

Pengembangan Server VOIP Menggunakan FREEPBX Dan Asterisk Berbasis Raspberry PI

Nasron

Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya
Palembang, Indonesia
nasronrahman19@gmail.com

Martinus Mujur Rose

Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya
Palembang, Indonesia
mujurrose@yahoo.com

Darin Fadhilah

Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya
Palembang, Indonesia
Darinfadhilah63@gmail.com

Abstract-- Raspberry Pi is a single board computer that the author uses as a voip server based on asterisk. To use this voip network, each device must have a static IP as well as be connected to a stable network. The advantage of using raspberry pi is that it no longer costs money to make voice calls for both package and pulse costs. The purpose and benefits of this research to know how raspi works, know how to install server using freepbx and asterisk, know how to install voip client on smartphones and laptops dang know the topology of raspi-based voip network, and know how to test stages of searching for throughput, loss package, delay, and jitter using wireshark.

Keywords : Raspberry Pi, Voip, zoiper, throughput, delay

I. PENDAHULUAN

Pada Politeknik Negeri Sriwijaya, mempunyai sistem unit kerja panggilan suara menggunakan kabel sedangkan disini penulis menggunakan alat Raspberry Pi-4 sebagai server VoIP Asterisk dimana jaringan ini menggunakan IP yang sama yaitu IP statis dan stabil [1].

Raspberry Pi-4 ini cukup memudahkan pemakai, karena tidak menggunakan kabel dan tidak dikenakan biaya untuk melakukan panggilan suara baik biaya untuk paket internet maupun pulsa. Merupakan jaringan local area, peneliti hanya bisa melakukan panggilan suara terbatas hanya 1-15 meter. Jadi ini bisa diterapkan pembaharuan untuk komunikasi antar unit kerja di Politeknik Negeri Sriwijaya tanpa kabel lagi [2].

Freepbx adalah berbasis *web open source* GUI (*Graphical User Interface*) yang mengontrol dan mengelola Asterisk (*software* IP PBX). Di sini penulis akan membahas cara instalasi *server* VoIP, serta membangun topologi jaringan VoIP berbasis Raspberry Pi yang tentu saja hasil percobaannya bisa dilakukan panggilan telepon antara dua IP Phone dan melihat bagaimana jika dilakukan pengembangan VoIP berbasis Raspberry Pi dan melihat keuntungan dari menggunakan Raspberry Pi [3].

II. TEORI DASAR

Raspberry pi sendiri adalah komputer *single board* dengan ukuran mini seperti kartu kredit. Walaupun tidak sehebat PC desktop, Raspberry Pi ini bisa digunakan untuk *server* Voip [4].



Gambar 1 Raspberry pi 4 model B

Raspberry pi 4 ini tentu saja memiliki keunggulan atau kelebihan dibandingkan versi lama. Kelebihan Raspberry pi 4 dapat dilihat sebagai berikut [5]:

1. RAM Lebih Kencang dengan Pilihan Kapasitas Beragam
2. Upgrade GPU, Performa Grafis Lebih Cepat
3. Jaringan Lebih Lengkap dan Transfer File Jauh Lebih Cepat
4. Mendukung Dual Monitor 4K Oupput
5. Catu Daya Optimal dengan USB Type C

Adapun kekurangan Raspberry Pi 4 sebagai berikut [6]:

1. Mengalami Panas Berlebihan
2. Konsumsi Daya Lebih Tinggi

ZoiPer adalah aplikasi penunjang softphone VoIP.

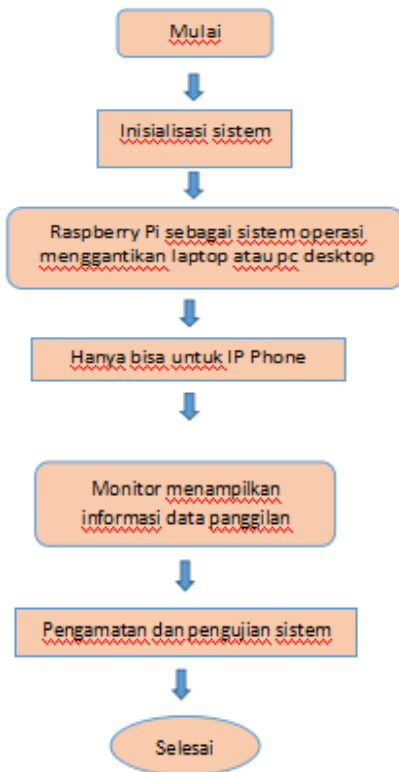
Pengembangan Server VOIP Menggunakan FREEPBX Dan Asterisk Berbasis Raspberry PI



Gambar 2 Aplikasi Zoiper

III. METODE PENELITIAN

Pada tahap penelitian yang akan dilakukan mengikuti kerangka penelitian sebagai acuan supaya memudahkan proses perancangan dan menghasilkan suatu sistem.



Gambar 3. Kerangka Penelitian

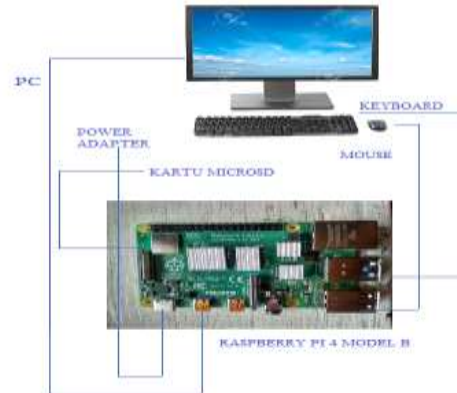
A. Instalasi Sistem

Dalam penelitian ini diperlukan instalasi sistem yang digunakan yaitu instalasi OS Raspberry pi 4 model b yaitu versi buster, instalasi balenaEtcher untuk memindahkan file, melakukan konfigurasi awal pada raspberry pi, instalasi asterisk, instalasi apk zoiper.

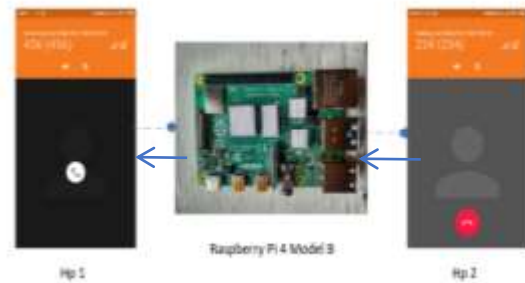
Raspberry pi sebagai sistem operasi menggantikan laptop atau pc desktop karena fungsinya sama namun disini digunakan sebagai server Voip. Hanya bisa untuk IP Phone maksudnya smartphone atau android.

B. Penjelasan Monitor

Monitor digunakan hanya sewaktu melakukan instalasi. Berikut gambar 4 diagram blok saat instalasi menggunakan monitor sebagai tampilan informasi data panggilan atau saat masuk ke jendela raspberry pi.



Gambar 4. Diagram Blok saat instalasi sistem jaringan topologi VoIP server menggunakan Raspberry Pi-4



Gambar 5. Diagram Blok percobaan komunikasi sistem jaringan topologi VoIP server menggunakan Raspberry Pi-4

Gambar 5 menjelaskan bagaimana diagram blok percobaan komunikasi dimana dua IP Phone atau smartphone atau android melakukan panggilan yang menggunakan zoiper. Panggilan tersebut merupakan panggilan dua arah yang raspberry pi sebagai server.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan dan pengujian sistem merupakan tahapan terakhir pada penelitian ini. Didapatlah hasil sebagai berikut:

A. Pada kondisi NLOS (Non Line Of Sight) berupa penghalang dinding ruang tamu, pintu, sekat rumah, dan pagar.

Pengembangan Server VOIP Menggunakan FREEPBX Dan Asterisk Berbasis Raspberry PI

TABEL 4.1 DATA CALL NETWORK STASTISTIC BERDASARKAN JARAK 1-15 METER.

Jarak	IP Phone 2 Nomor telepon/IP Address 234@192.168.43.12			IP Phone 1 Nomor telepon/IP Address 456@192.168.43.12			Melalui IP Phone 2
	Current sent bitrate	Current packet loss	Current received jitter	Current sent bitrate	Current packet loss	Current received jitter	Wifi analyzer
1 M	83 kb/s	4 %	87 ms	83 kb/s	4 %	86 ms	-48 dbm
2 M	83 kb/s	4 %	85 ms	83 kb/s	5 %	85 ms	-48 dbm
3 M	84 kb/s	5 %	78 ms	83 kb/s	4 %	83 ms	-48 dbm
4 M	83 kb/s	5 %	76 ms	83 kb/s	5 %	80 ms	-52 dbm
5 M	83 kb/s	4 %	74 ms	83 kb/s	3 %	78 ms	-59 dbm
6 M	83 kb/s	5 %	71 ms	84 kb/s	3 %	78 ms	-65 dbm
7 M	83 kb/s	4 %	70 ms	83 kb/s	3 %	80 ms	-68 dbm
8 M	83 kb/s	4 %	67 ms	84 kb/s	3 %	70 ms	-68 dbm
9 M	83 kb/s	4 %	61 ms	83 kb/s	4 %	67 ms	-70 dbm
10 M	84 kb/s	4 %	50 ms	83 kb/s	4 %	70 ms	-73 dbm
15 M	83 kb/s	3 %	42 ms	83 kb/s	3 %	71 ms	-76 dbm

B. Pada Kondisi LOS (Line Of Sight)

TABEL 4.2 DATA CALL NETWORK STASTISTIC BERDASARKAN JARAK 1-15 METER.

Jarak	IP Phone 2 Nomor telepon/IP Address 456@192.168.43.12			Client dari laptop Nomor telepon/IP Address 123@192.168.43.12			Client laptop
	Current sent bitrate	Current packet loss	Current received jitter	Current sent bitrate	Current packet loss	Current received jitter	Wifi analyzer
1 M	84 kb/s	0 %	513 ms	80 kb/s	0 %	12 ms	-52 dbm
2 M	83 kb/s	0 %	513 ms	80 kb/s	0 %	11 ms	-48 dbm
3 M	83 kb/s	0 %	514 ms	80 kb/s	0 %	13 ms	-55 dbm
4 M	83 kb/s	0 %	514 ms	80 kb/s	0 %	14 ms	-65 dbm
5 M	83 kb/s	0 %	514 ms	80 kb/s	0 %	35 ms	-73 dbm
6 M	83 kb/s	0 %	514 ms	80 kb/s	0 %	23 ms	-60 dbm
7 M	83 kb/s	0 %	514 ms	80 kb/s	0 %	28 ms	-68 dbm
8 M	83 kb/s	0 %	514 ms	80 kb/s	0 %	17 ms	-73 dbm
9 M	84 kb/s	0 %	515 ms	80 kb/s	0 %	17 ms	-69 dbm
10 M	83 kb/s	0 %	515 ms	80 kb/s	0 %	15 ms	-70 dbm
15 M	83 kb/s	0 %	519 ms	80 kb/s	0 %	14 ms	-76 dbm

Didapatlah data bahwa saat berada dalam kondisi LOS ruangan bebas dengan jarak 1-15 meter pada IP Phone 2 current sent bitrate stabil 83-84 kb/s lalu current packet loss 0 % kondisi bagus dan current received jitter dari kecil kebesar kisaran 513-519 ms dan pada laptop current sent bitrate juga stabil 80 kb/s lalu current packet loss juga bagus 0 % dan current received jitter dari besar ke kecil kisaran 12-14 ms.

Sedangkan pada kondisi NLOS ruangan yang terdapat penghalang dilakukan dengan jarak 1-15 meter pada IP Phone 1 current sent bitrate stabil 83-84 kb/s lalu current packet loss 3 % atau 4 % kondisi sedikit terganggu dan current received jitter dari nilai besar ke kecil kisaran 87-42 ms dan pada IP Phone 2 current sent bitrate juga stabil 83 kb/s lalu current packet loss juga sama kisaran 3 % atau 4 % dan current received jitter dari besar ke kecil kisaran 86-71 ms.

Kekuatan sinyal wifi atau wifi analyzer untuk ruangan terbuka atau LOS dimuali dari jarak 1-15 meter adalah -52 dbm sampai -76 dbm. Untuk kekuatan sinyal wifi pada ruangan tertutup atau NLOS -48 dbm sampai -76 dbm. Semakin dekat jarak maka sinyal semakin kuat dan tinggi sedangkan untk jarak jauh maka sinyal semakin melemah dan turun.

C. Data Tambahan Menggunakan Wireshark

TABEL 4.3 DATA THROUGHPUT, PACKET LOSS, DELAY DAN JITTER MENGGUNAKAN WIRESHARK DATA DIDAPATKAN SEBAGAI BERIKUT PADA JARAK 1 METER.

Throughput	Packet Loss,	Total Delay	Rata-rata Delay	Total jitter	Rata-rata jitter
618,799 k bytes/s = 4,944 k bit/s.	0 %	99,133813 paket	0,660892087 s	0,040856 s	0,000272 s.

data yang wireshark Rumus mencari throughhput = paket data yang diterima dibagi lama pengamatan (waktu). Jadi 70191 bytes/113.431 s = 618,799 k bytes/s lalu bytes dijadikan bit dengan cara 1 bytes = 8 bit. Hasil akhir dikali 8. 618,799x8 = 4,944 k bit/s. Paket loss = 0% Total delay = 99,133813 paket dan rata-rata delay = 0,660892087 s dan untuk jitter didapat total jitter = 0,040856 s dan rata-rata jitter = 0,000272 s.

Pengembangan Server VOIP Menggunakan FREEPBX Dan Asterisk Berbasis Raspberry PI

D. Data Kejelasan Atau Kualitas Suara

Jarak	Keterangan dalam keadaan ruangan terbuka	Keterangan dalam keadaan ruangan tertutup
1-5 Meter	Jelas	Jelas
5-10 Meter	Jelas	Jelas
10-15 meter	Jelas	Jelas

Kejelasan atau kualitas suara pada jarak 1-15 meter tidak mengalami gangguan dan suara pada 1-5 meter sangat jelas 5-10 meter jelas 10-15 meter tetap jelas. Tapi sewaktu melewati jarak 15 meter suara hilang. Jadi kondisi optional-nya adalah lebih simple menggunakan Raspberry Pi sebagai server Voip pada Politeknik Negeri Sriwijaya dari pada menggunakan telepon yang masih membutuhkan perkabelan.

V. KESIMPULAN

Dari hasil percobaan penelitian “Pengembangan Server Voip Menggunakan Freepbx dan Asterisk Berbasis Raspberry Pi” didapat kesimpulan sebagai berikut didapat data bahwa saat berada dalam kondisi ruangan bebas dengan jarak 1-15 meter pada IP Phone 2 current sent bitrate stabil 83-84 kb/s lalu current packet loss 0 % kondisi bagus dan current received jitter dari kecil ke besar kisaran 513-519 ms dan pada laptop current sent bitrate juga stabil 80 kb/s lalu current packet loss juga bagus 0 % dan current received jitter dari besar ke kecil kisaran 12-14 ms. Sedangkan pada ruangan yang terdapat penghalang dilakukan dengan jarak 1-15 meter pada IP Phone 1 current sent bitrate stabil 83-84 kb/s lalu current packet loss 3 % atau 4 % kondisi sedikit terganggu dan current received jitter dari nilai besar ke kecil kisaran 87-42 ms dan pada IP Phone 2 current sent bitrate juga stabil 83 kb/s lalu current packet loss juga sama kisaran 3 % atau 4 % dan current received jitter dari besar ke kecil kisaran 86-71 ms. Rumus mencari throughput = paket data yang diterima dibagi lama pengamatan (waktu). Jadi $70191 \text{ bytes} / 113.431 \text{ s} = 618,799 \text{ k bytes/s}$ lalu bytes dijadikan bit dengan cara $1 \text{ bytes} = 8 \text{ bit}$. Hasil akhir dikali 8. $618,799 \times 8 = 4,944 \text{ k bit/s}$. Paket loss = 0% Total delay = 99,133813 paket dan rata-rata delay = 0,660892087 s dan untuk jitter didapat total jitter = 0,040856 s dan rata-rata jitter = 0,000272 s. Kekuatan sinyal wifi untuk ruangan terbuka dimuali dari jarak 1-15 meter adalah -52 dbm sampai -76 dbm. Untuk kekuatan sinyal wifi pada ruangan tertutup -48 dbm sampai -76 dbm. Semakin dekat jarak maka sinyal semakin kuat dan tinggi sedangkan untuk jarak jauh maka sinyal

semakin melemah dan turun. Kualitas atau kejelasan suara dari jarak 1-15 meter tidak mengalami gangguan alias jelas semua. Tapi pada saat melewati jarak dari 15 meter suara hilang. Jadi kondisi optional-nya adalah lebih simple menggunakan Raspberry Pi sebagai server Voip pada Politeknik Negeri Sriwijaya dari pada menggunakan telepon yang masih membutuhkan perkabelan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arta, Yudhi. 2015. Asterisk : Implementasi Voice Over Internet Protocol (Voip) Pada Biro Administrasi Informatika Teknologi Universitas.
- [2] Asadi, Aaron. 2014. *Raspberry Pi The Complete Manual*. Imagine Publishing Ltd. United Kingdom.
- [3] Bacioccola, A., Cicconetti, C. dan Stea, G., 2017, User-level Performance Evaluation of VoIP Using NS-2, *ValueTools '07 Proceeding of the 2nd Interational Conference on Performance Evaluation Methodologies and Tools*, Brussels, Belgium.
- [4] Bintoro, A., 2011, Analisis QoS Voice over Internet Protocol (Studi Kasus di Pemkab Sleman), *Tesis*, Program Studi Magister Teknologi Informasi, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [5] Cahyono, Heru. 2012. *Implementasi Server VoIP IP PBX untuk Meningkatkan Kualitas Layanan PABX*. Malang: Universitas Kanjuruhan Malang.
- [6] Cisco. 2016. Voice over IP – Per Call Bandwidth Consumption, *cisco.com*, diakses 12 April 2020.



Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International Lisensi