

# PERANCANGAN JARINGAN VOIP VIDEO CALL MENGGUNAKAN ASTERISK SIP SEBAGAI ALTERNATIF KOMUNIKASI ANTAR KAMPUS DILINGKUNGAN UNPAS BANDUNG

Noer Anisya<sup>1</sup>, Ririn Dwi Agustin, S.T, M.T<sup>2</sup>, Ferry Mulyanto, S.T<sup>3</sup>

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung  
Kampus IV, Jl. Dr. Setiabudi No. 193.

[noer.anisya@mail.unpas.ac.id](mailto:noer.anisya@mail.unpas.ac.id), [ririn\\_dwia@unpas.ac.id](mailto:ririn_dwia@unpas.ac.id), [ferry@unpas.ac.id](mailto:ferry@unpas.ac.id)

---

## ABSTRAK

Komunikasi merupakan hal yang paling utama dalam keberhasilan suatu kegiatan. Komunikasi yang terjadi dalam suatu jaringan komputer tidak hanya mengolah transfer paket data antar komputer, tapi teknologi komputer saat ini mampu melakukan transfer data berupa frekuensi suara yang diolah menjadi paket data dan dikirimkan antar komputer dalam jaringan internet.

Penelitian ini dilakukan untuk memberikan suatu alternatif komunikasi yang memanfaatkan jaringan internet yang sudah ada pada Universitas Pasundan. Penelitian dilakukan dengan wawancara, studi literatur dan melakukan analisis sistem jaringan pada tempat penelitian agar mengetahui kebutuhan yang tepat untuk perancangan yang akan dibuat nantinya untuk universitas.

Hasil akhir dari penelitian ini adalah merancang jaringan komunikasi yang memanfaatkan jaringan internet pada kampus IV untuk membangun komunikasi berbasis VoIP yang sudah mendukung *video call* menggunakan *Asterisk SIP*.

**Kata kunci :** *Voice over Internet Protocol (VoIP), Asterisk, Session Initiation Protocol (SIP), merancang jaringan intranet antar kampus dengan membangun komunikasi berbasis VoIP, voice, video call*

---

### 1. Pendahuluan

Dalam suatu kampus, untuk melancarkan kegiatan akademik intra kampus, komunikasi yang dilakukan masih menggunakan dua cara yaitu komunikasi secara langsung (*face to face*) dan komunikasi dengan menggunakan teknologi seperti telepon, fax dan email. Misalnya saja komunikasi antar fakultas, komunikasi antar pihak Rektorat, Dekanat, Perpustakaan dan anggota *civitas academica* lainnya, telah memanfaatkan teknologi tersebut. Yang tentu saja sangat membantu dan mempercepat proses penyampaian informasinya. Untuk komunikasi dengan memanfaatkan teknologi transfer suara (contohnya telepon) biasanya disediakan oleh pihak luar dengan menggunakan jaringan *Public Switched Telephone Network (PSTN)* yang tentu saja pengelolanya juga melibatkan pihak luar tersebut.

Hal ini tentu saja sedikit mengganggu jika terjadi suatu masalah pada sarana dan prasarana tersebut karena pembenahannya atau perbaikannya juga harus melibatkan pihak luar, tidak dapat ditangani oleh pihak kampus sendiri.

Teknologi internet terus berkembang. Sampai sekarang, pemanfaatan teknologi tersebut masih terbatas pada hal-hal yang bersifat hiburan. Sebenarnya teknologi ini bisa dimanfaatkan untuk aplikasi yang lebih berguna dan memiliki nilai ekonomis. Salah satunya pemanfaatannya adalah untuk aplikasi VoIP (*Voice over Internet Protocol*). VoIP menawarkan alternatif komunikasi yang beda dengan komunikasi konvensional yang bersifat *circuit switching*. Dengan dukungan infrastruktur jaringan, maka komunikasi antar universitas tidak hanya dilakukan melalui telepon saja, tetapi juga dapat memanfaatkan fasilitas jaringan internet yang ada, asalkan bagian-bagian tersebut memiliki perangkat yang

terhubung ke jaringan lokal universitas yang bersangkutan.

*Voice over Internet Protocol (VoIP)* dikenal juga dengan sebutan *IP Telephony*. Secara umum VoIP didefinisikan sebagai suatu sistem yang menggunakan jaringan internet untuk mengirimkan data paket suara dari suatu tempat ketempat lain dengan menggunakan perantara *protocol IP*. Dengan teknologi ini jaringan internet yang ada dapat dimanfaatkan tidak hanya untuk komunikasi data saja tetapi juga digunakan untuk komunikasi suara dan *video*.

Perkembangan yang pesat juga ditunjukkan oleh teknologi *open source*. Teknologi ini memungkinkan pengembang untuk membangun sebuah sistem yang bersifat *free* dan mudah untuk dikembangkan. Program berbasis java juga banyak yang ditawarkan secara *free*, *Asterisk* merupakan salah satu perangkat lunak *open source* yang dapat digunakan sebagai *server* VoIP.

Kampus IV pada Universitas Pasundan Bandung yang belum memiliki teknologi VoIP untuk jalur komunikasi lokal dan mengingat besar *bandwidth* untuk *sharing* data melalui jalur FO (*Fiber Optic*) yang merupakan jalur *backbone* Universitas Pasundan. Hal ini memungkinkan untuk kampus Universitas Pasundan Bandung menerapkan teknologi VoIP sebagai jalur alternatif lokal dalam berkomunikasi dan berinteraksi di dalam internal kampus IV Universitas Pasundan sendiri maupun komunikasi antar kampus Universitas Pasundan.

Untuk menghadapi tantangan perubahan Teknologi Informasi dan Komunikasi bagi kehidupan lokal, nasional, dan global, maka kehadiran VoIP sebagai alternatif jalur komunikasi yang tidak berbayar (*free*) dan bersifat *open source*, maka hal ini dapat memberikan kemudahan bagi instansi Universitas Pasundan melakukan komunikasi antar kampusnya. Oleh karena itu perlu dibuat suatu perancangan sistem yang menggunakan teknologi VoIP yang sudah mendukung *video call* juga untuk dapat berkomunikasi sebagaimana telpon yang umum digunakan.

Pada tugas akhir perancangan jaringan VoIP *video call* menggunakan *Asterisk SIP* sebagai alternatif komunikasi antar kampus di lingkungan UNPAS Bandung ini membahas mengenai sistem komunikasi untuk sarana berinteraksi di kalangan akademisi di wilayah Universitas Pasundan Bandung sebagai langkah awal kemajuan teknologi di kalangan kampus khususnya. Teknologi ini diharapkan dapat menjadi langkah awal untuk menerapkan teknologi komunikasi yang dapat diintegrasikan dengan jaringan di Universitas Pasundan

Bandung dan diharapkan pihak kampus dapat mengelola sendiri sarana dan prasarana komunikasinya. Pada Universitas Pasundan untuk berkomunikasi antar kampus masih memanfaatkan internet untuk komunikasi data saja dan jaringan telepon *provider* dari luar. Bagaimana cara menghubungkan komunikasi disatu lingkungan kampus dan juga dapat berkomunikasi antar kampus melalui jaringan IP tanpa harus melalui jaringan *provider* luar saja. Dan Universitas juga masih belum memanfaatkan fasilitas jaringan komputer yang ada untuk komunikasi suara yang dapat dikelola sendiri dengan menggunakan jaringan yang sudah disediakan, tanpa harus menggunakan biaya pulsa dari *provider* luar.

## 2. Teknologi Voice over Internet Protocol (VoIP)

*Voice over Internet Protocol (VoIP)* adalah teknologi yang mampu melewatkan trafik suara, video dan data melalui jaringan IP atau suatu sistem yang menggunakan jaringan internet untuk mengirimkan data paket suara dari satu tempat ketempat yang lain menggunakan perantara *protocol IP*. Sehingga perbedaan VoIP dengan telepon tradisional adalah masalah infrastrukturnya, jika VoIP menggunakan internet sedangkan telepon tradisional menggunakan infrastruktur telepon yang sudah ada lebih awal daripada infrastruktur VoIP. [1]

Jaringan IP sendiri adalah merupakan jaringan komunikasi data yang berbasis *packet-switch*. Jadi dalam bertelepon menggunakan media jaringan IP atau internet, data suara (*voice*) akan di digitalisasi ke dalam paket-paket data untuk ditransmisikan melalui *packet-switch IP networks*. Data suara diubah menjadi kode digital dan dialirkan melalui jaringan yang mengirimkan paket-paket data, dan bukan lewat sirkuit analog telepon biasa. Definisi VoIP adalah suara yang dikirim melalui protokol internet (IP). Bentuk paling sederhana dalam sistem VoIP adalah dua buah komputer terhubung dengan internet. Syarat-syarat dasar untuk mengadakan koneksi VoIP adalah komputer yang terhubung ke internet, mempunyai kartu suara yang dihubungkan dengan speaker dan mikrofon. [2]

### 2.1 Konsep Dasar VoIP

Teknik dasar *Voice over Internet Protocol* atau yang biasa dikenal dengan sebutan VoIP adalah teknologi yang memungkinkan kemampuan melakukan percakapan telepon dengan menggunakan jalur komunikasi data pada suatu jaringan (*networking*). Sehingga teknologi ini memungkinkan komunikasi suara menggunakan

jaringan berbasis IP (internet protocol) untuk dijalankan diatas infrastruktur jaringan *packet network*. [3]

## 2.2 Standart Protokol VoIP

Protokol dalam konteks VoIP adalah komponen berupa seperangkat aturan komunikasi antar user , antar server atau user dengan server dan sebaliknya. Yang paling awal adalah protokol H.323. protokol H.323 merupakan koleksi dari beberapa protokol lain yang mengatur session dan media transfer. Protokol pendukung VoIP sebenarnya masih banyak lagi, tetapi disini hanya protokol SIP saja yang dijelaskan, karena dalam pengimplementasian penulis menggunakan prtokol SIP. [1]

## 3. Perbandingan VoIP Dengan Jaringan Suara Konvensional

VoIP adalah singkatan dari voice over internet protocol atau biasa di sebut digital phone merupakan teknologi yang memungkinkan percakapan suara jarak jauh melalui media internet. Data suara diubah menjadi kode digital dan dialirkan melalui jaringan yang mengirimkan paket-paket data dan bukan melalui sirkuit analog telepon biasa.

Perbedaan antara VoIP dengan jaringan suara konvensional adalah sistem pengirimannya. Kalau jaringan suara konvensional langsung terhubung dengan PABX yang biasa disebut Privat Automated Branch Exchange. Kalau pesawat telepon milik perusahaan telkom langsung terhubung dengan STO atau biasa disebut dengan STO (Sentral Telepon Otomatis) terdekat. Di dalam STO ini terdapat daftar nomor telepon yang tersusun bertingkat sesuai dengan daerahnya.

Bentuk paling sederhana dalam sistem VoIP adalah dua komputer terhubung dengan internet. Syarat dasar untuk mengadakan koneksi VoIP adalah harus terkoneksi dengan internet dan mempunyai kartu suara yang dihubungkan dengan speaker dan mikropon dan sebuah perangkat lunak bisa menggunakan yahoo messenger, msn, dan lain-lain.

Bentuk hubungan tersebut bisa dalam bentuk pertukaran file, suara, maupun gambar. Penekanan utama dalam dalam VoIP adalah hubungan keduanya dalam bentuk suara. Seiring dengan perkembangan teknologi sistem koneksi VoIP mengalami evolusi. Bentuk peralatannya pun tidak harus menggunakan sebuah komputer tapi bisa menggunakan sebuah pesawat telepon biasa yang terhubung dengan jaringan VoIP. Jaringan Data digital dengan gateway untuk VoIP memungkinkan berhubungan dengan PABX atau jaringan analog telepon biasa.

Komunikasi antara komputer dengan pesawat (extension) di kantor adalah memungkinkan. Bentuk komunikasi bukan Cuma suara saja. Bisa berbentuk tulisan (chating) atau jika jaringannya cukup besar bisa dipakai untuk Video Conference. Dalam bentuk yang lebih lanjut komunikasi ini lebih dikenal dengan IP Telephony yang merupakan komunikasi bentuk multimedia sebagai kelanjutan bentuk komunikasi suara (VoIP). [2]

## 4. Manfaat VoIP

Manfaat berkomunikasi dengan voice dengan menggunakan jaringan data antara lain efisiensinya alokasi bandwith, kemampuan untuk menggunakan metode kompresi suara, menekan biaya penggunaan, kemampuan menggunakan single Interface, meningkatkan keandalan (reliability) jaringan komputer. [1]

## 5. Bandwidth

*Bandwidth* (disebut juga data transfer atau site traffic) adalah data yang keluar-masuk atau upload download ke sebuah account. Bandwidth dapat juga diartikan sebagai lebar saluran data yang dilewati secara bersama-sama oleh data-data yang ditransfer. Semakin banyak data yang lewat, maka semakin lebar bandwidth. Beberapa aplikasi seperti VOIP akan menyita bandwitdh dengan meminta alokasi dalam jumlah tertentu, seberapa besarpun aktual request dibuat.

Pada voip terdapat nilai paiload yang bisa digunakan untuk mengatur besar bandwidth yang digunakan, yang umumnya memiliki nilai minimal atau *default* pada 16 Kbps. Hal ini akan berpengaruh pada kualitas suara. [2]

## 6. Asterisk VoIP Server

SIP server merupakan sentral telepon otak jaringan VoIP. Salah satu software sentral telepon SIP terbaik adalah Asterisk, dimana aplikasi ini sudah dapat berfungsi sebagai server baik proxy, redirect maupun registrar server. Asterisk merupakan implementasi perangkat lunak telepon dari Private Branch Exchange (PBX) awalnya dibuat pada tahun 1999 oleh Mark Spencer dari Digium. Namanya berasal dari simbol asterisk, "\*". [5]

## 7. Video Call

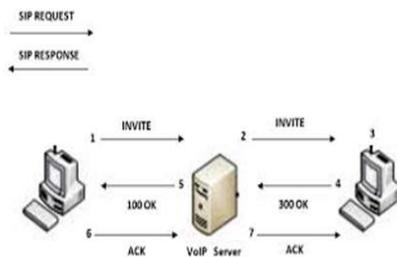
Telepon *video* (*videophone*) adalah telepon dengan layar *video* dan mampu menangkap video (gambar) sekaligus suara yang ditransmisikan. Fungsi telepon video sebagai alat komunikasi antara satu orang dengan orang yang lainnya secara waktu nyata (real-time). Telepon video dapat digunakan sebagai alat yang dapat menyalurkan gambar

serta suara dalam bentuk video sehingga terlihat seperti nyata. [2]

### 8. Softphone

Selain berupa telepon utuh (hardware), perangkat telepon juga bisa berbentuk software. Di dunia VoIP, perangkat ini disebut softphone. Softphone adalah sebuah program atau perangkat lunak untuk membuat panggilan telepon melalui internet menggunakan komputer. Biasanya Softphone dirancang seperti telepon biasa, yaitu dengan gambar telepon yang terdapat panel dan tombol-tombol untuk interaksi dengan pengguna. Penggunaan softphone biasanya bersama-sama dengan headset yang terhubung ke kartu suara pada PC. Contoh beberapa softphone : Kphone, Linphone, SJphone, X-Lite, Windows Messenger, Idefisk. [2]

### 9. Alur Proses Komunikasi VoIP Video Call



Gambar 1. Alur Proses Komunikasi VoIP Video Call

Pada Gambar 2.8 dapat kita lihat gambaran sederhana dari SIP request seperti INVITE, ACK, SIP response seperti 100 INVITE dan 300 OK. Secara umum langkah demi langkah standar interaksi internet telephony adalah sebagai berikut:

1. Pemanggil akan mengirimkan sinyal INVITE ke VoIP server
2. VoIP Server akan meneruskan message INVITE ke tujuan
3. Bell akan berbunyi dikomputer tujuan.
4. Jika tujuan ternyata bersedia menerima, maka tujuan akan mengirimkan message OK ke server.
5. VoIP server akan meneruskan message OK ke pemanggil.
6. Telepon pemanggil akan memberikan message acknowledge (ACK) ke VoIP server.
7. VoIP Server akan meneruskannya kemesin tujuan yang benar.

8. Setelah proses pembentukan sambungan ini terbentuk, hubungan komunikasi suara akan terjadi. [4]

### 10. Jaringan Intranet Universitas Pasundan

Jaringan Universitas Pasundan terdiri atas 2 bagian secara garis besar yaitu, pertama bagian yang terdiri dari IP Public kemudian masuk ke jaringan antar fakultas atau antar kampus. Pembagian jaringan kedalam 3 bagian ini bertujuan untuk :

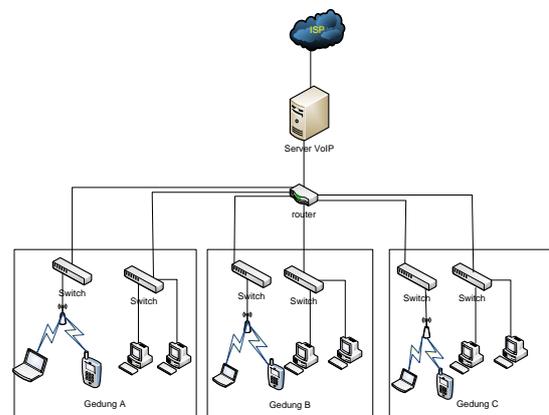
1. Mengefisienkan penggunaan dari IP Address.
2. Memudahkan administrator dalam mengelola maupun memonitoring jaringan.

Untuk koneksi intranet Universitas Pasundan menggunakan layanan ISP MORATEL. MORATEL yaitu teknologi jaringan fiber optic yang digunakan untuk menghubungkan antara jaringan MORATEL dan 5 titik kampus yang ada pada Universitas Pasundan, yaitu antara kampus 1, kampus 2, kampus 3, kampus 4 dan kampus 5.

Pada perancangan yang akan dibuat memusatkan tempat penelitian dan penempatan server pada gedung kampus IV Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung yang terletak pada Jl. Dr. Setiabudi.

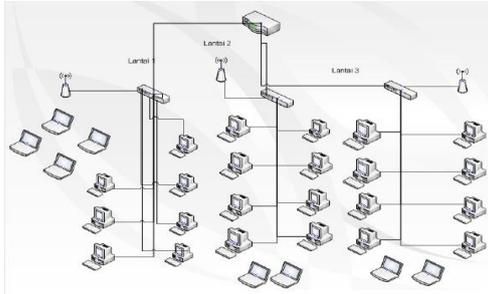
### 11. Perancangan Topologi Jaringan Dan Alur Komunikasi VoIP Video Call

Perbedaan antara VoIP dan telepon konvensional tidak hanya terletak pada teknologi yang melatar belakangi keduanya, melainkan juga infrastruktur yang digunakan. Karena dasar untuk mengadakan teknologi komunikasi VoIP adalah harus terkoneksi dengan internet dan mempunyai kartu suara yang dihubungkan dengan speaker dan mikrofon dan sebuah perangkat lunak bisa mendukung VoIP.



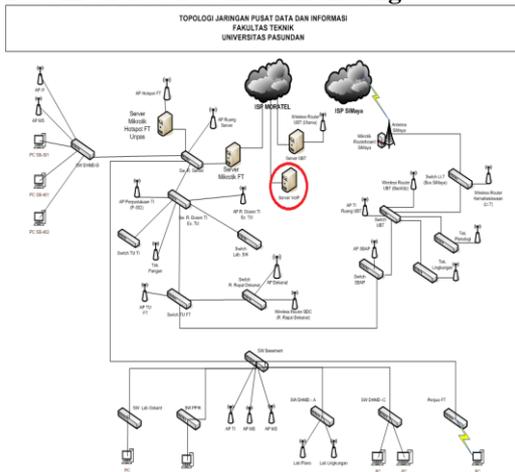
Gambar 2. Topologi Jaringan VoIP video call Yang Dirancang Untuk Berkomunikasi Antar Gedung

Pada gambar 3 merupakan topologi jaringan yang dirancang pada setiap lantainya, yang mana pada setiap lantai gedung memiliki switch dan access point agar terhubung dengan jaringan internet.



Gambar 3. Topologi Jaringan VoIP video call Yang Dirancang Pada Tiap Lantai Untuk Gedung UNPAS

## 12. Perancangan Topologi Jaringan VoIP Apabila Diterapkan Pada Jaringan Kampus IV Universitas Pasundan Bandung.

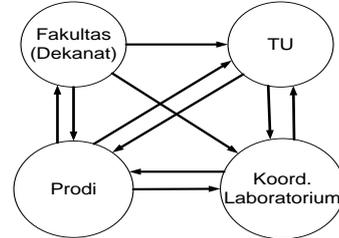


Gambar 4. Topologi Jaringan VoIP Yang Diterapkan Pada Jaringan Kampus IV

Pada jaringan Universitas Pasundan kampus IV akan ditambahkan server yang nantinya akan dijadikan server voip yang sudah bisa menggunakan *video call*. Agar bisa diakses oleh semua client yang terhubung pada jaringan intranet pada jaringan Universitas Pasundan, server disambungkan dengan jaringan ISP Moratel yang sudah ada seperti server-server yang lainnya. Masing-masing gedung setiap lantainya sudah difasilitasi perangkat untuk mengakses internet seperti Access Point dan jaringan LAN yang sudah dihubungkan oleh perangkat switch, yang nantinya akan membantu proses komunikasi VoIP *video call* yang dirancang.

## 13. Perancangan Alur Komunikasi

Pada gambar 5 di tunjukkan bahwa perancangan alur komunikasi untuk menetapkan berapa banyak client pada kampus IV yang nantinya akan menggunakan sistem komunikasi voip *video call* yang dirancang.

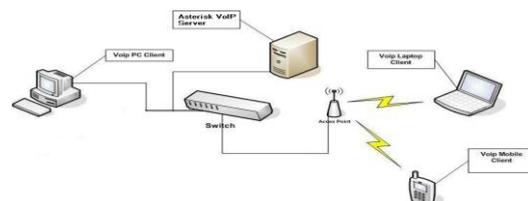


Gambar 5. Rancangan Alur Komunikasi Pada Kampus IV Universitas Pasundan

Penelitian untuk hasil perancangan komunikasi voip *video call* ini hanya difokuskan pada gedung fakultas (dekanat), prodi, staff TU, dan koord. Laboratorium saja, karena pada tempat tersebut pasti selalu melakukan komunikasi yang berhubungan dengan universitas.

## 14. Sistem Komunikasi VoIP Yang Dirancang

Perancangan sistem VoIP video call ini dirancang untuk memberikan alternative komunikasi suara dan video melalui jaringan IP yang terdapat pada kampus IV Universitas Pasundan Bandung. Skenario VoIP ini terdiri dari dua komponen utama yang saling berhubungan, yaitu VoIP server dan VoIP client. VoIP server merupakan pusat untuk menangani proses pendaftaran nomor SIP dan panggilan VoIP client. Pada VoIP server terdapat 30 client SIP dengan menggunakan Personal Computer (PC), laptop maupun smartphone yang telah terpasang softphone, agar mampu melakukan pendaftaran nomor ke SIP server dan dapat melakukan panggilan terhadap VoIP client yang lainnya yang telah terdaftar pada SIP server. Berikut contoh sistem jaringan VoIP video call yang dirancang untuk komunikasi antar fakultas dengan rektorat yang telah terhubung jaringan internet di area kampus IV Universitas Pasundan.



Gambar 6. Perancangan Topologi Jaringan Komunikasi VoIP Yang Telah Terhubung Jaringan Internet Pada Area Kampus IV UNPAS.

Pada gambar 6 menunjukkan bagaimana topologi VoIP video call di atas bekerja. Untuk client PC akan dihubungkan oleh switch ke server VoIP Asterisk., sedangkan laptop ataupun *handphone* yang sudah terinstall softphone untuk menjadi VoIP client dan saling terhubung ke dalam jaringan lokal membentuk sebuah komunikasi VoIP akan dihubungkan oleh Access Point agar bisa terhubung dengan server VoIP Asterisk.

### 15. Perancangan Pada Sisi Server

Sistem operasi yang digunakan untuk dijadikan server adalah sistem operasi linux server. Penggunaan linux disini menggunakan distributor (distro) Asterisk@Home yang dapat digunakan untuk menangani telepon SIP. Jenis distro ini dipilih dikarenakan gratis dan instalasinya sederhana. Distro yang dipakai kali ini yang berbasis Centos. Pada distro ini sudah dilengkapi oleh paket Asterisk, FreePBX, dan berbagai aplikasi yang mendukung sistem Asterisk. Dengan menggunakan Asterisk@Home ini maka akan mudah untuk melakukan konfigurasi Asterisk karena telah berbasis web interface yang sudah memiliki GUI. Pada proses perancangan pada sisi server, ada beberapa tahap perancangan yang harus dilakukan. Tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat pada flowchart gambar 7



Gambar 7. Fase Perancangan Pada Sisi Server

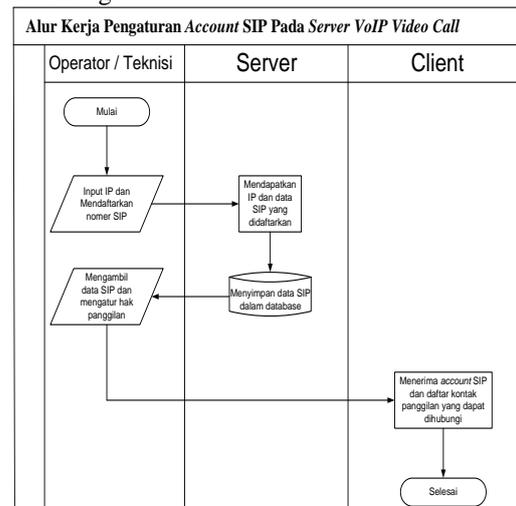
Proses pertama dalam perancangan server adalah instalasi VoIP server menggunakan Operating System Asterisk@Home pada server yang dikhususkan untuk VoIP server. Proses kedua konfigurasi VoIP server agar dapat dimaintenance secara remote melalui media web base. Proses ketiga pembuatan ekstensi SIP VoIP berupa account client. Proses keempat yaitu pengaturan hak panggilan pada account SIP agar tidak sembarangan orang yang dihubungi.

### 16. Alur Kerja Pengaturan Account SIP Pada Server VoIP Video Call

Alur kerja pada gambar 8 menggambarkan bahwa operator atau teknisi

terlebih dahulu menentukan IP address yang akan di gunakan untuk server, kemudian operator atau teknisi mendaftarkan account SIP untuk client. Setelah server sudah mendapatkan IP dan juga data account SIP yang didaftarkan, server akan menyimpan data nomor SIP ke database.

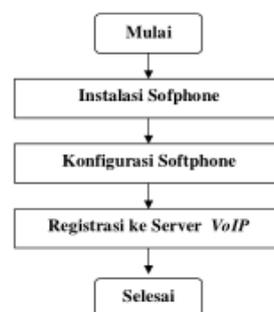
Setelah data SIP sudah tersimpan pada database, operator atau teknisi mengatur hak panggilan tertentu untuk client. Dan dari sisi client hanya menerima account SIP yang sudah didaftarkan beserta kontak-kontak yang dapat dihubungi..



Gambar 8. Alur Kerja Registrasi Account SIP Pada Server VoIP Video Call

### 17. Perancangan Pada Sisi Client

Sistem operasi yang digunakan untuk client adalah sistem operasi windows. Tahap-tahap perancangan ini dapat dilakukan dengan instalasi softphone, kemudian mengaktifkan softphone untuk melakukan registrasi ke server VoIP. Pada proses perancangan pada sisi client, ada beberapa tahap perancangan yang harus dilakukan. Tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat pada flowchart gambar 9.



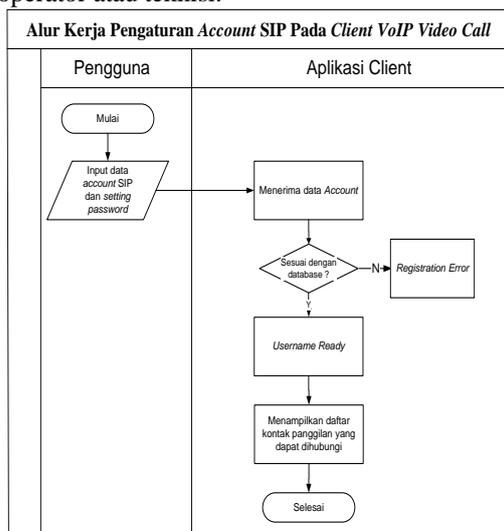
Gambar 9. Fase Perancangan Pada Sisi Client

Proses perancangan pada sisi client pertama yang harus dilakukan yaitu menyiapkan hardware dan software. *Hardware* terdiri dari PC atau laptop dan smartphone

sedangkan software yang digunakan adalah X-Lite atau aplikasi softphone lainnya yang mendukung komunikasi VoIP untuk untuk client handphone dapat menggunakan aplikasi SIPdroid atau aplikasi lainnya yang mendukung komunikasi VoIP. Untuk softphone tahap-tahap perancangan dimulai dengan melakukan instalasi software softphone terlebih dahulu setelah itu mengaktifkan softphone dengan cara mengatur account SIP sesuai dengan data account yang sudah di daftarkan pada SIP server.

### 18. Alur Kerja Pengaturan Account SIP Pada Client VoIP Video Call

Alur kerja pada gambar 10 menggambarkan bahwa pengguna terlebih dahulu memasukkan data account SIP yang akan digunakan, setelah data account selesai di setting dan datanya sesuai dengan yang daftarkan pada server, aplikasi akan menampilkan tampilan username ready dan daftar kontak client yang bisa dihubungi sesuai dengan hak panggilan yang sudah di atur oleh operator atau teknisi.

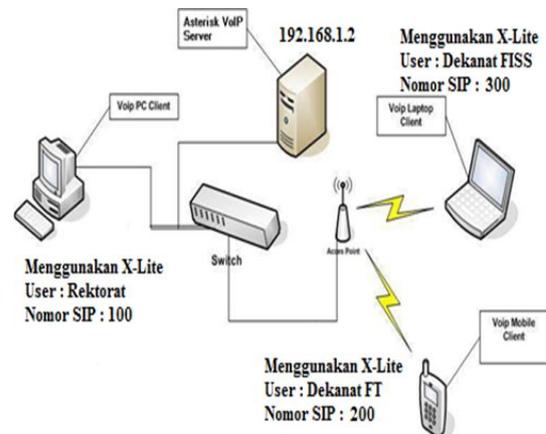


Gambar 10. Alur Kerja Penyettingan Account SIP Pada Client

### 19. Topologi Jaringan Komunikasi VoIP Video Call Yang Diuji

Pada gambar 4.1 merupakan topologi sistem komunikasi PBX dengan menggunakan server Asterisk SIP yang akan diuji untuk mengetahui gambaran bagaimana cara kerja menggunakan komunikasi berbasis IP ini apabila nanti diterapkan pada area gedung kampus IV Universitas Pasundan. SIP client disini berupa laptop dan PC yang telah terinstal software X-Lite dan *smartphone* yang terinstal aplikasi SIPdroid saling terhubung ke dalam jaringan yang membentuk sebuah komunikasi

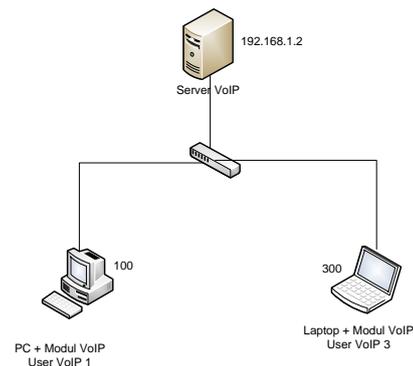
SIP yang dihubungkan oleh switch dan wifi dengan sebuah server Asterisk.



Gambar 11. Topologi Jaringan Sistem Komunikasi VoIP Video Call Yang Diuji

### 20. Proses Pemanggilan PC to PC

Pada gambar 12 adalah tampilan proses panggilan VoIP video call PC to PC, yang mana nomor SIP yang dipakai pada client PC1 yaitu 100 dan pada laptop memakai nomor SIP 300.



Gambar 12. Topologi Proses Pemanggilan PC to PC

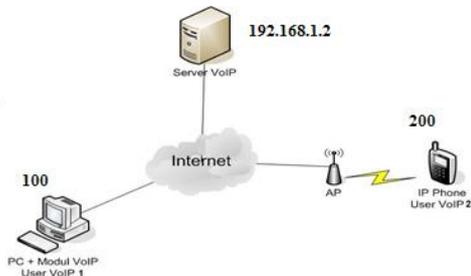
Pada gambar 13 merupakan hasil proses pemanggilan VoIP video call PC to PC yang telah dilakukan nomor SIP 100 dengan client dengan nomor SIP 300.



Gambar 13. Hasil Panggilan VoIP Video Call PC to PC

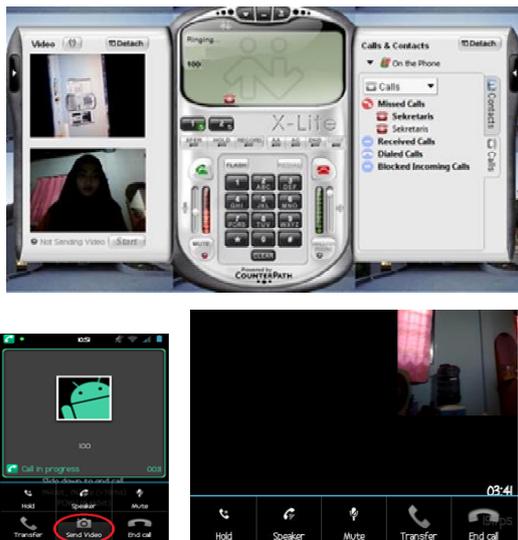
## 21. Proses Pemanggilan PC to Handphone

Pada Gambar 14 adalah tampilan proses panggilan VoIP video call PC to Handphone, yang mana nomor SIP yang dipakai pada client PC yaitu 100 dan pada Handphone memakai nomor SIP 200.



Gambar 14. Topologi Proses Pemanggilan PC to Handphone

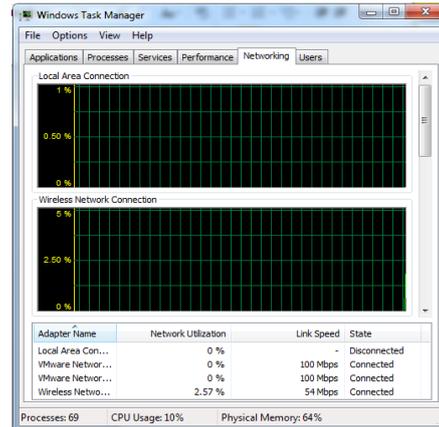
Pada Gambar 15 merupakan hasil proses pemanggilan PC to Handphone yang telah dilakukan.



Gambar 15. Tampilan Panggilan Video Call PC to Handphone

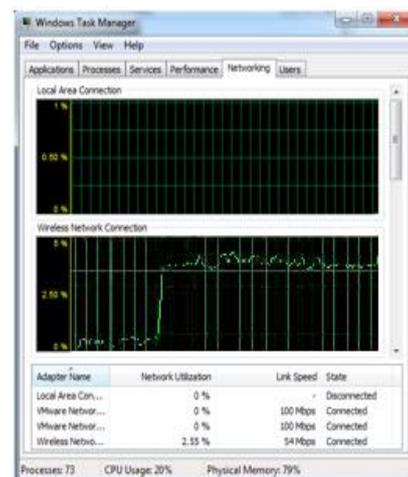
## 22. Transfer Data Pada Jaringan Saat Melakukan Percakapan

Pada percobaan ini kita akan melakukan transfer data pada jaringan, kita melihat bandwidth yang terpakai pada saat melakukan transfer suara dan video dengan mengamati task manager pada komputer client, pada gambar 4.8 merupakan kondisi awal task manager sebelum melakukan komunikasi dengan menggunakan VoIP video call.



Gambar 16. Tampilan Task Manager Sebelum Melakukan Percakapan

Pada gambar 17 merupakan tampilan task manager pada waktu terjadi percakapan dengan menggunakan VoIP video call.

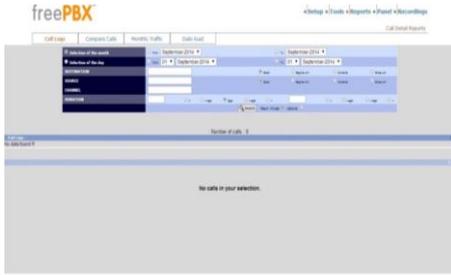


Gambar 17. Tampilan Task Manager Saat Melakukan Percakapan

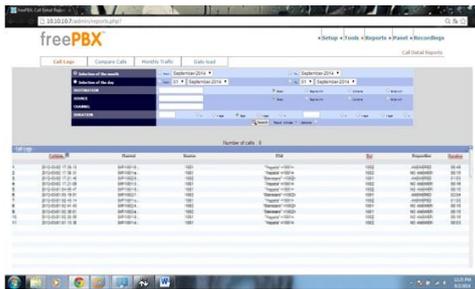
## 23. Hasil Log panggilan

Untuk dapat melihat history panggilan yang terjadi pada jaringan VoIP, dapat dilihat dengan mengakses menu tabreport yang berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan semua riwayat panggilan yang terjadi pada jaringan VoIP. Pada tab report juga terdapat pilihan untuk melihat history panggilan berdasarkan bulan ataupun hari terjadinya panggilan, sedangkan pada informasi panggilan terdapat beberapa informasi seperti waktu kapan panggilan masuk, user extension mana yang melakukan panggilan maupun yang menerima panggilan dan juga terdapat status panggilan serta lama waktu panggilan (duration).

Berikut pada gambar 18 dan gambar 19 adalah tampilan dari menu tabreport.



Gambar 4.18 Menu Report Ketika Tidak Ada Proses Pemanggilan



Gambar 4.19 Riwayat Panggilan Pada Menu Report

#### 24. Hasil Pengujian Pada Server VoIP Video Call

Berikut hasil pengujian server pada studi kasus perancangan yang diuji, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data hasil pengujian pada sisi server

No	Nama Pengujian	Indikator Pengujian	Status Pengujian
1.	Komputer Server  Booting dengan normal	Muncul halaman login pada layar monitor	Muncul halaman login
2.	Komputer Server  dapat dikonfigurasi melalui web base	Muncul tampilan pada web browser halaman Asterisk user mode	Muncul halaman Asterisk user mode

#### 25. Hasil Pengujian Pada Client VoIP Video Call

Berikut hasil pengujian client pada studi kasus perancangan yang telah di uji, dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2. Data hasil pengujian pada sisi client

No	Nama Pengujian	Indikator Pengujian	Status Pengujian
1.	VoIP client sudah terinstall dengan benar.	Akan muncul program VoIP client pada layar PC atau laptop user yaitu aplikasi Softphone X-lite dan SIPdroid dengan account telah ready.	Softphone bisa dijalankan dan di konfigurasi.
2.	VoIP client sudah tergister ke server.	Pada softphone akan muncul username dan status ready.	Softphone bisa melakukan dan menerima panggilan.

#### 26. Kesimpulan

Berdasarkan uraian bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan bahwa perancangan jaringan komunikasi melalui jaringan IP ini sangat efisien apabila diterapkan pada kampus IV Universitas Pasundan Bandung, karena penggunaannya tidak memakan biaya pulsa tetapi penggunaan VoIP video call ini hanya memakan bandwidth internet untuk berkomunikasi.

Dengan memanfaatkan jaringan komunikasi VoIP video call ini akan memaksimalkan fungsi dari jaringan data yang sudah ada dengan penggabungan jaringan data dan suara, perancangan jaringan VoIP video call ini memanfaatkan komunikasi PC ke PC dan PC ke Handphone memanfaatkan jaringan IP, dengan hardware dan software yang sudah mendukung penggunaan komunikasi VoIP video call.

#### Daftar Pustaka

- [1] Sugeng, Winarno., "Membangun Telepon Berbasis Voip", Informatika, Bandung, 2008.

- [2] Tharom Thabratas, Purbo w. Onno., “Teknologi VoIP”, Elex Media Komputindo, Gramedia, Jakarta, 2001.
  
- [3] Yani, Ahmad., “VoIP Nelpon Murah Pakai Internet”, Kawan Pustaka, Jakarta, 2007.
  
- [4] Handley, M., Schulzrinne, H. Schooler, E. and J.Rosenberg., “SIP : Session Initiation Protocol”, RFC 2543, Maret 1999.
  
- [5] Digium, Inc, “Teknologi Asterisk”, Maret 2014, di <http://www.asterisk.org/>, Agustus 2009.