

PERANCANGAN JARINGAN KOMUNIKASI VOIP (*VOICE OVER INTERNET PROTOCOL*) MENGGUNAKAN TRIXBOX PADA UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

Page | 186

¹Surya Hendra Putra, ^{2*}Oris Krianto Sulaiman

¹Program Studi Manajamen Informatika Politeknik Ganesha Medan

²Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Sumatera Utara

Jl. Sisingamangaraja Teladan Barat – Medan 20217

¹surya_hendra_putra@yahoo.com, ²oris.ks@ft.uisu.ac.id

Abstrak— Pemanfaatan media komunikasi sebagai alat bantu aktifitas dan pekerjaan pada saat sekarang ini sangatlah diperlukan, adapun teknologi yang digunakan untuk mendukung komunikasi adalah PSTN (*Public Switched Telephone Network*), VoIP (*Voice Over Internet Protocol*) dan lain sebagainya. Universitas Islam Sumatera Utara menggunakan media komunikasi PSTN dimana biaya operasional yang dikeluarkan universitas untuk media komunikasi tersebut cukup besar. VoIP (*Voice Over Internet Protocol*) merupakan teknologi yang merubah komunikasi suara menjadi format digital yang dapat dikirimkan melalui jaringan LAN (*Local Area Network*) maupun internet. VoIP membutuhkan server untuk penyimpanan nomor atau ID yang digunakan pada saat berkomunikasi, Trixbox merupakan sistem operasi server khusus untuk menangani VoIP dengan menggunakan SIP (*Session Initiation Protocol*). Penelitian ini bertujuan untuk merancang jaringan komunikasi VoIP sehingga dengan menggunakan teknologi VoIP mahasiswa, dosen dan karyawan lingkungan Universitas Islam Sumatera Utara dapat berkomunikasi dengan media internet kampus tanpa perlu adanya biaya telpon maupun biaya paket data atau kuota internet *smart phone* sehingga dapat mengurangi pengeluaran untuk biaya operasional universitas. Saat ini Penelitian hanya berada di lingkungan kampus Universitas Islam Sumatera Utara, kedepan akan diteliti bagaimana agar VoIP dapat berada di jaringan *public internet* dan bagaimana tingkat keamanan dari VoIP yang berada di *public internet*.

Keywords— VoIP (*Voice Over Internet Protocol*), Trixbox, SIP (*Session Initiation Protocol*).

Abstract- The use of communication media as a tool for activities and work at this time is very necessary, as for the technology used to support communication are PSTN (*Public Switched Telephone Network*), VoIP (*Voice Over Internet Protocol*) and so on. The Islamic University of North Sumatra uses PSTN communication media where the operational costs incurred by universities for communication media are quite large. VoIP (*Voice Over Internet Protocol*) is a technology that converts voice communication into a digital format that can be sent via LAN (*Local Area Network*) or the internet. VoIP requires a server for storing numbers or IDs used when communicating, Trixbox is a dedicated server operating system to handle VoIP using SIP (*Session Initiation Protocol*). This study aims to design a VoIP communication network so that using VoIP technology students, lecturers and employees in the Islamic University of North Sumatra can communicate with campus internet media without the need for telephone costs or data package fees or internet smartphone quotas to reduce expenses for operational costs university. Currently, the research is only in the Islamic University of North Sumatra campus environment, in the future it will be investigated how so that VoIP can be in the internet public network and how the security level of VoIP that is in the public internet.

Keywords— VoIP (*Voice Over Internet Protocol*), Trixbox, SIP (*Session Initiation Protocol*).

I. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi jaringan dan komunikasi menuntut pekerjaan yang cepat, praktis dan hemat biaya. Teknologi jaringan dan komunikasi saat ini telah menjadi kebutuhan yang sangat penting dimana segala pekerjaan harus menggunakan teknologi ini untuk menyelesaikannya. Ada banyak teknologi komunikasi yang dapat digunakan seperti

VoIP (*Voice over Internet Protocol*) yang menggunakan media internet sebagai media komunikasi[1].

Universitas Islam Sumatera Utara saat menggunakan teknologi komunikasi PSTN (*Public switched telephone network*) yang merupakan sistem telekomunikasi berbasis *circuit-switched*[2]. Penggunaan teknologi ini tidak merata di seluruh kampus seperti contoh komunikasi di lingkungan

Universitas Islam Sumatera Utara menggunakan komunikasi lokal untuk berkomunikasi didalam lingkungan fakultas itu sendiri akan tetapi tidak bisa terhubung ke fakultas lain karena hanya bersifat telepon lokal. Sedangkan Provider-provider yang ada di Indonesia juga telah bersaing membangun infrastruktur yang ada untuk memenuhi kebutuhan telekomunikasi, namun biaya yang digunakan untuk berkomunikasi oleh provider sangatlah mahal[2], apalagi ketika melakukan percakapan dalam waktu yang cukup lama.

Selain itu di lingkungan Universitas Islam Sumatera Utara sering terjadi gangguan pada jaringan telepon yang ada pada instansi terkait seperti jaringan komunikasi handphone. Gangguan jaringan telepon ini menyebabkan terhambatnya komunikasi antar instansi terkait, salah satunya pada saat menghubungi nomor telepon tujuan fakultas, lembaga dan instansi terkait seringkali terjadi padatnya komunikasi jaringan telepon yang menyebabkan *server busy* pada nomor telepon yang sedang digunakan. Karena pada telepon PSTN tidak adanya layanan panggilan tunggu[3].

Akses jaringan internet dilingkungan Universitas Islam Sumatera Utara sudah merata ke seluruh fakultas sehingga memungkinkan untuk menggunakan jaringan ini sebagai media komunikasi dengan teknologi VoIP (*Voice over Internet Protocol*).

II. LANDASAN TEORI

A. Teknologi Komunikasi

Perkembangan teknologi komunikasi didominasi oleh jaringan. Salah satu faktor yang amat kuat dalam mengendalikan industri komunikasi berpusat pada efek jaringan [4]. Perkembangan jaringan menimbulkan beragam sistem yang hanya *compatible* antar satu dan lainnya. Pada saat seseorang menggunakan jaringan sebagai media berkomunikasi maka jaringan tersebut harus *compatible* antar satu dan lainnya sehingga dibutuhkan standar yang mengatur agar dapat berkomunikasi.

Perkembangan lainnya didalam komunikasi adalah teknologi yang digunakan dalam berkomunikasi. Terdapat beragam teknologi yang dapat digunakan dalam berkomunikasi salah satunya adalah PSTN (*Public Switched Telephone Network*) yang merupakan awal mula komunikasi[5]. Penggunaan PSTN membutuhkan jalur khusus untuk komunikasi dan biaya tersendiri untuk layanan komunikasi. Saat ini teknologi komunikasi semakin berkembang hingga penggunaan komunikasi dapat dilakukan melalui jaringan internet atau intranet yang disebut dengan *Internet Telephony* atau VoIP (*Voice over Internet Protocol*).

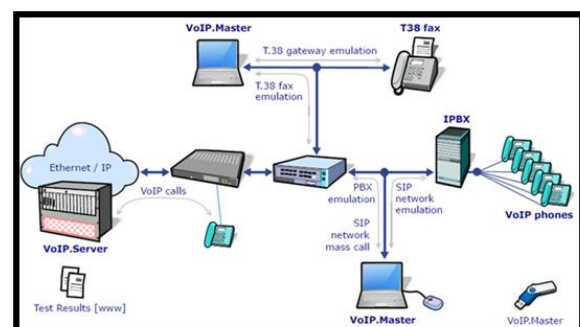
B. VoIP (Voice over Internet Protocol)

Definisi dari VoIP (*Voice over Internet Protocol*) adalah jaringan telepon yang terhubung melalui

jaringan internet dengan protocol TCP/IP sehingga memungkinkan berkomunikasi suara melalui jaringan internet [6]. Ada dua standar teknologi utama yang digunakan saat ini yaitu H.232 dan SIP (*Session Initiation Protocol*). H.232 merupakan standar yang lebih dahulu dari SIP yang dikembangkan oleh ITU (*International Telecommunication Union*) yaitu badan teknologi informasi dan komunikasi terkemuka PBB. Kemudian SIP, adalah teknologi yang lebih maju yang dikembangkan oleh IETF (*Internet Engineering Task Force*) sebuah komunitas internasional yang peduli dengan arsitektur internet dan perkembangannya.

Kualitas komunikasi VoIP bergantung kepada jenis *codec* yang digunakan pada saat berkomunikasi. Seberapa cepat *coding-decoding* juga mempengaruhi dalam kualitas suara VoIP. *Codec* merupakan proses merubah sinyal analog menjadi sinyal digital begitupun sebaliknya yang memungkinkan pengiriman suara melalui jaringan komputer [4]. Dalam proses tersebut *codec* meminimalkan penggunaan *bandwidth* untuk mentransfer data sinyal dan memastikan bahwa suara yang diterima tetap jelas terdengar. Saat ini telah berbagai jenis *codec* telah banyak dikembangkan.

Secara garis besar gambaran umum desain jaringan komunikasi VoIP terlihat seperti pada gambar 1 dimana terdapat VoIP server sebagai database SIP. Proses komunikasi VoIP akan dilakukan dengan mendaftarkan terlebih dahulu perangkat yang digunakan untuk berkomunikasi, perangkat tersebut kemudian akan mendapat kan ID atau nomor yang tersimpan di database VoIP server. Nomor ini yang akan di proses oleh SIP untuk kemudian dapat berkomunikasi dengan menggunakan VoIP.



Gbr 1. VoIP Server

Adapun beberapa persyaratan untuk menggunakan VoIP baik di komputer maupun di mobile adalah adanya aplikasi atau perangkat lunak yang mendukung komunikasi, perangkat harus mendukung penggunaan protokol TCP/IP, perangkat harus

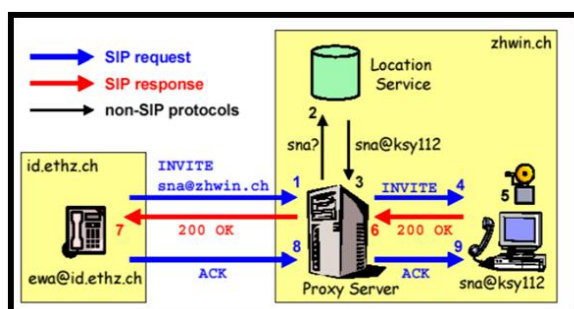
mempunyai *sound card*, *headset*, *microphone* dan *speaker* serta perangkat harus terhubung ke jaringan ataupun ke internet.

Adapun keuntungan dari VoIP adalah sebagai berikut [6]:

- Biaya implementasi atau pembuatan server VoIP lebih murah.
- Biaya hanya dibutuhkan untuk penggunaan internet.
- Fleksibel (bisa memanfaatkan perangkat dan teknologi lain yang tersedia).
- Membutuhkan lebih sedikit atau bahkan tidak ada saluran telepon.
- System VoIP mempunyai banyak fitur salah satunya perekam suara.
- Lokasi dapat dimanajaya baik di lokal maupun jarak jauh.

C. SIP (Session Initiation Protocol)

SIP merupakan suatu *signalling protocol* pada layer aplikasi yang berfungsi untuk membangun, memodifikasi, dan mengakhiri suatu sesi multimedia yang melibatkan satu atau beberapa pengguna[7]. SIP bekerja mengirimkan sinyal pada saat berkomunikasi, proses pengiriman sinyal pertama ini yaitu *invitation signal* kemudian lawan berkomunikasi akan merespon dengan mengirimkan sinyal yang disebut dengan *Response Signal*. Ketika *invitation signal* dan *response signal* sudah berkomunikasi maka komunikasi dapat dilakukan, pada saat komunikasi selesai maka SIP akan mengirim signal *ending now signal* dan akan di balas oleh lawan berkomunikasi dengan *Respon signal*. Adapun paket yang dikirimkan oleh SIP adalah berupa bit bit suara di *encoding* oleh media *end device* dan kemudian bit suara ini akan diterima dan diubah kembali kedalam bentuk suara oleh media *end device* yang disebut dengan *decoding*. Proses pengiriman SIP ini dilakukan di *Real-time Transport Protocol (RTP)*.



Gbr 2. Proses SIP

D. Real-time Transport Protocol

Metode RTP merupakan salah satu protokol yang mendukung SIP. RTP bertugas agar mengirimkan audio maupun video salam waktu yang sama (*real time*) melalui jaringan IP [5]. Biasanya RTP banyak digunakan di media streaming seperti televisi dan VoIP. RTP juga menangani transmisi data secara real time pada layanan jaringan *multicast* maupun *unicast*.

E. Trixbox

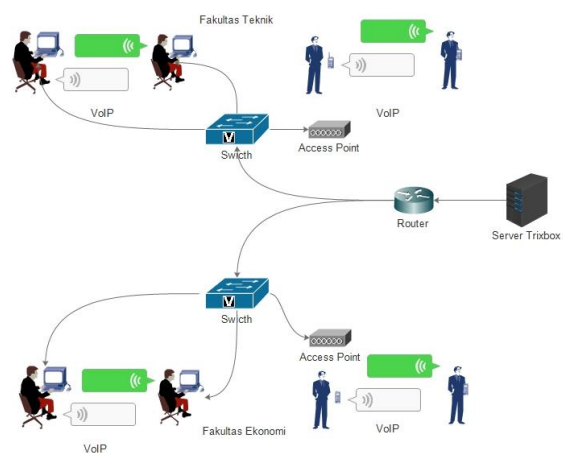
Trixbox merupakan sistem operasi VoIP server. Sistem trixBox merupakan sistem *open-source* yang dapat di manfaatkan setiap pengguna sebagai VoIP server secara gratis. Manfaat utama dari trixBox adalah sistem operasi ini dikhususkan hanya untuk VoIP server [8]. trixbox pada dasarnya dibuat dari asterix yaitu perangkat lunak VoIP yang lebih dahulu muncul sebelum trixbox. Perbedaannya terletak dari sisi penggunaan dan proses pengaturan server tersebut, asterix merupakan pihak ke tiga yang akan diinstall setelah sistem operasi selesai diinstall sementara trixbox dapat menjadi sistem operasi sendiri yang dikhususkan untuk melakukan VoIP serta banyak fitur yang mendukung untuk keperluan VoIP. Trixbox dapat digunakan di perangkat *hard phone*, *ATAs*, dan *Softphones*.

F. Softphones

Merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan sebagai media untuk berkomunikasi [2], banyak perangkat lunak *softphone* gratis yang dapat digunakan seperti Xlite dan sipdroid. Xlite merupakan *softphone* yang dapat digunakan untuk menghubungkan komunikasi VoIP dengan menggunakan komputer sedangkan sipdroid dapat digunakan untuk menghubungkan komunikasi VoIP dengan menggunakan *smart phone android*.

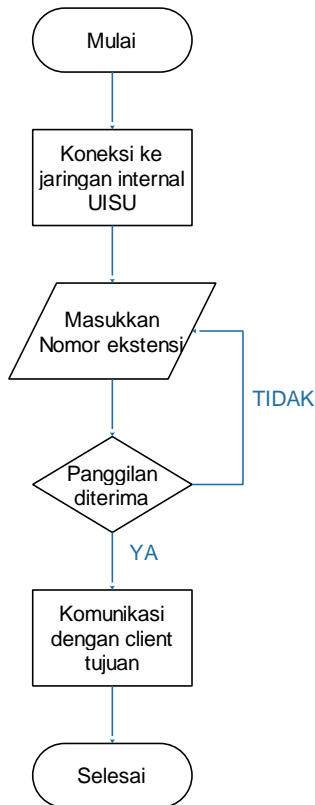
III. METODE PENELITIAN

Perancangan jaringan komunikasi VoIP dengan menggunakan Trixbox di Universitas Islam Sumatera Utara akan melalui tahapan seperti berikut yaitu pengumpulan data, perancangan jaringan komunikasi, registrasi perangkat komputer dan *smartphone*. Berikut diagram alir proses komunikasi VoIP yang akan di rancang di lingkungan Universitas islam Sumatera Utara. Adapun rancangan sistem jaringan komunikasi VoIP di lingkungan Universitas Islam Sumatera Utara dapat terlihat dari gambar berikut



Gbr 3. Rancangan jaringan komunikasi VoIP

Setiap pengguna VoIP akan di *registrasi* oleh operator Universitas Islam Sumatera Utara sehingga masing masing orang akan mendapatkan nomor tersendiri untuk melakukan proses komunikasi, untuk mempermudah operator dalam *registrasi* maka dibuat kode angkat untuk setiap pegawai, dosen dan mahasiswa setelah nomor di daftarkan maka proses komunikasi akan dapat dilakukan seperti pada flowchart berikut



Gbr 4. Flowchart panggilan dengan VoIP

Setiap pengguna VoIP akan di *registrasi* oleh operator Universitas Islam Sumatera Utara sehingga masing masing orang akan mendapatkan nomor tersendiri untuk melakukan proses komunikasi, untuk mempermudah operator dalam *registrasi* maka dibuat kode angkat untuk setiap pegawai, dosen dan mahasiswa setelah nomor di daftarkan maka proses komunikasi akan dapat dilakukan seperti pada flowchar.

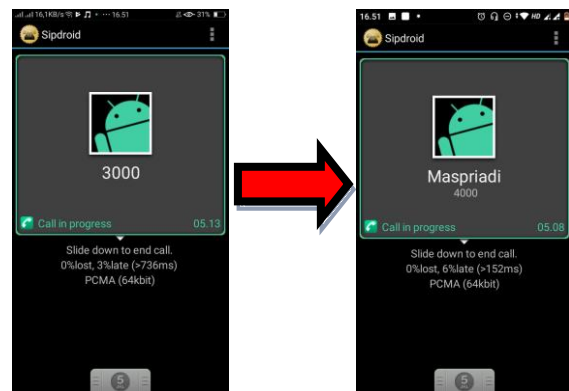
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan akan dilakukan dengan menggunakan 4 orang sample yang saling terkoneksi didalam satu jaringan yang sama dengan network address 172.16.0.0/24 yang didapat dari IP DHCP router. IP address yang digunakan oleh server VoIP adalah 172.16.0.251. Adapun user yang telah diregistrasi adalah sebagai berikut

TABEL I
 SIP USER

SIP	USER
1000	Oris
3000	Fahrul
4000	Maspriadi
6000	Anju

Pada percobaan ini akan dilakukan komunikasi antar client yaitu Oris dan anju kemudian Fahrul dan Maspriadi. Masing-masing akan diuji coba waktu komunikasi 5 menit, 10 menit dan 15 menit. Untuk memanggil agar komunikasi terjadi digunakan *softphone* yaitu Sipdroid, berikut tampilan komunikasi dari panggilan Maspriadi (4000) ke panggilan Fahrul (3000)



Gbr 5. Proses pemanggilan user Maspriadi ke Fahrul

Tampilan pada server akan terlihat user yang online dan offline, terlihat pada gambar bahwasannya server menginformasikan terjadi komunikasi (online) oleh 4 user.

```

    trixbox Status
    Hostname: trixbox1.localdomain
    Local IP: 172.16.0.251
    Public IP:
    Active Channels
    SIP: 7
    IAX: 0
    Current Registrations
    SIP: 1
    IAX: 1
    SIP Peers
    Online: 4
    Offline: 2
    Unmonitored: 2
    IAX2 Peers
    Online: 0
    Offline: 0
    Unmonitored: 0
    Extensions DND
    
```

Gbr 6. Status Online dan Offline user

Dari hasil percobaan maka dihasilkan hasil yang tertera pada tabel berikut

TABEL II
UJI COBA VOIP

Waktu	Maspriadi - Fahrul	Oris - Anju
5 Menit	0% lost, 6% late (>152ms), PCMA (64kbit)	0% lost, 0% late (>736ms), PCMA (64kbit)
10 Menit	0% lost, 1% late (>253ms), PCMA (64kbit)	0% lost, 2% late (>736ms), PCMA (64kbit)
15 Menit	20% lost, 1% late (>220ms), PCMA (64kbit)	0% lost, 0% late (>326ms), PCMA (64kbit)

Untuk setiap pengujian bandwidth yang terpakai mencapai 194.4 kbps dan per user masing masing dapat mencapai paling tinggi 87.8 kbps. Dari hasil terlihat bahwa hampir tidak ada lost sama sekali namun di menit ke 15 terjadi lost 20% dari komunikasi maspriadi – fahrul yang di pengaruhi oleh konektivitas smartphone. Late berkisar antara 1-2 % dan paling tinggi 6% yang terjadi pada menit ke 5 oleh komunikasi maspriadi – fahrul yang disebabkan kurangnya sinyal wifi karena jarak yang jauh ataupun ruangan yang berseskat. Jika jaringan wifi dan konektivitas baik maka komunikasi akan berlangsung dengan baik seperti yang terjadi pada komunikasi oris-anju.

V. KESIMPULAN & SARAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan yang berkaitan dengan perancangan jaringan komunikasi VoIP menggunakan trixbox pada univeristas islam sumatera utara maka dapat disimpulkan perancangan jaringan komunikasi VoIP dapat berjalan dengan baik di Universitas Islam Sumatera Utara, tetapi pada titik-titik tertentu yang berjarak jauh dari sumber sinyal internet ataupun ruangan yang penuh seskat sehingga sinyal menjadi kecil maka kemungkinan akan terjadi late. Komunikasi dengan persentasi lost yang tinggi disebabkan kehilangan sinyal yang mana suara tidak dapat didengar dengan baik.

Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan perancangan aplikasi *softphones* sendiri yang tersedia fitur video conference.

REFERENSI

- [1] Y. Aditya, A. F. Rochim, and E. D. Widiyanto, "Rancang Bangun Sistem Telekomunikasi Konvergen Berbasis Voice over Internet Protocol Menggunakan Virtualbox," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 3, no. 2, p. 282, 2017.
- [2] K. Garrison, *Trixbox Ce 2.6*. 2009.
- [3] E. Saputra and I. Lestari, "Analisa Dan Perancangan Voice Over Internet Protokol (Voip) Menggunakan Teknologi Open Source Pada Pusat Teknologi Informasi Dan Pangkalan Data UIN SUSKA RIAU," *2407-0939*, vol. 12, no. 1, pp. 106–111, 2014.

- [4] A. Ahmad, "Perkembangan Teknologi Komunikasi dan Kesenjangan Informasi," *J. Dakwah Tabligh*, vol. 13, no. 1, pp. 137–149, 2012.
- [5] S. Jalendry and S. Verma, "A Detail Review on Voice over Internet Protocol (VoIP)," *Int. J. Eng. Trends Technol.*, vol. 23, no. 4, pp. 161–166, 2015.
- [6] O. W. Purbo and A. Raharja, "VoIP Cookbook : Building your own Telecommunication Infrastructure By," *Internet Soc. Innov. Fund*, no. February, 2010.
- [7] Y. Yuniati, H. Fitriawan, and D. F. J. Patih, "Analisa Perancangan Server Voip (Voice Internet Protocol) Dengan Opensource Asterisk Dan Vpn (Virtual Private Network) Sebagai Pengaman Jaringan Antar Client," *J. Sains dan Teknol. Ind.*, vol. 12, no. 1, pp. 112–121, 2017.
- [8] B. Dempster, *TrixBox*. Packt Publishing Ltd, 2006.