

IMPLEMENTASI DAN PERANCANGAN VOIP SERVER MENGUNAKAN TRIXBOX OPENSOURCE DAN VPN SEBAGAI PENGAMANAN ANTAR CLIENT

Mukhtar Hasibuan¹, Cosmas Eko Suharyanto²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

² Dosen Program studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

e-mail: pb170210133@upbatam.ac.id

ABSTRACT

PT. Batam Bintan Telekomunikasi has several employees scattered in several rooms. Communication media is the most important way to maintain communication between employees. Previously, the communication media used in PT Batam Bintan Telecommunication was a PABX (Private Automatic Branch Exchange) phone, but in the PT. Batam Bintan Telekomunikasi has several employees scattered in several rooms. Communication media is the most important way to maintain communication between employees. Previously, the communication media used in PT Batam Bintan Telecommunication was a PABX (Private Automatic Branch Exchange) phone, but in the implementation of PABX the phone is not optimal because each room has only one PABX Line while in one room consists of eight employees. Therefore, it is necessary to optimize communication system between employees of PT Batam Bintan telecommunications. Communication system optimization is done by implementing Voice over Internet Protocol (VoIP) as pabx replacement communication media. Voip is implemented using Trixbox server, SIP phone, Zoiper, MicroSIP as an application to make calls on client computers and VPN as security between clients. Each employee will be created a VoIP account that is listed on the trixboxx server by providing a telephone number and password on the VoIP account. Based on the results of the study, the application of VoIP on computers in the PT environment. Batam Bintan telecommunications connected by Trixbox server, VoIP can facilitate communication between employees that is useful to support employee performance. With this VoIP is expected to replace the previous communication used in PT. Batam Bintan Telekomunikasi is by replacing PABX with VoIP by utilizing internet facilities at PT. Batam Bintan Telecommunications.

Keywords: VoIP, Trixbox Server, SoftPhone, Sip Phone, VPN.

PENDAHULUAN

VoIP (Voice Over Internet Protocol) adalah sebuah teknologi yang mampu melewati suara atau video melalui jaringan IP. Signaling pada VoIP menggunakan protokol H.323 dan SIP (Session Initiation Protocol). Protokol awal yang digunakan VoIP adalah H.323

yang dikembangkan oleh ITU-T (International Telecommunication Union Telecommunication Standarization Sector). Sering berjalannya waktu protokol H.323 mulai ditinggalkan oleh banyak kalangan karena H323 masih berbasis binner dalam koneksinya. protokol kedua yaitu SIP (Session Initiation Protocol) yang diciptakan oleh

IETF (Internet Engineering Task Force). pada transmisi data atau suara VoIP kebanyakan menggunakan RTP yang merupakan salah satu standart IETF yang lain. RTP menyediakan pengiriman audio dan video secara realtime.

Prinsip kerja VOIP adalah mengubah suara analog menjadi paket data digital, kemudian diteruskan melalui HUB/router melalui jaringan internet dan akan diterima ke tempat tujuan dengan melalui media yang sama. Jika user menggunakan media telephone prinsipnya hampir sama, pada media telephone di tersukan ke phone adapter yang terhubung ke internet dan bisa diterima oleh telepon tujuan. Bentuk sederhana dari VoIP adalah dua buah komputer yang saling terhubung dengan internet dimana kedua komputer tersebut mempunyai sound card yang dihubungkan dengan speaker dan mikropon dengan dukungan software khusus, kedua komputer tersebut bisa saling terhubung dalam koneksi VoIP satu sama lain. bentuk hubungan dari kedua komputer tersebut dapat berupa pertukaran file, suara dan gambar. penekanan utama VoIP adalah hubungan keduanya dalam bentuk suara. Perkembangan sistem koneksi VoIP mempengaruhi bentuk peralatan VoIP juga, tidak hanya berbentuk komputer tetapi pesawat telephone biasa juga bisa terhubung dengan jaringan VoIP. Jaringan data digital dengan gateway untuk VoIP memungkinkan berhubungan dengan PABX maupun jaringan analog biasa. Penelitian ini berupaya merancang desain teknologi VoIP IP PBX sebagai media komunikasi antar karyawan PT. Batam Bintang Telekomunikasi sebagai langkah menuju kemajuan teknologi dan dapat diterapkan sebagai media komunikasi dan terintegrasi dengan jaringan di PT. Batam Bintang Telekomunikasi.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jaringan Komputer

Jaringan Komputer adalah sebuah sistem yang terdiri dua atau lebih komputer yang saling berhubungan antara satu komputer ke komputer yang lain melalui media transmisi atau media komunikasi

sehingga dapat berbagi data, aplikasi maupun berbagi perangkat keras. Jaringan komputer sendiri memiliki sebuah tujuan yaitu agar informasi/data yang dibawa pengirim (transmitter) dapat disampaikan kepada penerima (receiver) dengan tepat dan akurat. Setiap pengguna di dalam jaringan internet memiliki IP atau alamat MAC. Alamat IP atau alamat MAC ini dipakai untuk mengidentifikasi alamat spesifik atau pengiriman.

2.2 Standart Jaringan Komputer

Standart jaringan komputer sangat diperlukan dalam dunia jaringan. Standart jaringan komputer diperlukan agar terdapat keseragaman antar pengguna jaringan yang berguna untuk dapat berkomunikasi di dalam jaringan. Standart jaringan komputer ini terdiri dari Internet Engineering Task Force (IETF), International Telecommunications Union (ITU), International Organization For Standardization, American National Standards Institute (ANSI, Institute OF Electrical And Electronics Engineers (IEEE, Electronic Industries Association (EIA), dan Federal Communications Commission (FCC).

1. Internet Engineering Task Force (IETF).
adalah organisasi yang memilih banyak pihak baik perorangan ataupun kelompok organisasi yang tertarik di dalam mengembangkan dan mempromosikan jaringan internet. (Brawijaya, n.d.)
2. International Telecommunications Union (ITU)
International Telecommunications Union (ITU) adalah sebuah organisasi dimana organisasi ini menjadi tempat kumpulnya operator telekomunikasi dan manajer telekomunikasi yang secara langsung akan memilih saluran resmi. (Brawijaya, n.d.)
3. International Organization For Standardization
International Organization For Standardization adalah sebuah organisasi yang menjadi standarisasi internasional yang

- membuat ketentuan ukuran standarisasi dari bermacam-macam bidang termasuk jaringan komunikasi seperti model OSI (Open System Interconnection).(Brawijaya, n.d.)
4. American National Standards Institute (ANSI).
Merupakan sebuah lembaga amerika serikat yang mengkoordinasikan standar internasiona sehingga produk-produk Amerika Serikat dapat digunakan di seluruh dunia.(Brawijaya, n.d.)
 5. Institute OF Electrical And Electronics Engineers (IEEE)
Sebuah organisasi profesi yang membuat berbagai standar termasuk dalam bidang jaringan komunikasi data seperti IEEE 802.3 dan IEEE 802.5 yang digunakan pada LAN (local Area Network).(Brawijaya, n.d.)
 6. Electronic Industries Association (EIA).
Merupakan asosiasi produsen perangkat komunikasi yang bertanggung jawab dalam pengembangan dan perawatan standar industri.(Brawijaya, n.d.)
 7. Federal Communications Commission (FCC)
Merupakan organisasi yang bertanggung jawab dalam mengelola telekomunikasi termasuk video, radio, telepon, komunikasi satelit.(Brawijaya, n.d.)

2.3 Jenis Jaringan Komputer.

1. Local Area Network (LAN)
Local Area Network (LAN) adalah jaringan komputer yang menghubungkan komputer ke area terbatas seperti rumah, sekolah, kantor yang dimanage secara lokal.
Jaringan LAN terkecil terdiri dari dua buah komputer, sedangkan jaringan LAN terbesar terdiri dari banyak komputer. (Jejak Waktu, 2011)

2. Metropolitan Area Network (MAN)
Metropolitan Area Network (MAN) adalah jaringan komputer yang cangkupan wilayahnya lebih luas dibandingkan dengan LAN yaitu antar suatu kota ke kota yang lain. . (Jejak Waktu, 2011)
3. Wide Area Network (WAN)
Wide Area Network (WAN) adalah jaringan komputer yang cangkupan wilayahnya lebih luas dibandingkan dengan LAN dan MAN yaitu antar negara ke negara lain. (Jejak Waktu, 2011)

2.4 OSI Layer

OSI (Open System Interconnection) dibuat oleh ISO (International Standart Organization) dengan tujuan membuat suatu standarisasi protokol, yang bekerja sesuai dengan protokol tersebut. Menurut (Ariawan, 2014) OSI adalah untuk menjelaskan cara agar informasi dari satu aplikasi di komputer dapat bergerak melalui jaringan ke aplikasi di komputer lain, memiliki proses panjang melalui lapisan-lapisan jaringan komputer.

1. Physical Layer
Physical layer bekerja dengan dengan mendefinisikan media transmisi jaringan, metode pensinyalan, sinkronisasi bit, arsitektur jaringan, dan pengkabelan.(Ariawan, 2014)
2. Data Link Layer
Data Link Layer berfungsi untuk menentukan bit-bit data yang kemudian dikelompokkan menjadi frame. Layer ini juga berfungsi dalam koreksi kesalahan, flow control, pengalaman perangkat keras dan menentukan bagaimana perangkat-perangkat jaringan saling beroperasi. (Ariawan, 2014)
3. Network Layer
Network Layer berkerja setelah data link layer.pada layer ini frame akan di teruskan ke network layer kemudian network layer akan membuat header paket-paket yang berisi IP, baik

IP pengirim maupun penerima data.(Ariawan, 2014)

4. Transport Layer
Layer ini akan melakukan pemecahan data ke dalam paket-paket data serta memberikan no urut pada paket-paket yang dipecah tersebut sehingga dapat disusun kembali ketika sudah sampai di sisi penerima data.(Ariawan, 2014)
5. Session Layer
Layer ini akan mendefenisikan bagaimana koneksi dapat dibuat, dipelihara atau dihancurkan.(Ariawan, 2014)
6. Presentation Layer
Presentation Layer merupakan lapisan keenam yang bekerja dengan mentranslasikan format data yang hendak di transmisikan oleh aplikasi melalui jaringan ke dalam format yang ditransmisikan melalui jaringan.(Ariawan, 2014)
7. Application Layer
Merupakan layer antarmuka dengan end user dengan aplikasi yang bekerja menggunakan fungsionalitas jaringan, melakukan pengaturan bagaimana aplikasi bekerja dan memberikan pesan kesalahan apabila terjadi kesalahan.(Ariawan, 2014)

2.5 IP PBX

IP PBX adalah sistem telepon yang menyediakan panggilan telepon melalui jaringan data IP yang semua percakapannya akan dikirim sebagai paket data melalui jaringan. Sebuah sistem IP PBX terdiri dari satu atau lebih telepon SIP, server IP PBX dan secara opsional VOIP gateway untuk terhubung ke jalur PSTN yang ada. Cara kerja IP PBX adalah sebuah klien SIP berupa softphone atau perangkat keras berbasis ponsel yang mendaftar ke server IP PBX, dan ketika mereka ingin membuat panggilan mereka meminta IP PBX untuk melakukan panggilan. IP PBX memiliki daftar pengguna dan alamat yang sesuai dengan SIP mereka dan dengan demikian dapat menghubungkan

panggilan melalui gateway VoIP atau penyedia layanan VoIP.

2.6 Codec

Voice Over Internet Protocol (VoIP) menggunakan algoritma komputer yang disebut codec. Codec digunakan untuk mengubah sinyal suara dari telepon menjadi sinyal digital yang nantinya akan ditransmisikan melalui jaringan internet. Menurut (Setiawan, 2012) Dengan adanya codec, maka penggunaan bandwidth pada jaringan VoIP dapat dihemat. Berikut contoh beberapa codec dalam VoIP:

1. G.711 - Mengubah suara menjadi aliran suara 64 kbps. CODEC G.711 digunakan pada suara TDM T1 tradisional. Kualitas terbaik.
2. G.723.1 - Ada 2 jenis kompresi G.723.1. Pertama, ia menggunakan kode stimulasi linier prediksi algoritma (CELP) dan memiliki laju bit 5,3 kbps. Tipe kedua menggunakan algoritma MP-MLQ untuk menghitung pulsa maksimum dan kualitas suara yang baik. Tipe ini memiliki bit rate 6,3 kbps.
3. G.726 - CODEC mempunyai berbagai bit rate, yaitu 40 kbps, 32 kbps, 24 kbps dan 16 kbps. CODEC ini cocok untuk terhubung ke PBX dengan bit rate 32 kbps.
4. G.728 - CODEC mempunyai kualitas suara bagus dan dirancang khusus untuk aplikasi dengan latensi rendah. CODEC ini memampatkan suara menjadi aliran 16 kbps.
5. G.729 - CODEC adalah codec kualitas yang baik (CODEC memiliki kualitas voice yang lebih baik). CODEC ini mengubah suara menjadi 8 kbps. Ada 2 versi: G.729a dan G.729.
6. G.729a mempunyai algoritma yang sederhana dan daya pemrosesan yang lebih kecil daripada G.729.

2.7 Keamanan VoIP

Teknologi VoIP semakin banyak digunakan tetapi masih sedikit teknik keamanan yang digunakan untuk melindungi data yang dikirim. Data yang dikirimkan pada suatu jaringan dapat disalah gunakan, dapat dibajak isi data tersebut (sniffing), dan dapat dialihkan ketujuan yang salah (denial of services). Ada beberapa cara untuk mengamankan komunikasi data VoIP yaitu dengan mengamankan jalur yang digunakan pengguna dalam komunikasi VoIP dengan menggunakan metode VPN (Virtual Private Network). Dengan adanya VPN diharapkan dapat melindungi data yang dikirim oleh pengirim ke penerima data tanpa harus khawatir data tersebut telah dibajak isi datanya.

2.8 Triboxx

Menurut (Nurkholis et al., 2016) Tribox adalah sebuah VoIP Phone System berbasis open source paling populer di dunia karena mengkombinasikan paket-paket open source”.

2.9 Softphone

1. Zoiper

Zoiper adalah softphone VoIP yang memungkinkan Anda membuat chatting atau membuat panggilan suara dan video dengan teman, keluarga, kolega dan mitra bisnis.

2. MicroSIP

MicroSIP adalah sebuah software IP PBX yang perannya dapat menggantikan PBX/PABX. MicroSIP dikembangkan khusus untuk sistem operasi windows sehingga akan lebih mudah dalam penerapannya dan tentunya akan cocok dengan segala jeni SIP phone, IP phone maupun softphone.

2.10 Wireshark

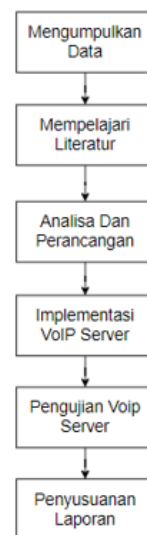
Wireshark adalah sebuah alat yang digunakan untuk menganalisa jaringan. Wireshark digunakan oleh banyak orang khususnya dibidang jaringan yang berguna dalam menganalisa paket data yang dikirimkan dalam jaringan. Format yang didukung oleh wireshark meliputi .cap dan .erf. Cara kerja wireshark adalah

dengan menangkap paket data yang lewat dalam jaringan kemudian log data tersebut ditampilkan di halaman layout wireshark secara detail dan akurat.

Data hasil tangkapan wireshark terbagi menjadi 3 tampilan jendela yaitu jendela packet list, jendela packet details, jendela packet bytes. Pada jendela packet list hasil tangkapan data disusun di dalam format tabel. pada jendela packet list terdapat baris yang memuat unit-unit seperti sumber paket, destinasi, protocol, panjang paket data dan info. Jendela packet details membahas tentang informasi protokol-protokol dari baris paket data yang ditampilkan secara horizontal dan berhirarki, sedangkan pada jendela packet bytes ditampilkan data raw dari paket data yang diseleksi sebelumnya di packet list. data raw ini ditampilkan dengan format hexadesimal.

METODE PENELITIAN

Pada desain penelitian berisi kerangka atau prosedur kerja yang akan dilakukan selama melakukan penelitan. Dalam tahap ini penulis mendesain penelitian ke beberapa tahap yaitu:



Gambar 1 Desain Penelitian

Sumber : (Data Penelitian, 2020)

3.1 Pengumpulan data

Pada tahap pengumpulan data penulis melakukan observasi ke objek penelitian untuk mendapatkan informasi dari objek penelitian. pada tahapan ini penulis melakukan wawancara dengan bapak Firman yang bertanggung jawab atas lokasi penelitian dengan mengajukan pertanyaan terkait penelitian yang akan diimplementasikan nantinya.

1. Observasi

Di tahap ini penulis melakukan pengamatan dengan cara pergi ke lokasi penelitian untuk mendapatkan informasi yang menjadi fokus penelitian bersama Bapak Firman yang bertanggung jawab atas lokasi penelitian

2. Wawancara

Dalam proses penelitian ini, penulis mengajukan pertanyaan kepada bapak firman berupa pertanyaan lisan dan tertulis. pertanyaan tersebut berguna untuk mendapatkan informasi yang lebih banyak tentang penelitian yang dijalani.

3. Mempelajari Literatur

Pada tahapan ini penulis mempelajari literatur ilmiah atau sumber yang menjadi fokus penelitian. Penulis mencari informasi tentang jaringan komputer dan jurnal yang membahas tentang VoIP server dan teori lainnya untuk menambah informasi dan wawasan tentang penelitian yang akan dijalani.

Berikut beberapa sumber yang menjadi informasi tambahan penulis:

- a) Jurnal tentang rancang bangun VoIP server menggunakan Trixbox server CE yang nantinya akan menghubungkan jaringan VoIP di gedung PPTIK dan gedung MPKD UGM.(Nurkholis et al., 2016) dengan ISSN 2548-6861.
- b) Jurnal tentang implementasi VoIP sebagai media komunikasi pengganti PABX di Institut Teknologi Padang. (Warman &

Maknun, 2014) dengan ISSN1693-752X.

- c) Jurnal Perancangan dan implementasi server voice over internet prtokol VoIP dengan Trixbox pada wireless Local Area Network menggunakan Smartphone. (Iqbal, n.d.) dengan ISSN 2085-1367.

3.2 Analisis dan Perancangan

Pada tahapan ini penulis melakukan analisa dan perancangan bagaimana menyebarkan jaringan VoIP dengan menggunakan trixbox di PT. Batam Bintan Telekomunikasi kepada beberapa karyawan yang belum memiliki ekstensi telepon. Perancangan dan desain dibuat dengan menggunakan aplikasi draw.io untuk menggambarkan topologi jaringan yang ada dan topologi jaringan yang akan diusulkan.

3.3 Implementasi VoIP Server

Penerapan VoIP dilakukan dengan mendirikan jaringan VoIP langsung di PT. Batam Bintan Telekomunikasi dengan menggunakan jaringan internet yang ada di PT tersebut, lalu melakukan konfigurasi jaringan VoIP sesuai dengan kebutuhan.

3.4 Pengujian VoIP Server

Pengujian VoIP dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah kualitas suara dari VoIP tersebut sudah berjalan dengan semestinya atau masih ada kekurangan. Pengujian dilakukan dengan melihat QoS (Quality Of Service), delay,jitter, dan packet loss.

3.5 Peyusunan Laporan

Penyusunan laporan adalah kegiatan yang dilakukan penulis dalam pengumpulan data yang menjadi fokus penelitian dan merangkum laporan tersebut sesuai dengan aturan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Web Config VoIP Server

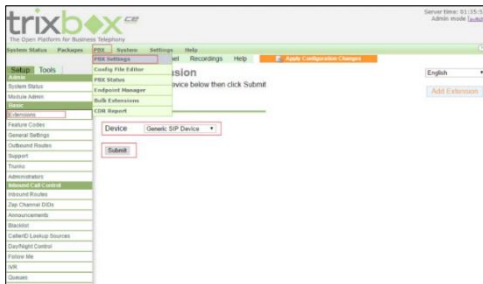
- Langkah awal yang dilakukan adalah memasukkan IP address triboxx pada address bar browser yaitu 192.168.3.18, kemudian pilih user mode switch untuk masuk ke mode administrator linux. Username : root password: admin123 kemudian pilih login.
- Selanjutnya masukkan username : maint dan password: password dan kemdian pilih login.



Gambar 2 Web Login Triboxx

Sumber : (Data Penelitian, 2020)

- Selanjutnya kita menambahkan extension yang akan digunakan oleh client dengan cara pilih PBX kemudian PBX settings, extensions, device : generic SIP device kemudian submit.



Gambar 3 Setting Extension

Sumber : (Data Penelitian, 2020)

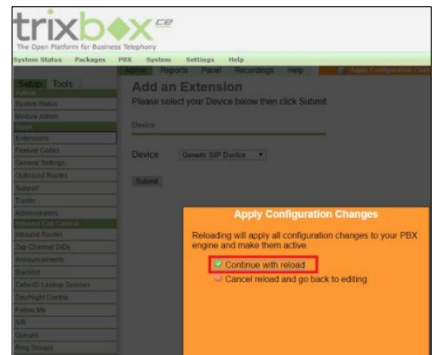
- Tahapan selanjutnya muncul tampilan add sip extension. masukkan (sesuai keinginan):
 User extension : 1500
 Display Name : Customer Service
 Secret : 1500 (password)
 User extension : 2020
 Display Name : Muktar Hasibuan
 Secret : 2020 (password)
 kemudian pilih submit, apply configuration changes



Gambar 4 Add Extension

Sumber : (Data Penelitian, 2020)

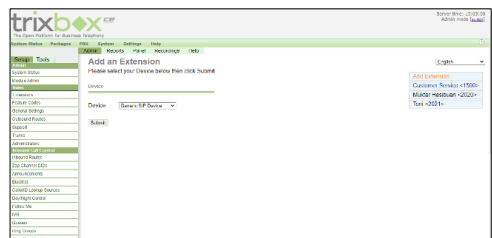
- Selanjutnya pilih Aply Configuration Changes, pilih Continue With Reload



Gambar 5 Apply Configuration

Sumber : (Data Penelitian, 2020)

- Jika sudah maka tampilannya adalah sebagai berikut:



Gambar 6 Tampilan extension yang sudah dicreate

Sumber : (Data Penelitian, 2020)

- 4.2 Konfigurasi VPN dengan menggunakan Mikrotik. Pada tahapan ini penulis melakukan konfigurasi VPN server yang berguna untuk keamanan VOIP antar client.
 - Enable PPTP Server
 - Selanjutnya kita akan membuat account untuk VPN nya. Pada tahap ini kita menentukan username dan password autentikasi client.

local address adalah alamat IP yang terpasang pada router Remote Address adalah alamat IP yang dipasang di client. VPN digunakan untuk masing-masing client.

- 1) Masuk kemenu PPP
- 2) kemudian pilih add dan masukkan data berikut
 Name: VoIP1
 Password: mujair1313
 Service: pptp
 profile: default-encryption
 local address: 10.10.10.1
 Remote Address: 10.10.10.2

Name: VoIP2
 Password: mujair1313
 Service: pptp
 profile: default-encryption
 local address: 10.10.10.1
 Remote Address: 10.10.10.3

3. Selanjutnya kita akan mengatur routingnya dengan Langkah-langkah sebagai berikut:

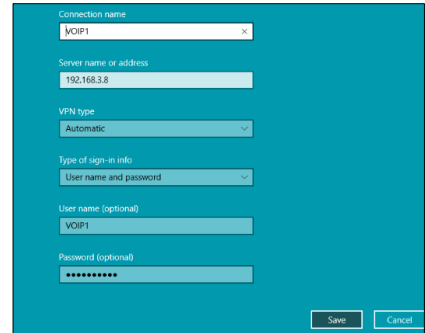
- 1) Pilih menu IP kemudian route
- 2) Route list kemudian pilih add dan masukkan data dibawah ini:
 Dst. Address:
 192.168.3.0/24
 Gateway: ethernet 1
 Pref. Source :
 192.168.3.8

4. Tahapan selanjutnya adalah setting VPN untuk client. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- 1) Add VPN connection, kemudian masukkan data berikut:

VPN Provider: Windows (built-in)
 Connection name: VOIP1
 Server name or address: 192.168.3.8
 user name (optional): VOIP1

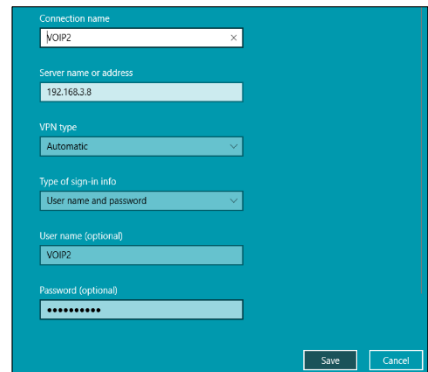
Password (optional): mujair1313



Gambar 7 Account VPN VoIP1

Sumber : (Data Penelitian, 2020)

VPN Provider: Windows (built-in)
 Connection name: VOIP2
 Server name or address: 192.168.3.8
 user name (optional): VOIP2
 Password (optional): mujair1313



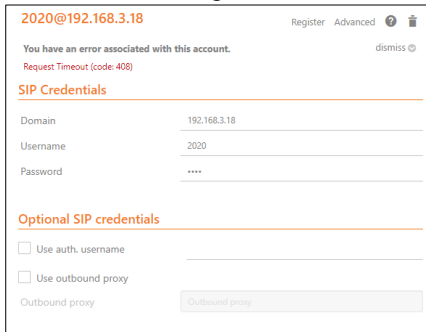
Gambar 8 Account VPN VOIP2

Sumber : (Data Penelitian, 2020)

4.3 Konfigurasi VoIP Client Zoiper

1. Download VoIP Zoiper terlebih dahulu kemudian lakukan instalasi seperti biasa.
2. Setelah instalasi selesai tahap selanjutnya adalah masuk ke menu settings kemudian pilih account, kemudian masukkan extension yang sesuai dengan yang didaftarkan di VoIP server dan pilih register.

Gambar 9 Configuration Account VoIP



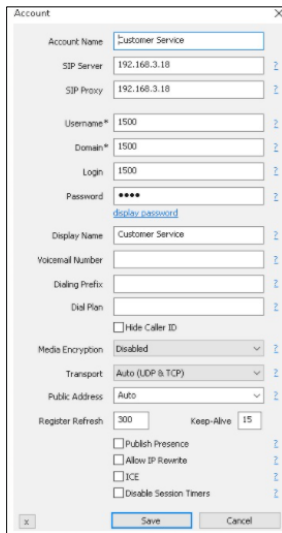
Zoiper

Sumber : (Data Penelitian, 2020)

4.4 Konfigurasi VoIP Client MicroSIP

1. Download aplikasi VoIP MicroSIP
2. Setelah selesai langkah selanjutnya adalah tahap instalasi
3. Jika sudah, langkah berikutnya adalah konfigurasi accountnya.
4. Pilih add account kemudian masukkan accountnya sesuai dengan keinginan kemudian pilih save.

Gambar 10 Configuration Account

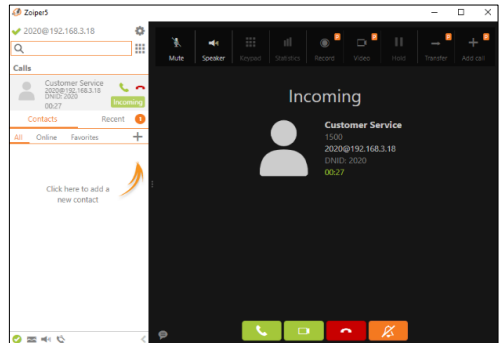


MicroSIP

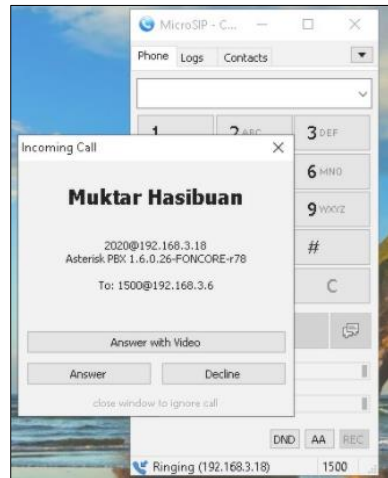
Sumber : (Data Penelitian, 2020)

4.5 Pengujian test Call

Dalam tahapan ini penulis melakukan test call dari kedua extension yang sebelumnya sudah di daftarkan di server VoIP. Test call dilakukan dengan menggunakan Zoiper dan dan MicroSIP dari extension 1500 ke 2020 dan sebaliknya.



Gambar 11 Test Call ext 1500 ke 2020



Sumber : (Data Penelitian, 2020)

Gambar 12 Test Call ext 2020 ke 1500

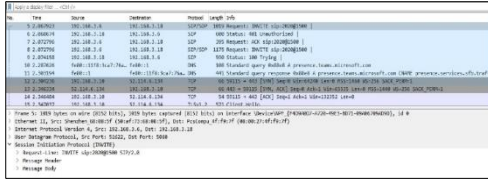
Sumber : (Data Penelitian, 2020)

4.6 Hasil Rekapitulasi Test Call

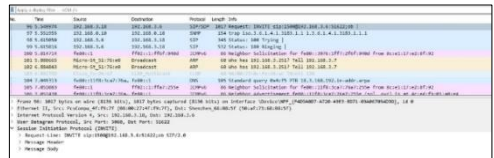
Pada tahapan ini penulis menganalisa jaringan VoIP dengan mengukur latensi, parameter packet loss dan jitter menggunakan aplikasi wireshark. Buka aplikasi wireshark kemudian pilih interface yang akan kita analisa, klik caputering untuk mendapatkan log. Tahapan setelah itu adalah dengan melakukan test call

dari extension 1500 ke 2020 dan hasil lognya akan terlihat di wireshark kita.

Gambar 13 Log Call 1500 ke 2020



Sumber : (Data Penelitian, 2020)



Gambar 14 Log Call 2020 ke 1500

Sumber : (Data Penelitian, 2020)

Table 1 Hasil QOS

Sumber : (Data Penelitian, 2020)

Hasil Delay	Hasil Jitter	Hasil Packet loss	Keterangan
19,975 Milisecond	1,45 ms	0	Hasil QoS mendapatkan hasil dengan nilai Delay 19,7ms (Sangat Bagus), Jitter 1,45 ms (sangat Bagus), packet loss 0% (Sangat Bagus) dan dapat dilanjutkan ketahap implementasi.

SIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan penujian pada server Trixbox di PT. Batam Bintang Telekomunikasi maka kesimpulan yang bisa didapat adalah sebagai berikut:

1. Implementasi dilakukan dengan menggunakan Trixbox sebagai server VoIP dan menggunakan microSIP dan Zoiper pada client dan Hasil analisis dan perancangan dapat dilakukan ke tahap Implementasi.
2. Dalam penerapannya, implementasi VoIP ini dapat dilanjutkan dikarenakan menunjukkan hasil yang baik, Hasil QoS mendapatkan hasil dengan nilai Delay 19,7ms (Sangat Bagus), Jitter 1,45 ms

(sangat Bagus), packet loss 0% (Sangat Bagus).

DAFTAR PUSTAKA

Ariawan, M. S. G. & K. U. (2014). Topologi Jaringan LAN. In *JARINGAN KOMPUTER* (pp. 2–22). GRAHA ILMU.

Brawijaya, B. mahasiswa U. (n.d.). *Blog mahasiswa Universitas Brawijaya*.

Iqbal, M. (n.d.). *Muhammad Iqbal, Perancangan dan Implementasi Server ... 87. 87–95*.

Nurkholis, M. R., Moko, H., & Firmansyah, R. A. (2016). Implementasi Infrastructure As a Service Dengan Eucalyptus Dalam Pembuatan Voice Over IP Berbasis Trixbox Di SMK SYUBBANUL Wathon Magelang. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 6–7.

Setiawan, E. B. (2012). *ANALISA*

QUALITY OF SERVICES (QoS)
 VOICE OVER INTERNET
 PROTOCOL (VoIP) DENGAN
 PROTOKOL H.323 DAN SESSION
 INITIAL PROTOCOL (SIP).
*Komputa: Jurnal Ilmiah Komputer
 Dan Informatika*, 1(2).
<https://doi.org/10.34010/komputa.v1i2.55>

Warman, I., & Maknun, J. (2014).
 Implementasi Voice Over Internet
 Protocol (VoIP) IP Phone Sebagai
 Media Komunikasi Pengganti
 Private Automatic Branch Exchange
 (PABX) (Studi Kasus Institut
 Teknologi Padang). *Momentum*,
 16(1), 56–62.

	<p>Biodata Penulis pertama, Muktar Hasibuan, merupakan mahasiswa Prodi Sistem Informasi Universitas Putera Batam</p>
	<p>Biodata Penulis kedua, Cosmas Eko Suharyanto. merupakan Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.</p>