

Penggunaan Router Mikrotik Untuk Memberikan Kualitas Suara Yang Dihasilkan Pada Protokol IPV4 Dan IPV6

Using a Mikrotik Router to Provide Sound Quality Produced on the IPV4 and IPV6 Protocols

Ananda Habibie Nasution^{*1}, Tengku Mohd Diansyah², Divi Handoko³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas Harapan Medan

E-mail: ¹anandahabibi1997@gmail.com, ²dian.10.22@gmail.com, ³divi.handoko@gmail.com

Abstrak

IP address disebut juga dengan kode pengenalan komputer pada jaringan / internet, setiap komputer yang terhubung ke jaringan harus memiliki sebuah IP address pada setiap interfacenya dan IP address sendiri harus unik karena tidak boleh ada komputer yang menggunakan IP address yang sama. Alamat IPv4 yang sebesar 32bit akan semakin terbatas dan sulit didapatkan pada masa-masa mendatang, oleh karenanya dibutuhkan suatu pengembangan baru dari IP address yaitu, Internet Protocol version 6 (IPv6) atau yang dikenal dengan Internet Protocol Next Generation (IPNG) adalah suatu protocol layer ketiga terbaru yang diciptakan untuk menggantikan IPv4. Pada masa sekarang ini bukan komputer saja yang terhubung ke internet namun peralatan sehari-hari seperti telepon seluler, PDA, home appliances dan sebagainya juga terhubung ke internet. Penulis mencoba melakukan penelitian perbandingan penggunaan IPv4 dan IPv6 dalam membangun jaringan Local Area Network (LAN). Penelitian ini diharapkan dapat membantu bagi para pengguna yang akan melakukan transisi dari IPv4 ke IPv6..

Kata kunci: *IP Address, Internet Protocol version 4 (IPv4), dan Internet Protocol version 6 (IPv6)*

Abstract

IP addresses are also known as computer identification codes on the network / internet, every computer connected to the network must have an IP address on each interface and the IP address itself must be unique because no computer can use the same IP address. same. 32-bit IPv4 addresses will be increasingly limited and difficult to obtain in the future, therefore a new development of IP addresses is needed, namely, Internet Protocol version 6 (IPv6) or known as Internet Protocol Next Generation (IPNG) is a layer third protocol created to replace IPv4. At this time not only computers are connected to the internet, but everyday equipment such as cell phones, PDAs, household appliances and so on are also connected to the internet. The author tries to do a comparative study of the use of IPv4 and IPv6 in building a Local Area Network (LAN). This research is expected to help users who will make the transition from IPv4 to IPv6.

Keywords: *IP address, Internet Protocol version 4 (IPv4), and Internet Protocol version 6 (IPv6)*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan internet dan *network* telah membuat *Internet Protocol* (IP) yang merupakan tulang punggung *networking* berbasis TCP/IP berkembang dengan pesat. Pada perkembangan awal, orang tidak dapat memprediksi bahwa internet akan seperti internet sekarang ini [1][2][3]. Internet

digunakan diberbagai aspek kehidupan manusia dan banyak kegiatan manusia yang bergantung pada teknologi ini. Lembaga pemerintahan, organisasi pendidikan dan bisnis atau bahkan gabungan individu bersama-sama untuk menggunakan teknologi ini karena banyaknya keuntungan yang ditawarkan[4][5]. Internet telah menciptakan cara komunikasi baru yang tidak dibatasi oleh batas-batas Negara. Hasilnya, orang-orang diseluruh dunia bisa dengan mudah berkomunikasi dan memungkinkan mengakses sebuah sumber informasi. Dalam bidang ekonomi banyak bentuk-bentuk bisnis baru bermunculan, seperti berbelanja online yang memberikan keefektifan, efisiensi dan biaya yang lebih rendah dibandingkan dengan keuntungan yang didapatkan[6][7]. Internet digambarkan sebagai sebuah peralatan jaringan-jaringan yang terhubung secara global yang mendukung komunikasi melalui komputer diseluruh dunia. Jika dua dekade yang lalu merupakan penyambung jutaan komputer, maka saat ini IP (*Internet Protocol*) harus mampu menghubungkan miliaran komputer. Selama ini internet dan *network TCP/IP* yang lainnya dirancang untuk mendukung penggunaan terdistribusi sederhana seperti *transfer file (ftp)*, surat elektronik (*e-mail*), akses jarak jauh (*remote access*) dengan menggunakan Telnet. Akan tetapi saat ini, akibat ledakan popularitas *World Wide Web (WWW)* beberapa tahun terakhir ini internet telah tumbuh menjadi multimedia. Selain *user* dan tuntutan perkembangan aplikasi internet yang semakin pesat[7].

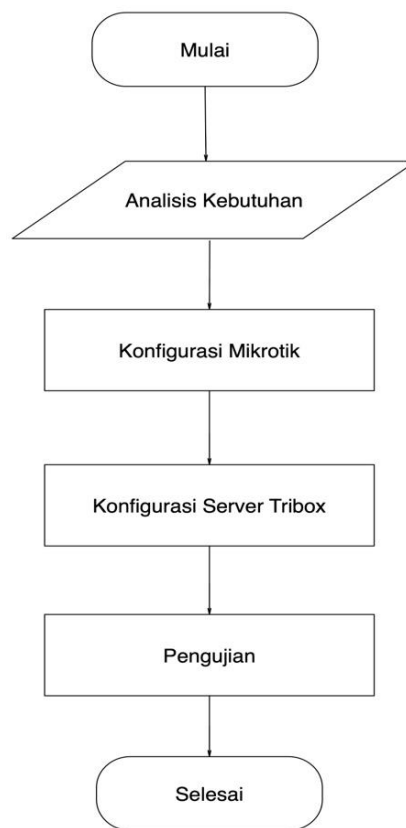
IPv4 yang sudah terbukti tangguh menopang internet sekarang mulai bermasalah dengan semakin berkurangnya alokasi *IP address* yang tersedia. Walaupun IPv4 cukup sukses dalam efisiensi *address* dengan penggunaan NAT (*Network Address Translation*), tetapi tuntutan aplikasi internet yang bersifat *real time* dan aman tidak dapat terpenuhi, karena NAT menghambat aplikasi yang bersifat *end to end user* seperti *Video conference*, telepon, dan *video-on-demand*[8][9]. Mekanisme tersebut tidak dapat lagi memecahkan masalah, oleh karenanya sebuah solusi yang menyeluruh diperlukan untuk memecahkan semua masalah yaitu dengan sebuah standar penemuan baru yang dikenal dengan IPv6 atau IPng (*IP next generation*) diperkenalkan untuk menjawab kekurangan dari IPv4. IPv6 dilengkapi dengan jumlah alamat yang besar 128 bit (dibandingkan IPv4 dengan 32 bit), kemampuan dan keamanannya guna mempermudah konfigurasi dan manajemen jaringan. Dengan banyak komponen yang ditawarkan, IPv6 adalah jawaban terhadap masalah utama dan dipercayai sebagai solusi untuk kurun waktu yang panjang. Oleh karenanya, penggunaan dari IPv6 akan merupakan sebuah langkah yang penting terhadap pengembangan internet di masa depan. Penggunaan IPv6 adalah solusi yang tepat untuk menopang internet sekarang. Banyak keuntungan yang diambil dari penggunaan IPv6 yaitu: Alokasi *address* yang lebih banyak, *Auto configuration address*, adanya *traffic class* dan *flow label* untuk mendukung aplikasi *real time* dan IPv6 mendukung mobile IP, IPsec[10][11].

Permasalahan pada Tugas Akhir ini adalah menganalisis perbedaan nilai *performance* yang di hasilkan pada oleh protokol IPv4 dan protokol IPv6 layanan VoIP pada jaringan WAN menggunakan variasi *bandwidth*. Dengan menggunakan 3 buah komputer yang mana 1 komputer tersebut sebagai server VoIP, sedangkan 2 komputer yang lain sebagai client. Untuk mengetahui performansi sistem layanan VoIP, pada jaringan WAN meliputi *bandwidth*, *delay*, *jitter*, *packet loss*, MOS, serta *R-factor*. Sehingga kita bisa menentukan Qos yang terbaik. Ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yohanes Setiaji (2013) yang melakukan penelitian tentang analisa perbandingan IPV4 dan IPV6 terhadap pengaruh besar paket dan jumlah hop pada *router mikrotik*. Hasil menunjukkan bahwa jika pada IPv4 paket yang dikirim mengalami proses fragmentasi di router, IPv6 menunjukkan hasil yang lebih baik dari IPv4.

2. METODE PENELITIAN

Tujuan dari tahapan penelitian adalah memberikan panduan dan kerangka kerja yang terstruktur untuk melaksanakan penelitian dengan jelas. Tahapan penelitian ini memiliki peran penting dalam membantu peneliti merumuskan pertanyaan penelitian, memilih metode penelitian yang tepat, mengumpulkan data, menganalisis data, serta menyusun kesimpulan. Dalam penelitian ini,

terdapat beberapa tahapan yang akan dijalani, Penelitian ini merupakan Penelitian dalam pembuatan system jaringan VOIP. Pada penelitian ini terdapat tahapan tahapan yang akan dilewati sesuai dengan penelitian yang dimaksud seperti berikut:



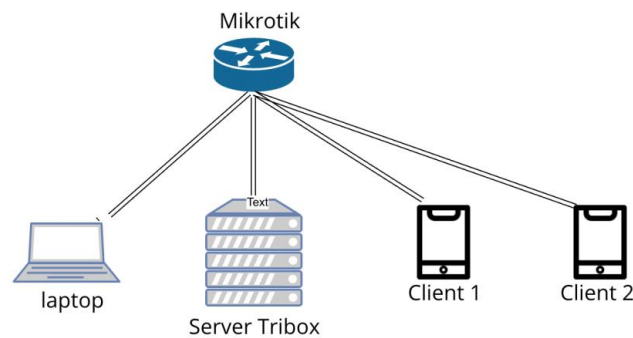
Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada gambar 1 terdapat tahapan penelitian sebagai berikut:

1. kerangka kerja penelitian pada penerapan Jaringan WAN dengan teknologi *frame relay* dengan memanfaatkan *switch port security* sebagai sistem keamanan jaringan
2. Pada langkah Awal dilakukannya analisis kebutuhan dalam melakukan penelitian sehingga dapat diketahui apa saja hal yang dibutuhkan dari segi *hardware* dan *software*.
3. Kemudian melakukan konfigurasi mikrotik yang meliputi menambahkan IP Address, membuat WLAN, dan mengatur DNS.
4. Langkah berikutnya yaitu mengatur konfigurasi pada *server tribbox* yang meliputi.
5. Tahap terakhir yaitu Melakukan pengujian dengan melakukan panggilan telpon sesama client untuk menguji kualitas suara.

2.1 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. Pada perancangan sistem yang dibangun penulis menggunakan 1 buah *router* mikrotik, 1 *server tribbox* dan 2 *client*. Berikut ini rancangan topologi yang penulis rancang pada gambar 2 sebagai berikut :

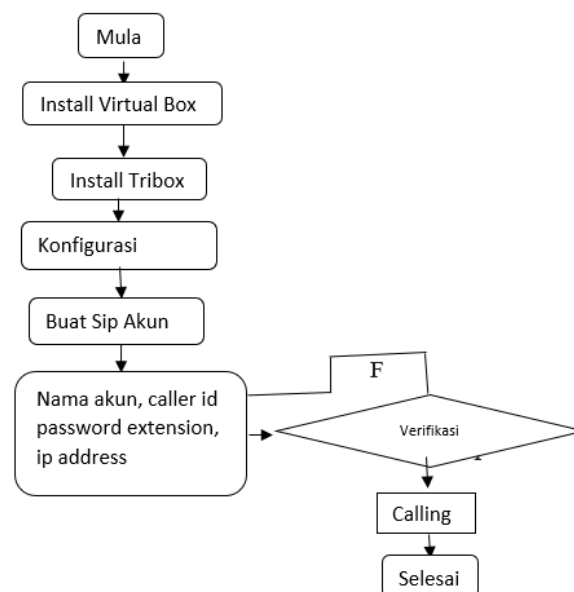


Gambar 2 Rancangan topologi jaringan

Keterangan gambar 2 menjelaskan bahwa Pada topologi yang di rancang terdapat 1 buah mikrotik yang menghubungkan antar *server*, laptop dan *client* dan Pada topologi terdapat sebuah perangkat *server tribox* yang berfungsi untuk membuat sebuah jaringan VoIP serta Pada topologi terdapat 2 *client* yang akan saling berkomunikasi di dalam jaringan VoIP menggunakan *Internet Protocol* versi 4 dan 6

2.2 Flowchart

Flowchart merupakan sebuah gambaran dalam bentuk diagram alur dari proses dalam suatu program atau jaringan yang menyatakan suatu arah alur program tersebut secara logika. Berikut ini flowchart dari sistem yang akan dibangun seperti pada gambar berikut ini:



Gambar 3 Flowchart konfigurasi

Flowchart yang ditunjukan pada gambar 3 merupakan alur proses kerja system dari VoIP yang dibangun. Berikut penjelasannya:

1. Meng-install VirtualBox yang berfungsi sebagai mesin virtualisasi untuk membangun *server Tribox* virtual pada PC Host.
2. Meng-install Tribox pada PC Host menggunakan VirtualBox, yang di dalamnya sudah terdapat *CentOS*, *Asterisk*, *Free PBX*, *Flash Operator Panel*, *Automed Instalation Tools* serta *Digium Card auto config*.

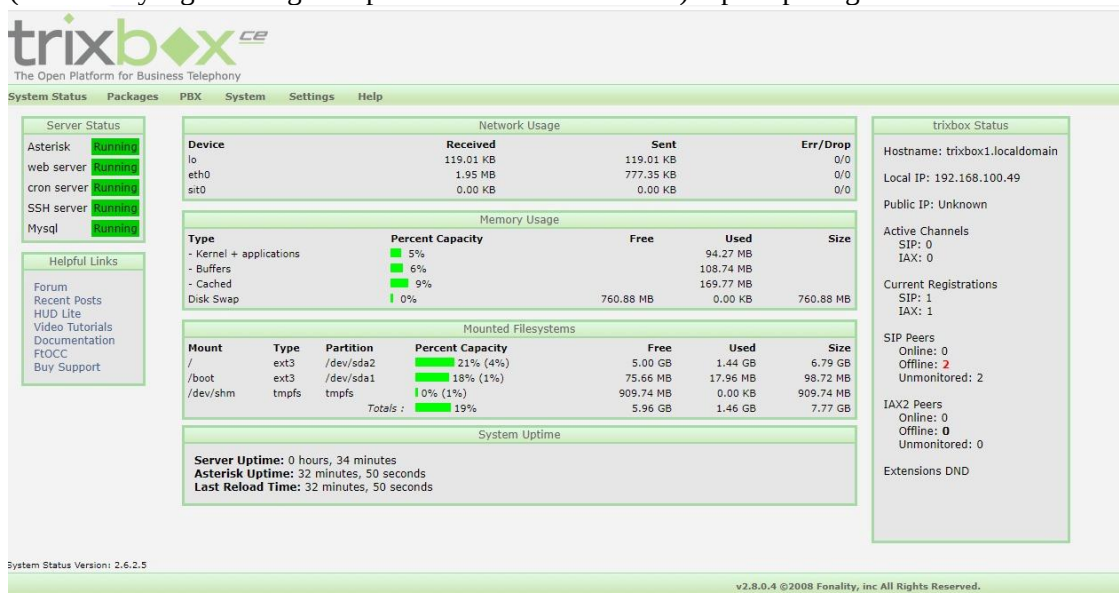
3. Konfigurasi *Trixbox* meliputi pemilihan bahasa, zona waktu lokasi dan konfigurasi static IP.
4. Membuat akun SIP melalui *FreePBX* pada web browser.
5. konfigurasi *SIP* yang berupa softphone pada *PC Host*, *PC Client* dan *Smartphone Client* 1. Kemudian menginput data akun berupa nama akun, *Caller ID*, *password*, *extension* dan *IP address*.
6. 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*.
7. Proses panggilan antar *VoIPclient* yang dituju berhasil menerima panggilan dan biasa berkomunikasi sesama *VoIP client*. Jika gagal periksa kembali konfigurasi 4

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi dilakukan setelah perancangan selesai dilakukan dan selanjutnya akan diimplementasikan kedalam perangkat mikrotik yang akan digunakan. Tujuan Implementasi adalah untuk menerapkan voip pada perangkat mikrotik dengan menggunakan zoiper.

3.1 Konfigurasi Tribbox

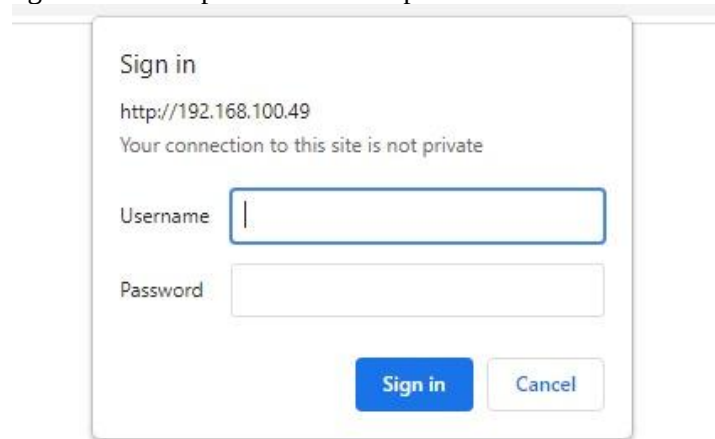
Mengkonfigurasi perangkat lunak Trixbbox bertujuan agar aplikasi-aplikasi yang berkaitan dengan sistem VoIP dapat berfungsi dengan baik. Melakukan konfigurasi Trixbbox di bawah sistem operasi Windows dilakukan dengan cara me-remote komputer server dari komputer admin. Dengan menggunakan web browser seperti Mozilla, Internet Explorer, Opera atau pun browser lainnya maka akan dapat terhubung dengan GUI Trixbbox dengan mengetik <http://192.168.100.47> (alamat IP yang dikonfigurasi pada saat instalasi Trixbbox) seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 4 tampilan tribox

Setelah masuk tampilan awal Trixbbox, terdapat beberapa menu utama antara lain Home (tampilan awal Trixbbox), ARI (aplikasi untuk mengatur layanan voicemail dan recording), Metme (aplikasi web yang digunakan untuk keperluan konferensi), FOP (aplikasi yang berfungsi sebagai operator pusat panggilan), Sugar CRM (merupakan open source untuk kebutuhan mengatur kontak perorangan yang bersifat online). Untuk mengkonfigurasi Server VoIP lebih lanjut diperlukan mengubah switch kedalam mode admin. Dengan cara mengklik tombol switch yang berada di kanan atas tampilan awal trixbbox seperti pada Gambar 4 Kemudian akan muncul jendela yang

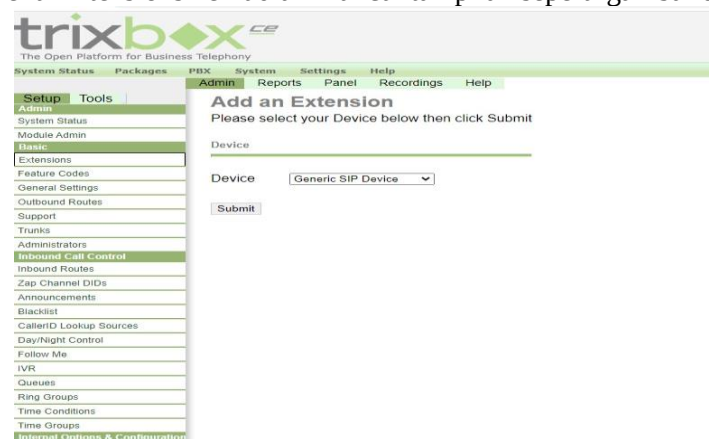
diharuskan untuk diisi nama user dan password, seperti pada Gambar 5 Untuk konfigurasi awal, nama user diisi dengan maint dan password adalah password.



Gambar 5 Tampilan username dan password

3.2 Konfigurasi extension

Dalam melakukan panggilan dari IP ke IP dibutuhkan akun/ekstensi untuk digunakan sebagai identitas pengguna. Dalam implementasi VoIP yang dilakukan, akun yang dibutuhkan merupakan ekstensi SIP. Jumlah akun yang dapat dibuat di perangkat lunak Trixbox ini dapat dibuat sebanyak jumlah komputer yang ada di kampus. Dalam implementasi ini hanya dibuat dua buah ekstensi SIP terpisah yang akan digunakan sebagai contoh untuk dapat melakukan panggilan pada area internal pengujian. Adapun langkah-langkah dalam membuat akun SIP dari tampilan awal Free PBX masuk ke menu Extensions kemudian muncul tampilan seperti gambar di bawah ini.



Gambar 6 Konfigurasi penambahan ekstensi SIP

Pada bagian device terdapat 4 pilihan jenis ekstensi yaitu : Generic SIP Device, IAX2 Device, Generic ZAP Device, dan Other (Custom) Device. Dengan memilih Generic SIP Device yang akan digunakan, kemudian klik Submit yang ada di bawah tampilan Free PBX. Selanjutnya hal yang harus dikonfigurasi adalah mengisi User Extension dengan nomor sebagai nomor panggil, Display Name sebagai identitas pengguna, Secret sebagai kata sandi yang harus diisi dan dtmf mode (konfigurasi awal merupakan rfc 2833) berfungsi ketika klien menangani sinyal dtmf agar ekstensi SIP dapat berfungsi. Juga pilih 'Enabled' pada voice mail dan isikan password untuk mengakses voice mail nantinya.

Gambar 7 Konfigurasi parameter ekstensi SIP

3.3 Konfigurasi Mikrotik RB941

Pada bagian ini akan ditampilkan interface list dari konfigurasi mikrotik yang sudah dilakukan pada mikrotik RB941, terdapat ethernet 2 yang terhubung kemudian terdapat wlan dan local yang sudah di konfigurasi, berikut ini tampilan konfigurasi mikrotik RB941.

Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	PP Tx	PP Rx
ether1	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps
ether2	Ethernet	1500	1598	84.8 kbps	10.4 kbps	14	13	84.3 kbps	0 bps
ether3	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps
ether4	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps
local	Bridge	1500	1598	0 bps	8.5 kbps	0	13	0 bps	0 bps
pwrline1	PWR	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps
wlan1	Wireless (Atheros AR9...	1500	1600	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps

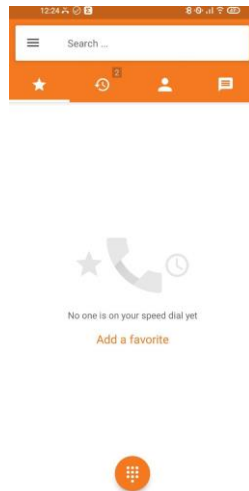
Gambar 8 Mikrotik Konfigurasi

3.4 Pengujian Sistem

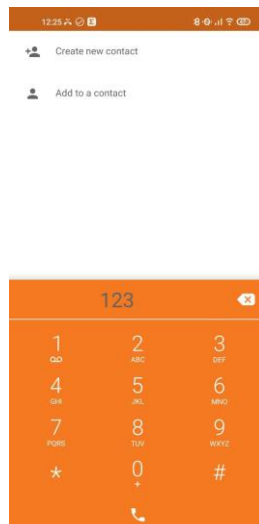
Setelah semua aplikasi ter-instal dengan baik pada server dan client, langkah selanjutnya adalah mendeteksi apakah akun SIP yang telah di miliki klien dapat terdeteksi di aplikasi server Trixbox yaitu koneksi dan proses panggilan antar klien.

3.4.1 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 berikut ini :



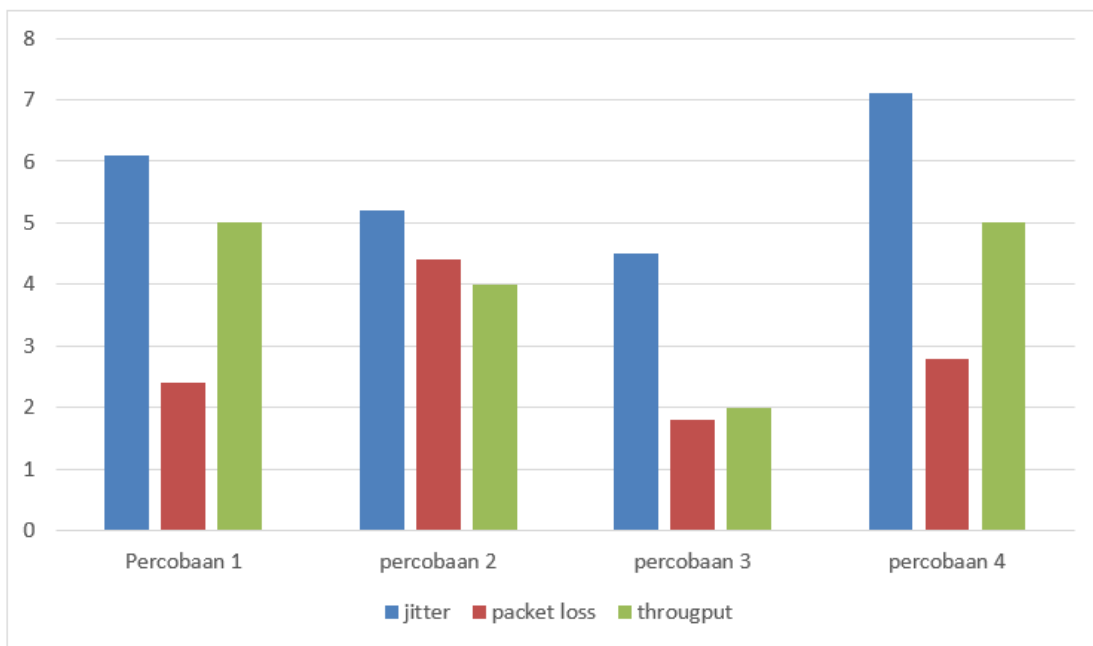
Gambar 9 Kondisi Sebelum Panggilan



Gambar 10 Nomor Panggilan

3.4.2 Hasil pengujian

Pengujian Voice over Internet Protocol (VoIP) dilakukan untuk mengevaluasi kualitas layanan suara dan keandalan jaringan selama penggunaan aplikasi VoIP. Metode pengujian mencakup pengukuran kualitas panggilan, latensi, kestabilan sinyal, dan kapasitas jaringan. Pada pengujian ini menggunakan jaringan internet dengan kapasitas 2 megabyte. Jarak yang digunakan untuk pengujian hanya maksimal 30 meter. Kondisi cuaca Ketika dilakukan pengujian dalam keadaan cerah dan tidak ada kelebihan trafik jam kerja. Data yang dikumpulkan menunjukkan bahwa kualitas panggilan pada layanan VoIP ini memenuhi standar industri dengan nilai MOS (Mean Opinion Score) rata-rata di atas 4, menandakan pengalaman pengguna yang baik. Latensi pengiriman suara terukur rendah, dengan rata-rata di bawah 100 milidetik, yang mendukung percakapan real-time tanpa gangguan yang signifikan. Selain itu, jaringan menunjukkan kestabilan yang baik, dengan persentase rendah dari paket data yang hilang atau terlambat. Berikut ini grafik hasil pengujian



Gambar 11 Hasil pengujian

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan router Mikrotik dalam jaringan telekomunikasi telah menjadi pilihan yang populer karena kemampuannya dalam mengelola lalu lintas data dan memberikan kualitas layanan yang baik. Dalam konteks penggunaan router Mikrotik untuk memberikan kualitas suara yang dihasilkan pada protokol IPv4 dan IPv6, ada beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan. Router Mikrotik memiliki fitur QoS yang memungkinkan pengguna untuk mengatur prioritas lalu lintas data berdasarkan jenis layanan. Dalam hal ini, pengguna dapat memberikan prioritas yang lebih tinggi untuk lalu lintas suara, sehingga memastikan kualitas suara yang dihasilkan tetap optimal. Pada jenis pengujian telepon dengan menggunakan aplikasi *softphone* baik Protokol IPv4 maupun Protokol IPv6 memiliki kualitas yang sama bagus, ditandai dengan nilai *delay*, *jitter*, *packet loss*, MOS, dan *Rfactor* yang semuanya termasuk kategori bagus dan memuaskan. Pada jenis pengujian telepon menggunakan aplikasi *softphone* dengan *bandwidth 128*, pada protokol IPv6 sedikit lebih baik dari pada protokol IPv4 karena nilai MOS. Itu beda perbandingannya 0,41 %. Pada jenis pengujian telepon menggunakan aplikasi *softphone* dengan *bandwidth 512*, pada protokol IPv6 sedikit lebih baik dari pada protokol IPv4 karena nilai MOS dan *R-factor* nilainya yang di hasilkan sama. Maka di lihat dari nilai *delay*, *jitter* dan *packet loss*, yaitu perbandingannya 0,52%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Iqbal, "Analisis Performansi Protokol Routing Distance Vector Dan Hybrid Routing Dengan Router Proprietary," *J. Elektro dan Telekomun. Terap.*, vol. 1, no. 1, pp. 25–32, 2017, doi: 10.25124/jett.v1i1.81.
- [2] O. Nugroho, "Implementation of Marker Based Tracking Method in the Interactive Media of Traditional Clothes Knowledge-Based on Augmented Reality 360," *J. Comput. Sci. Inf. Technol. Telecommun. Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 37–43, 2020.
- [3] A. R. Lubis, S. Prayudani, O. Nugroho, Y. Y. Lase, and M. Lubis, "Comparison of Model in Predicting Customer Churn Based on Users' habits on E-Commerce," in *2022 5th International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems*

-
- (ISRITI), IEEE, 2022, pp. 300–305.
- [4] T. Ernawati and J. Endrawan, “Peningkatan Kinerja Jaringan Komputer dengan Border Gateway Protocol (BGP) dan Dynamic Routing (Studi Kasus PT Estiko Ramanda),” *Khazanah Inform. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 1, p. 35, 2018, doi: 10.23917/khif.v4i1.5656.
- [5] Suryanto, T. Prasetyo, and N. Hikmah, “Implementasi Load Balancing Menggunakan Metode Per Connection Classifier (PCC) Dengan Failover Berbasis Mikrotik Router,” *Semin. Nas. Inov. dan Tren*, vol. 1, no. 1, pp. A230–A238, 2018.
- [6] M. Najoran, “Studi Implementasi Voip Berbasis Sip Jaringan Kampus Universitas Sam Ratulangi,” *J. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, 2013, doi: 10.35793/jti.2.1.2013.1989.
- [7] D. P. Putra, “Analisis Keamanan Voice Over Internet Protocol (Voip) Over Virtual Private Network (Vpn),” *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 3, pp. 324–333, 2021, doi: 10.33365/jatika.v2i3.1232.
- [8] L. Lukman and W. A. Pratomo, “Implementasi Jaringan Ipv6 Pada Infrastruktur Jaringan Ipv4 Dengan Menggunakan Tunnel Broker,” *Respati*, vol. 15, no. 1, pp. 1–11, 2020.
- [9] Aryanta, “Perancangan dan Analisis Redistribution Routing Protocol OSPF dan EIGRP,” *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 2, no. 2, p. 85, 2016, doi: 10.26760/elkomika.v2i2.85.
- [10] S. Wardoyo, T. Ryadi, and R. Fahrizal, “Vol : 3 No . 2 September 2014 ISSN : 2302 - 2949 Analisis Performa File Transport Protocol Pada Perbandingan Metode Ipv4 Murni , Ipv6 Murni Dan Tunneling 6to4 Berbasis Router Mikrotik Jurnal Nasional Teknik Elektro Jurnal Nasional Teknik Elektro,” no. 2, pp. 106–117, 2014.
- [11] N. Nayoan, T. M. Diansyah, and S. Khairani, “Implementasi Routing Protokol Ospf v3 Pada Ipv6 Dengan Menggunakan Metode Qos,” In *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi*, 2020, pp. 49–56.