

# SISTEM KOMUNIKASI BERBASIS WIRELESS (Voip) MENGUNAKAN RASPBERRY PI PADA DAERAH TAK TERJANGKAU SUMBER DAYA LISTRIK

Subandi

Jurusan Teknik Elektro., Program Studi Teknik Informatika , Politeknik Negeri  
Banjarmasin, Subandi@poliban.ac.id

## Ringkasan

*Akses teknologi telekomunikasi menjadi salah satu kebutuhan penting bagi manusia untuk bisa bersosialisasi dengan keluarga, teman dekat, ataupun relasi bisnis. Pulau Sambar Gelap salah satu daerah wisata yang potensial namun belum terjangkau akses teknologi komunikasi karena terbatasnya pasokan listrik... Saat ini berkembang teknologi telekomunikasi yang mengarah pada teknologi berbasis internet, yaitu jaringan komunikasi VoIP Server Portable menggunakan Raspberry Pi. Teknologi komunikasi ini memanfaatkan infrastruktur internet layaknya menggunakan telepon yang secara umum dan lebih murah sedangkan pasokan listrik yang digunakan adalah baterai accu. Implementasi dalam prosedur operasi pada jaringan VoIP sistem telah dilakukan sesuai langkah-langkah pengujian sistem dan dilakukan beberapa pengujian sehingga sistem dapat berjalan dengan normal. Beberapa setting dapat dilakukan mulai dari low, medium, high dan hasil suaranya berdasarkan setting tersebut.*

*Kata kunci: Telekomunikasi, Internet, VoIP, Raspberry Pi.*

## 1. PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang dimana teknologi mempunyai peran penting dalam kehidupan sehari-hari, setiap kehidupan manusia tidak lepas dari teknologi salah satunya dengan teknologi informasi dan komunikasi. Seiring berjalannya waktu, kebutuhan terhadap teknologi Informasi dan komunikasi itu juga meningkat sehingga pengaruh telepon (sebagai hasil atau perangkat teknologi informasi) berperan sangat besar dalam kehidupan manusia. Sebagian besar aktivitas berkomunikasi yang dilakukan adalah melalui telepon, namun telepon memerlukan beberapa alat pendukung agar dapat beroperasi sesuai dengan fungsinya. seperti sumber daya listrik provider, dan pemancar provider.

Tidak semua masyarakat di daerah dapat menggunakan telepon dikarenakan beberapa kendala antara lain seperti tidak tersedianya pasokan listrik, sebagai contoh di Sember Gelap Kalimantan Selatan. Daerah ini merupakan kawasan wisata baru karena keindahan alamnya sehingga memungkinkan banyak wisatawan mengunjungi daerah itu yang mana akses komunikasi akan sangat diperlukan. Di wilayah tersebut terdapat pasokan listrik namun sangat terbatas dan belum

tersedianya pemancar provider sehingga jika berada didaerah tersebut akan kesulitan untuk melakukan komunikasi. Dampak negatif dari kondisi tersebut adalah akan sulit berkembang.

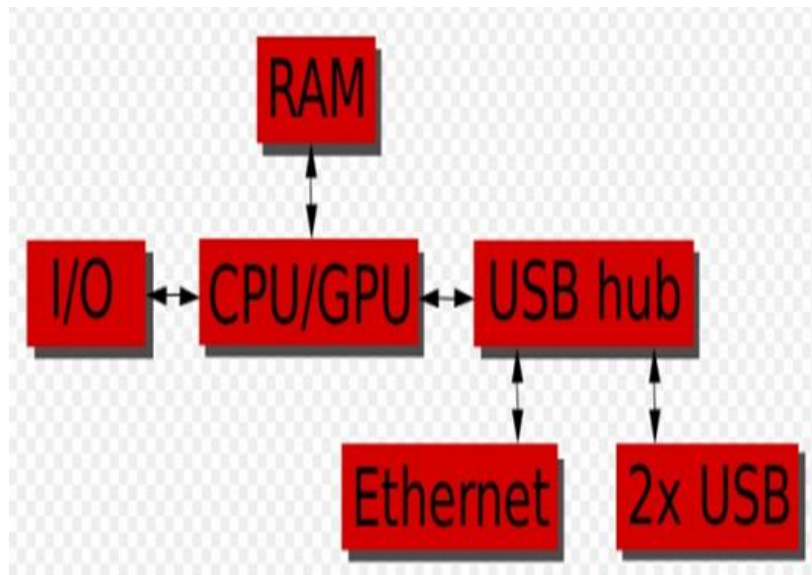
## 2. DASAR TEORI

### 2.1. Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah modul *micro computer* yang mempunyai input dan output digital port seperti pada modul microcontroller pada umumnya. Diantara kelebihan Raspberry Pi dibanding microcontroller yang lain yaitu i tersedianya port atau koneksi untuk display berupa TV/monitor (PC) serta koneksi USB untuk keyboard serta mouse. Raspberry Pi dibuat di Inggris oleh Raspberry Pi Foundation yang pada awalnya ditunjukkan untuk modul pembelajaran ilmu komputer.

### 2.2. Raspberry Pi Board

Raspberry Pi board dibuat dengan 2 tipe yang berbeda yaitu Raspberry Pi tipe A dan Raspberry Pi tipe B. Perbedaannya antara lain pada ram dan port LAN. Tipe A RAM = 256 Mb dan tanpa port LAN (ethernet), tipe B = 512 Mb dan terpasang port untuk yang ditunjukkan blok diagram Raspberry Pi pada (Gambar.1)

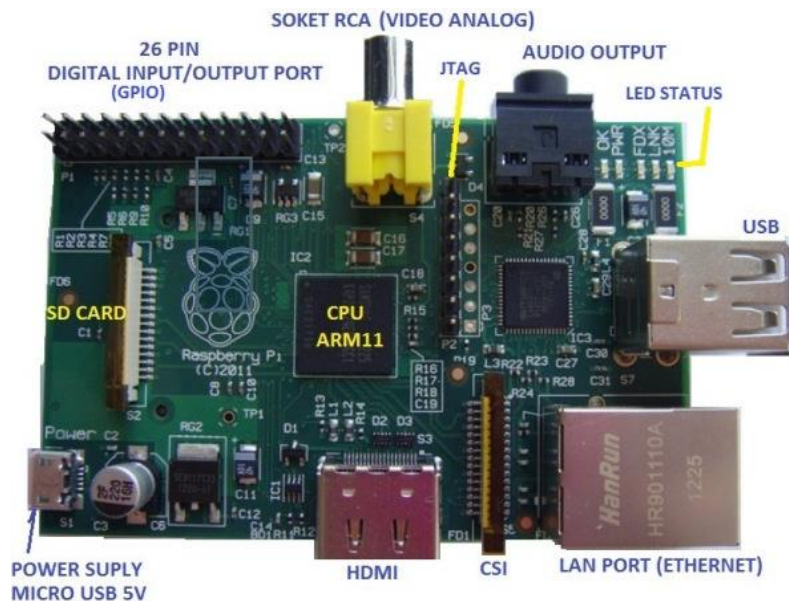


Gambar 1 Blok diagram Raspberry Pi

Pada board Raspberry Pi sebagaimana ditunjukkan pada gambar (. 2 ).terdiri dari :

- (1) HDMI, dihubungkan ke LCD TV yg mempunyai port HDMI atau dengan cable converter HDMI to VGA dapat dihubungkan ke monitor PC.
- (2) Video analog (RCA port), dihubungkan ke Televisi sbg alternatif jika kita tidak memilih monitor PC .
- (3) Audio output

- (4) 2 buah port USB digunakan untuk keyboard dan mouse
- (5) 26 pin I/O digital
- (6) CSI port (Camera Serial Interface )
- (7) DSI (Display Serial Interface)
- (8) LAN port (network)
- (9) SD Card slot untuk SD Card memori yang menyimpan sistem operasi berfungsi seperti hardisk pd PC.



Gambar 2. Raspberry Pi board

### 2.3. Raspberry Pi Operating System (Sistem Operasi)

Untuk menggunakan Raspberry Pi diperlukan operating system seperti windows, linux, mac, Unix) yang dijalankan dari SD card pada board Raspberry. Ini berbeda seperti halnya—pada board

microcontroller AVR yang selama ini dipakai tanpa OS. Operating system yang banyak dipakai antara lain Linux distro Raspbian. OS ini disimpan dalam SD card dan pada saat proses boot OS hanya bisa dari SD card. OS yang bisa di jalankan di Raspberry board antara lain: Arch Linux ARM, Debian GNU/Linux, Gentoo, Fedora, FreeBSD,

NetBSD, Plan 9, Inferno, Raspbian OS, RISC OS dan Slackware Linux. Dalam menggunakan microcomputer Raspberry Pi ini adalah seperti menggunakan PC yang berbasis linux plus yang mempunyai input dan output digital seperti pada board microcontrol

#### 2.4. Voice over Internet Protokol

VoIP adalah teknologi yang memanfaatkan Internet Protocol untuk menyediakan komunikasi suara secara elektronik dan real-time. VoIP mulai dikenal di Indonesia semenjak tahun 2000 dimana sedang maraknya teknologi internet. Saat itu dikenal dengan fasilitas telepon gratis via internet dengan pengguna internet lainnya. Voice over Internet Protocol (VoIP) melewati trafik suara, video dan data yang berbentuk paket melalui jaringan IP. Jaringan IP ini adalah jaringan komunikasi data yang berbasis packet switch. Trafik VoIP dibagi menjadi dua bagian transmisi jaringan yaitu transmisi untuk signaling dan untuk RTP (Realtime Transfer Protocol). Protokol yang

digunakan untuk signaling selalu berbasis TCP (Transfer Control Protocol) sedangkan untuk RTP yang digunakan adalah protocol berbasis UDP (User Datagram Protocol). Signaling dilakukan diantara port TCP yang sudah umum diketahui, misalkan untuk H323 menggunakan port 1720, SIP (session Initiation Protocol) menggunakan port 5060, IAX (Inter Asterisk Exchange) menggunakan port 4569.

Menelepon dengan menggunakan VoIP banyak keuntungannya, diantaranya adalah dari segi biaya jelas lebih murah dari tarif telepon tradisional, karena jaringan IP bersifat global. Sehingga untuk hubungan Internasional dapat ditekan hingga 70%. Selain itu, biaya maintenance dapat ditekan karena voice dan data network terpisah, sehingga IP Phone dapat ditambah, dipindah, dan diubah dengan mudah. Hal ini karena VoIP dapat dipasang di sembarang ethernet dan IP address, tidak seperti telepon tradisional yang harus mempunyai port tersendiri di Sentral atau PBX



Gambar 3 Diagram VOIP

Untuk membuat sistem VoIP, seperti pada gambar 3 ada beberapa variasi penyambungan. Ada koneksi dari komputer ke komputer dengan berbekal *sound card* dan *head-set* melalui jaringan LAN maupun internet. Ini merupakan solusi paling murah tetapi cukup merepotkan karena kedua sisi harus memiliki komputer dan perangkat lunak (Softphone)

Ada juga melalui komunikasi suara dari komputer ke pesawat telepon IP (IP Phone) maupun pesawat telepon biasa yang menggunakan gateway atau perangkat yang disediakan oleh suatu perusahaan untuk dapat mengakses jaringan PSTN (Public Switched Telephone Network) setempat.

### 3. RANCANGAN PROTOTYPE APLIKASI

Rancang bangun sistem VoIP ini merupakan suatu perlewatan suara melalui jaringan computer. Desain sistem VoIP ini terjadi dari dua buah komponen utama yang saling berhubungan, yaitu VoIP server dan VoIP client.

VoIP server merupakan pusat penanganan proses, registrasi dan panggilan dari VoIP client. VoIP server ini menggunakan Raspberry pi sebagai PBX (Private Branch Exchange).

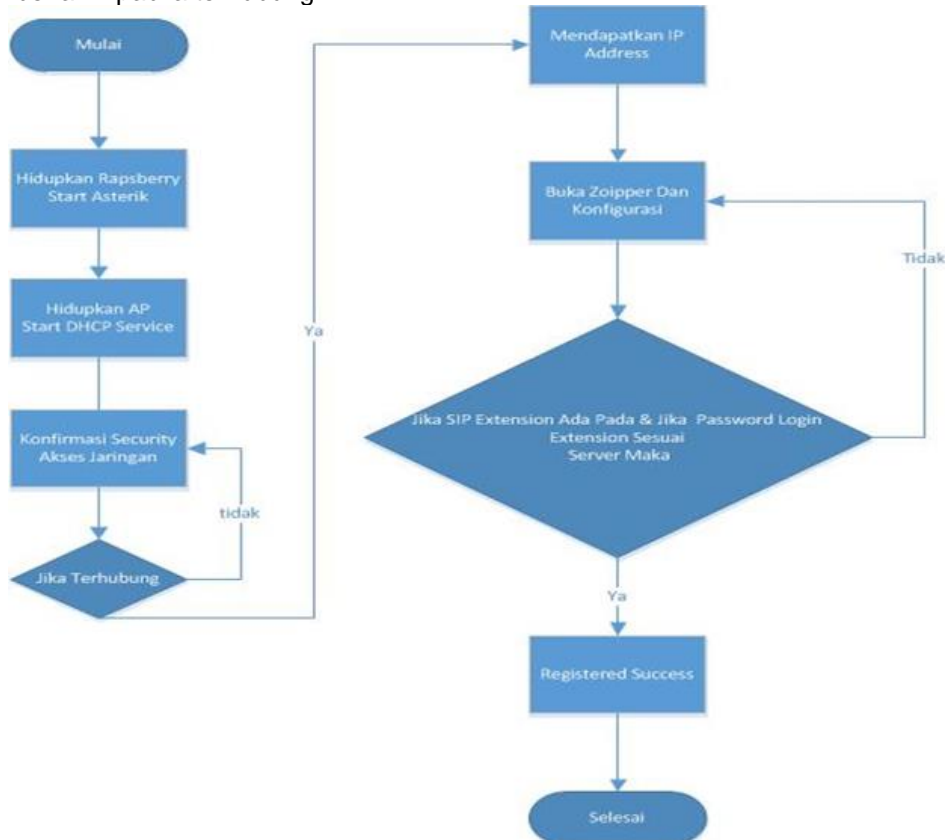
VoIP client menggunakan Smartphone dengan sistem operasi android agar mampu melakukan registrasi ke SIP server sehingga dapat melakukan panggilan terhadap VoIP client lainnya yang juga telah diregistrasi ke VoIP.server.

#### 3.1 Flowchart Sistem

Pada Gambar 4. menggambarkan bagaimana aktifitas admin secara umum pada sistem. Dimana prosesnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

- (1) Hidupkan dulu raspberry pi agar asterisk bisa berjalan. Selanjutnya hidupkan Access Pointnya agar DHCPnya servicenya dapat berjalan. Masukkan password jaringan Access Pointnya agar bisa terhubung kedalam jaringan
- (2) Apabila tidak terhubung maka
- (3) masukkan password Access Pointnya
- (4) dengan benar. Apabila terhubung

- (5) maka selanjutnya kita mendapatkan IP address yang dituju. Buka aplikasi zoiper lalu masukkan akun yang telah dibuat melalui web. Jika SIP extension dan password yang kita masukkan pada aplikasi zoiper salah maka cek kembali apakah SIP Extension dan password yang kita masukkan sesuai dengan data yang ada di RasPBX. Dan jika SIP extension dan password yang kita masukkan benar maka registrasi berhasil dilakukan.

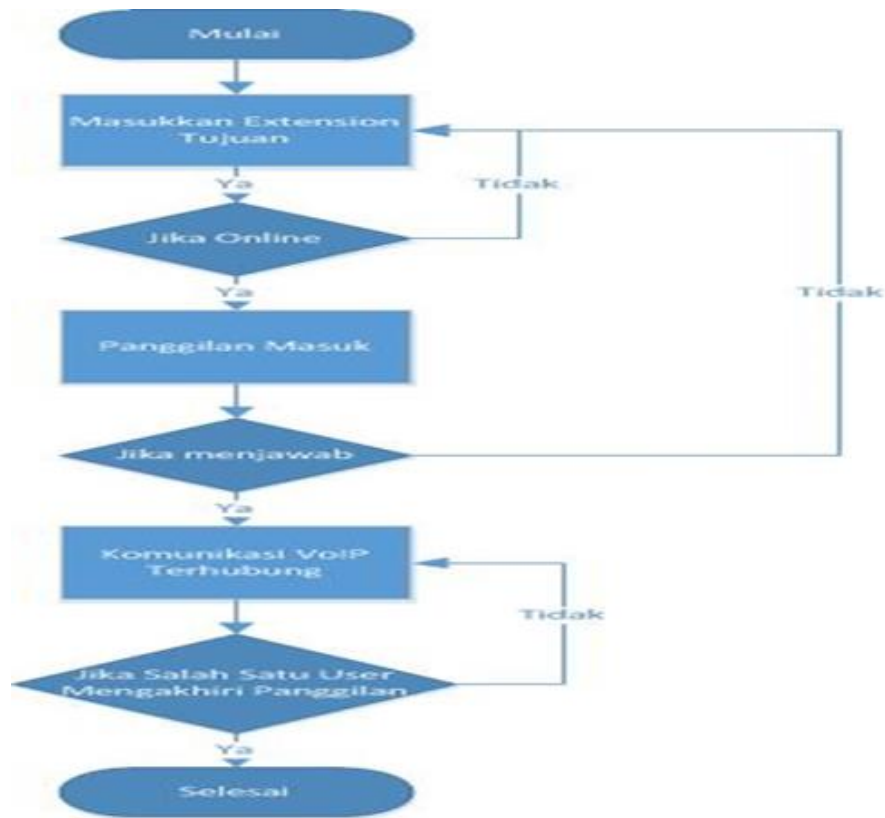


Gambar 4 Konfigurasi VoIP server pada Raspberry Pi

Sedangkan untuk pada Gambar.5 menggambarkan bagaimana aktifitas admin secara umum pada sistem dimana prosesnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

- (1) Masukkan nomor extension yang ingin dituju. Jika nomor extension online maka panggilan dapat dilakukan jika tidak masukkan nomor extension yang lain

- (2) Jika user menjawab panggilan maka komunikasi VoIP dapat terhubung. Dan jika user tidak menjawab maka panggil lagi nomor extension tersebut
- (3) Jika salah satu user mengakhiri panggilan maka panggilan yang terhubung tersebut selesai dan jika salah satu user tidak mengakhiri panggilan maka panggilan tersebut tetap terhubung

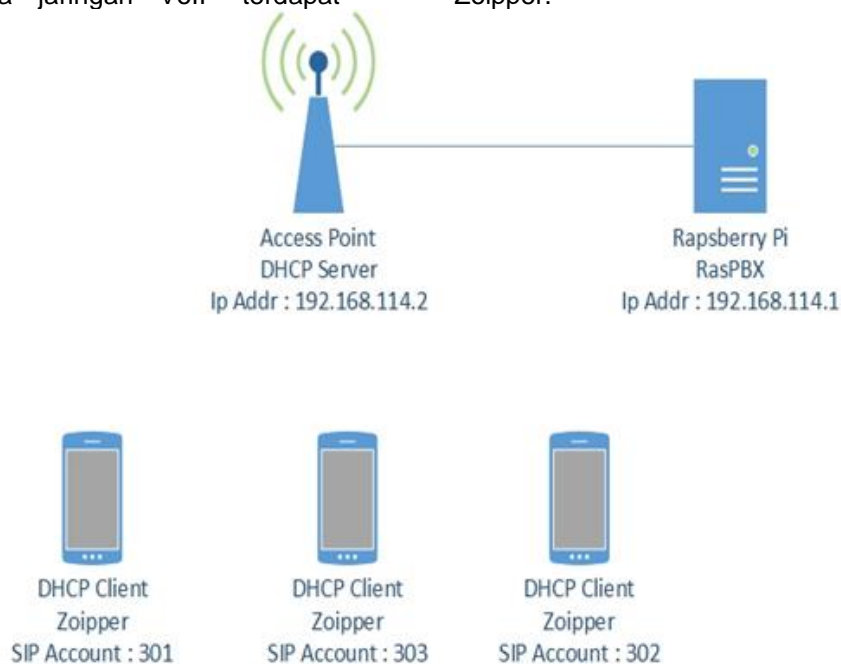


Gambar 5 Pengujian panggilan VoIP

### 3.2 Topologi Jaringan VoIP

VoIP dapat ditempatkan pada Seperti yang tampak pada gambar 6 diatas dimulai dari Raspberry pi yang terhubung dengan Access Point yang memiliki IP 192.168.114.2. kemudian Access Point berbagai topologi jaringan, untuk merancang sebuah topologi yang tepat pada jaringan VoIP terdapat

beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain: lokasi, jarak, dan biaya. Semua kemungkinan yang akan terjadi haruslah dipikirkan oleh admin jaringan tersebut untuk mendapat hasil yang optimal. tersebut memancarkan sinyal wireless yang terkoneksi dengan Raspberry pi. kepada client, dimana client tersebut dilengkapi dengan aplikasi Zoipper.



Gambar .6. Topologi Jaringan VoIP Ra

3.3 Perancangan pada Sisi Server  
Voip server menggunakan RasPBX.  
Penggunaan RasPBX dikarenakan core pada

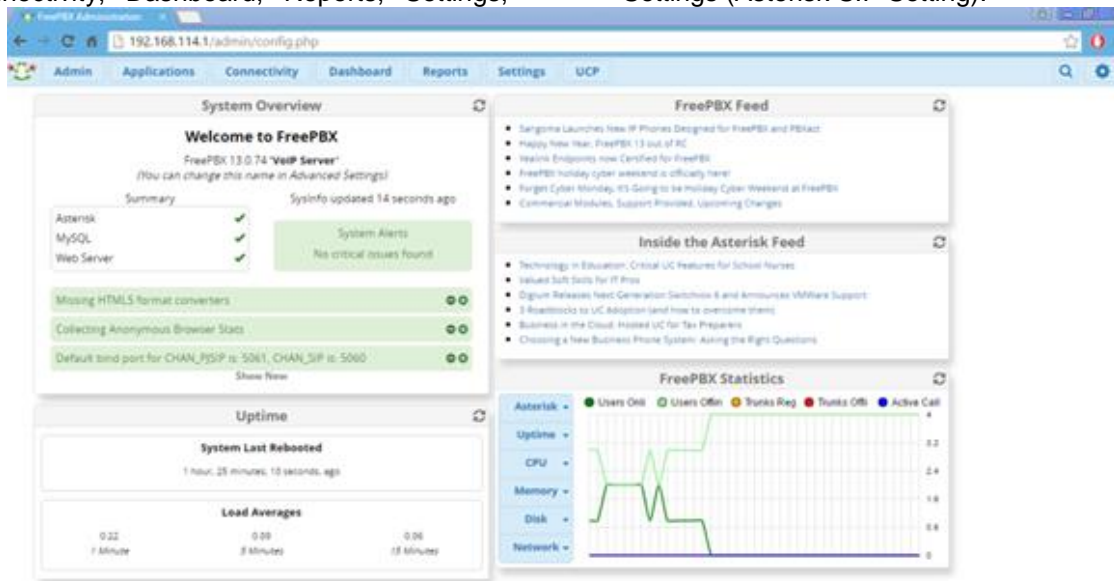
RasPBX adalah Asterisk. Didalam RasPBX terdapat fitur-fitur menarik, antara lain:  
Gambar 7 Login FreePBX Administration:



Gambar 7. Tampilan Login

Mulai pada halaman ini tersedia menu-menu untuk mengatur fitur-fitur FreePBX dari RasPBX, antara lain Admin, Applications, Connectivity, Dashboard, Reports, Settings,

dan UCP. Namun pada pembahasan ini hanya menggunakan fitur sebagai berikut Applications (Extensions), Applications (Conferences), dan Reports (CDR Reports), Settings (Asterisk SIP Setting).



Gambar 8 Tampilan utama FreePBX

Gambar 8 diatas adalah tampilan utama dari FreePBX tampilan awalnya menampilkan *System Overview*, *Uptime*, *FreePBC Feed*, *Inside the Asterisk Feed*, *reePBX Statistics*.  
*Extension*.

Fitur ini berkaitan dengan *account* pada FreePBX. Penambahan, penghapusan, dan pergantian data-data *account* dapat dilakukan di dalam fitur ini. Setiap *account* yang ditambahkan berlaku sebagai *extension*

FreePBX. Dalam hal ini dapat dijelaskan bahwa *extension* adalah user yang akan menggunakan layanan RasPBX.

#### 4. PENGUJIAN

##### 4.1 Pengujian pada sisi server

Mengacu indicator pengujian pada BAB III mengenai perancangan pengujian server. Berikut hasil pengujian dapat dilihat pada tabel .1.sebagai berikut:

#### 4.2 Pengujian pada sisi user

Mengacu indicator pengujian pada BAB III mengenai perancangan pengujian user. Dalam hal ini menggunakan *smartphone* sebagai user. Berikut ini hasil pengujian bisa dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini.

#### 4.3 PENGUJIAN SISTEM

Berikut ini adalah langkah-langkah pengujian sistem secara keseluruhan yang di bagi menjadi 2 (dua) tahap yaitu sebagai berikut :

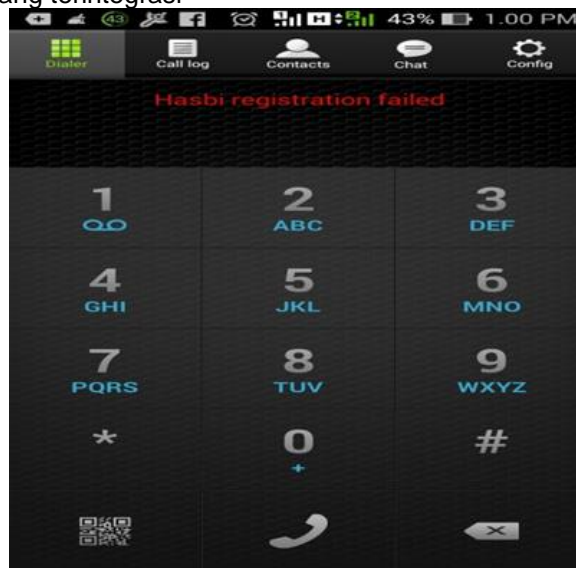
- 1) Pengujian Dasar
  - a) Menghidupkan
  - b) *Raspberry pi server* dan user serta
  - c) beberapa perangkat yang terintegrasi

- d) Memastikan bahwa koneksi dari sisi user ke jalur *intranet* yang dalam hal ini menggunakan *wireless VoIP* telah berhasil dengan baik

#### 2) Pengujian Umum

- a) Penggunaan *smartphone* sebagai user

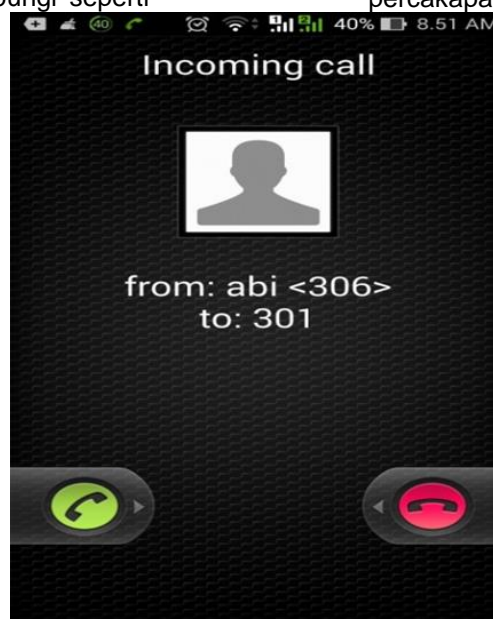
Pengujian panggilan dimulai dengan mengaktifkan layanan VoIP pada *smartphone*. Jika layanan telah berhasil diaktifkan maka untuk melakukan panggilan dari VoIP user menuju VoIP user lainnya dengan menekan tombol nomor *extension* yang sudah di tambahkan gambar 12



Gambar.12 Tampilan tombol nomor untuk melakukan panggilan

Maka pada nomor yang dituju akan terdengar nada panggilan dan nama *extension* yang menghubungi seperti

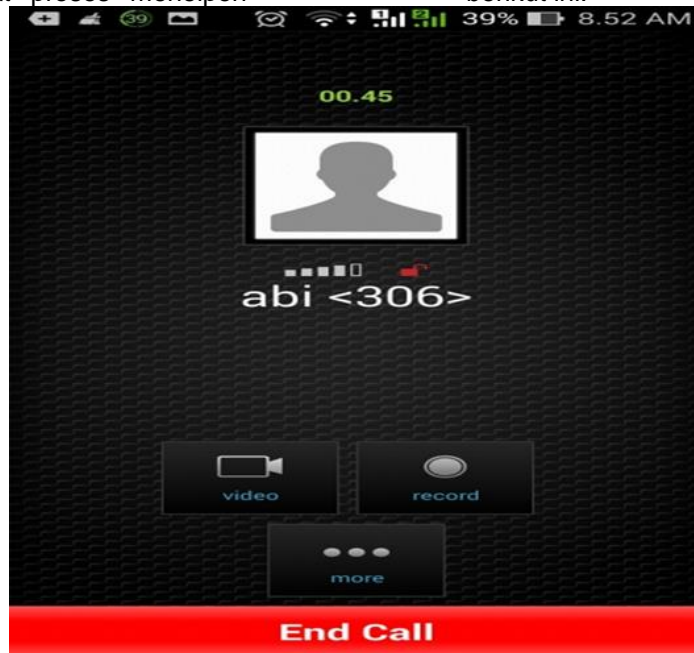
pada Gambar 13 dibawah ini. Untuk menerima panggilan dapat menggeser tombol *answer* maka percakapan dapat dilakukan.



Gambar .13 Tampilan menerima atau menolak panggilan telpon dari user

Sedangkan untuk melakukan panggilan *videocall* dan *recording* lakukan panggilan seperti biasa akan tetapi pada saat proses menelpon

pilih *more* lalu pilih *videocall* atau jika ingin merekam percakapan maka pilih *record* seperti pada gambar 14 berikut ini.



Gambar 14 Tampilan untuk *videocall* dan *recording*

b) Tes pengujian kualitas *videocall*

Didalam aplikasi Zoiper ada beberapa pilihan untuk mengatur resolusi video yaitu *size*, *FPS*, dan *Bitrate*

Tabel 2 Hasil pengujian kualitas *videocall*

Size	Low (176x144)	Medium (352x288)	High (640x480)
FPS	5	15	30
Bitrate	64kbits - 700kbits	701kbits – 1,400Mbits	1,401Mbits – 2,000Mbits
Hasil Pengujian	Hasil video yang ditampilkan sangat tidak jelas dan koneksi lancar	Hasil video yang ditampilkan lumayan dan koneksinya lumayan lancar	Hasil video yang ditampilkan bagus tetapi koneksinya menjadi lambat (delay)

c) Tes pengujian kualitas suara

Untuk 2 *smartphone* yang saling melakukan panggilan kualitas suara yang dihasilkan bagus dan untuk panggilan lebih dari dua atau grup suara yang dihasilkan cukup bagus akan tapi jika *user* berada lebih jauh dari jangkauan WLAN maka kualitas suaranya juga akan semakin menurun

3) Pengujian jarak jauh

Pengujian panggilan jarak jauh yang dilakukan dalam penelitian ini hanya dilakukan dalam jangkauan ruang lingkup WLAN yang

digunakan akan tetapi semakin bagus alat pendukung WLAN yang digunakan maka jarak panggilan akan semakin jauh dan bagus

4) Pengujian energi listrik

Energi listrik yang digunakan adalah baterai *accu*, Untuk pemakaiannya, tergantung jika menggunakan baterai *accu* motor maka hanya bisa bertahan sekitar 1 minggu setelah pemakaian 1 minggu maka *accu* perlu diisi ulang sedangkan untuk keluaran arus listrik yang digunakan untuk *raspberry pi* 5 volt dan untuk *access point* 9 volt



## 5. PENUTUP

### Kesimpulan

Dari hasil pengujian dalam alat ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Fasilitas VoIP dapat dibangun dengan menggunakan Raspberry Pi.
2. Penggunaan VoIP dengan menggunakan jaringan Wireless Area Network (WLAN).
3. Pada aplikasi VoIP client menggunakan hardware berupa handphone smartphone untuk melakukan komunikasi. Namun juga harus di support dengan software tambahan yaitu softphone Zoiper yang bisa didapatkan dengan mendownload di playstore.
4. Penggunaan VoIP pada smartphone hanya dapat digunakan melalui jalur Wireless Area Network (WLAN).
5. Penggunaan VoIP juga dapat melakukan videocall dan juga dapat merekam percakapan.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

1. Asadi, Aaron. (2014). Raspberry Pi The Purbo, O.W., (2007). VoIP:Cikal Bakal "Telkom Rakyat". Jakarta:
2. Rakhman, Edi., Faisal Candrasyah., dan Fajar Dwi Sutera. (2015). Raspberry Pi Mikrokontroler Mungil Yang Serba Bisa. Yogyakarta: Penerbit Andi.
3. Richardson, Matt. And Shawn Wallace. (2012). Getting Started with Raspberry Pi. Gravenstein Highway North: O'Reilly Media.
4. Robinson, Andrew. (2014). Raspberry Pi Project : Indianapolis Composition Services. United Kingdom.
5. Tharom, T., (2002). Teknis dan Bisnis VoIP. Jakarta: Elex Media Komputindo.
6. Wright, Karl., Robert Cruse, and Paul Kinget. (2012). The Raspberry Pi: Education Manual. England: Publicis Blueprint.
7. Complete Manua, Imagine Publishing Ltd. United Kingdom.
8. Ellis, J., C. Pursell, and J. Rahman. (2003). Voice, Video, and Data Network Convergence. Elsevier: California.
9. Golden, Rick. (2013). Raspberry Pi Networking Cookbook. Birmingham: Packt Publishing.
10. Lazuardi, Novri. (2008). Perencanaan Jaringan Komunikasi VOIP (Voice Over Internet Protocol) Menggunakan Asterisk SIP (Session Initiation Protocol). Skripsi tidak Diterbitkan. Medan: Fakultas Teknik-Universitas Sumatera Utara.