebih baik dengan menghasilkan bandwidth 100 kbps. Panggilan telpon dengan persamaan durasi dan jarak, mendapatkan perbedaan jauh antara IPv4 dan IPv6 pada bandwidth dan Packet Traffic-nya sehingga untuk kemungkinan delay semakin rendah dengannya kecepatan bandwidth-nya dan Packet Traffic.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Kaunang, F. J., Karim, A., Simarmata, J., Iskandar, A., Ardiana, D. P. Y., Septarini, R. S., Negara, E. S., Hazriani, H., & Widyastuti, R. D. (2021). Konsep Teknologi Informasi. Yayasan Kita Menulis.

[2] Rustan, A. S., & Hakki, N. (2017). Pengantar ilmu komunikasi. Deepublish.

[3] Kurniawati, L. (2019). Pemanfaatan Teknologi Video Streaming di LPP TVRI Jawa Barat. *Jurnal Komunikasi*, 10(1), 10–18.

[4] Putra, D. P. (2021). Analisis Keamanan Voice Over Internet Protocol (Voip) Over Virtual Private Network (Vpn). *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(3), 324–333. <https://doi.org/10.33365/Jatika.V2i3.1232>

[5] Permana, A., Sulistiyo, M. D., & Wulandari, G. S. (2015). Optimasi Genetic Algorithm Dengan Simulated Annealing Untuk Multiple Depot Capacitated Vehicle Routing Problem. *January*. <https://doi.org/10.21108/Indosc.2015.4>

[6] Alvionita, S., & Nurwasito, H. (2019). Analisis Kinerja Protokol Routing Ospf, Rip Dan Eigrp Pada Topologi Jaringan Mesh. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer E-Issn*, 2548, 964x.

[7] Diansyah, T. M., Faisal, I., Perdana, A., Sembiring, B. O., & Sinaga, T. H. (2017). Analysis Of Using Firewall And Single Honeypot In Training Attack On Wireless Network. *Journal Of Physics: Conference Series*, 930(1), 12038.

[8] Iqbal, M. (2017). Analisis Performansi Protokol Routing Distance Vector Dan Hybrid Routing Dengan Router Proprietary. *Jurnal Elektro Dan Telekomunikasi Terapan*, 1(1), 25–32. <https://doi.org/10.25124/Jett.V1i1.81>

[9] Firmansyah, Wahyudi, M & Rachmat, P. (2018). Analisis Perbandingan Kinerja Jaringan Cisco Virtual Router Redundancy Protocol (Vrrp) Dan Cisco Hot Standby Router Protocol (Hsrp). *Teknik Komputer Amik Bsi Tegal*, 1(1), 764–769.

[10] Lubis, A. H. (2017). Analisis Routing Eigrp Dalam Menentukan Router Yang Dilalui Pada Wan. *Analisis Routing Eigrp Dalam Menentukan Router Yang Dilalui Pada Wan*, 1(April 2017), 24.

[11] Muliandri, E., Trisnawan, P. H., & Amron, K. (2019). Analisis Perbandingan Kinerja Routing Protokol Is-Is Dengan Routing Protokol Eigrp Dalam Dynamic Routing. 3(2), 2053–2060.

[12] Choirullah, M. Y., Anif, M., & Rochadi, A. (2016). Analisis Kualitas Layanan Virtual Router Redundancy Protocol Menggunakan Mikrotik Pada Jaringan Vlan. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (Jnteti)*, 5(4), 278–285. <https://doi.org/10.22146/Jnteti.V5i4.275>

[13] Diansyah, T. M., Faisal, I., Perdana, A., Sembiring, B. O., & Sinaga, T. H. (2017). Analysis Of Using Firewall And Single Honeypot In Training Attack On Wireless Network. *Journal Of Physics: Conference Series*, 930(1), 12038.

[14] Faisal, I. (2018). An Analisis Qos Pada Implementasi Manajemen Bandwith Menggunakan Metode Queue Tree Dan Pcq (Per Connection Queueing). *Jurnal Teknologi Dan Ilmu Komputer Prima (Jutikomp)*, 1(1), 137–142.

[15] Faisal, I., Lestari, Y. D., Diansyah, T. M., & Lesmana, T. (2018). Sistem Keamanan Pada Static Port Dalam Jaringan Menggunakan Metode Port Knocking. *Prosiding Seminar Nasional Era Industri (Snei) 4.0*, 1(1), 336–342.

[16] Kuswanto, H., & Rahman, T. (2019). Failover Gateway Menggunakan Protokol Virtual Router Redundancy Protocol (Vrrp) Pada Mikrotik Router. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (Justin)*, 7(1), 60. <https://doi.org/10.26418/Justin.V7i1.29482>

[17] Mumtas, F. (2016). Dengan Menggunakan Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (Eigrp): Studi Kasus Pada Pt. Xyz. 1–11.

[18] Murtiwiayati, & Lauren, G. (2018). Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas Xi. *Jurnal Media Infotama*, 14(1).

[19] Najoran, M. (2013). Studi Implementasi Voip Berbasis Sip Jaringan Kampus Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal Teknik Informatika*, 2(1). <https://doi.org/10.35793/jti.2.1.2013.1989>

[20] Nugroho, K. (2018). Implementasi Load Balancing Menggunakan Teknologi Etherchannel Pada Jaringan Lan. *Elkomika: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 6(3), 420.