

APLIKASI VOIP BERBASIS WEB UNTUK KOMUNIKASI ANTAR KARYAWAN PADA UNIVERSITAS BUDI LUHUR

Painem

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
Telp. (021) 5853753, Fax. (021) 5866369
e-mail : painem@budiluhur.ac.id

ABSTRACT

The business world is growing very rapidly. To improve the efficiency of business processes in a company, it is necessary to smooth and timely communication. Thus, communication becomes something vital at this time. One issue that often arises is the lack of communication media that provided by the company. Thus, employees are difficult to establish communication between them to support the company needs. To have a communication medium is one of the goao of the company, in order to facilitate communication between the employees, where they can communicate each other either through medium of sound in which they can communicate without they have to move from the table their work and also can log their events, using this application, which their sound can be recorded and strored in server. Companies find it easier to monitor employees. Obviously this will be an advantage because the communications between employees will become more smoothly. Thus, employees at the company's communication issues expected to be resolved soon with the application.

Keywords: VoIP, Client, Server, RTP

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini sudah semakin pesat, dimana teknologi itu digunakan untuk menunjang kebutuhan manusia dalam kegiatan sehari-harinya. Termasuk diantaranya teknologi komunikasi, saat ini sudah banyak aplikasi-aplikasi penunjang komunikasi. Namun pada awal pembuatannya aplikasi penunjang komunikasi ini hanya memiliki fungsi dan tujuan tertentu. Seperti komunikasi jarak jauh yang sebelumnya hanya dapat menggunakan surat fisik sebagai media komunikasinya, lalu berkembang menjadi komunikasi telepon yang menggunakan media suara. Lalu berkembang teknologi komunikasi VoIP (*Voice Over Internet Protocol*) yang memungkinkan kita berkomunikasi dengan orang lain melalui media suara dengan memanfaatkan *Internet Protocol*.

Sejalan dengan hal yang diuraikan di atas, Universitas Budi Luhur selalu berusaha untuk mengikuti dan berinovasi dalam penggunaan teknologi terkini dalam komunikasi para karyawannya. Pada pengembangan kali ini adalah pembuatan aplikasi VoIP (*Voice Over Internet Protocol*) berbasis web sebagai komunikasi untuk meningkatkan interaksi, efisiensi, dan kualitas komunikasi para karyawan pada Universitas Budi Luhur.

2. METODE PENGEMBANGAN

Dalam pengembangan aplikasi ini merujuk pada *The Waterfall* model. Ada lima tahap utama dalam metode ini. Disebut *waterfall* karena diagram tahapan prosesnya mirip dengan air terjun yang bertingkat. Tahapan dalam *The Waterfall*

model secara ringkas [1], adalah sebagai berikut :

a. Analisis

Tahapan analisis bertujuan untuk mencari kebutuhan pengguna dan organisasi serta menganalisa kondisi yang ada (sebelum diterapkan sistem yang baru).

b. Desain

Tahapan desain bertujuan untuk menentukan spesifikasi detil dari komponen-komponen program (manusia, perangkat keras, perangkat lunak, jaringan dan data) dan produk-produk informasi yang sesuai dengan hasil tahap analisis.

c. Implementasi

Tahapan ini merupakan tahapan untuk mendapatkan atau mengembangkan perangkat keras dan perangkat lunak (pengkodean program), melakukan pengujian, pelatihan dan perpindahan ke *system* yang baru.

d. Perawatan

Tahapan ini dilakukan ketika *system* sudah dioperasikan. Pada tahapan perawatan ini dilakukan proses monitoring, evaluasi dan perubahan bila diperlukan.

3. LANDASAN TEORI

3.1. VoIP

VoIP adalah teknologi yang memungkinkan membuat panggilan telepon dengan menggunakan koneksi *internet broadband*, bukan telepon biasa [2] *VoIP* mencakup percakapan interaktif antara dua orang secara langsung melalui jaringan *internet* ataupun *intranet* dengan menggunakan *microphone* sebagai *input*. Sehingga memungkinkan seseorang dapat berkomunikasi dengan lawan bicaranya. *VoIP* atau disebut juga telepon *internet* adalah teknologi komunikasi yang menggunakan jaringan *Internet Protocol* (IP) untuk melewatkan informasi suara, ataupun data yang berbentuk paket dari satu terminal ujung lainnya secara *real-time*. "Jaringan IP sendiri adalah merupakan jaringan komunikasi data yang berbasis *paket-switch*, jadi dalam

bertelepon menggunakan jaringan IP atau *Internet*." [3]

3.2. Jaringan

Kata jaringan (*network*) memiliki definisi sebagai kumpulan dua atau lebih perangkat yang masih-masih berdiri sendiri dan terhubung melalui sebuah teknologi. Hubungan antar perangkat tersebut tidak terbatas berupa kabel tembaga saja, namun juga bisa melalui kabel serat optik, gelombang *microwave*, infrared, bahkan melalui satelit [4]. Jaringan seringkali digambarkan dengan awan (*cloud*), itu karena secara tidak sadar banyak proses yang terjadi ketika paket data melewati jaringan. Kebanyakan orang yang sering terjadi adalah orang melupakan proses yang terjadi ketika paket data melewati sebuah jaringan. Pengguna terbiasa mengambil file melalui jaringan *internet*. Dengan *VoIP*, pandangan tersebut menjadi berbeda. Di sini akan lebih banyak membantu untuk sedikit banyak memahami tentang jaringan data dan infrastruktur telekomunikasi yang mendukungnya. Hal pertama yang menjadi perbedaan mengenai pengiriman data *stream* multimedia bahwa biasanya tidak menggunakan protokol TCP/IP yang biasa. Yang kedua, media *file* yang sangat besar dibandingkan dengan ukuran rata-rata pesan *email* atau halaman *website*. Yang ketiga, pengiriman secara *real-time* merupakan prasyarat untuk memainkan file *audio streaming* secara baik.

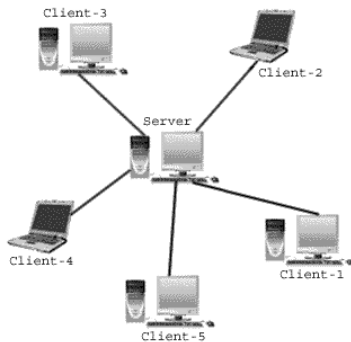
3.3. Client Server

Client - Server adalah bentuk *distributed computing* dimana sebuah program (*client*) berkomunikasi dengan program lain (*server*) dengan tujuan untuk bertukar informasi [5], pada umumnya sebuah *client* memiliki tugas sebagai berikut :

1. Menterjemahkan permintaan pengguna ke dalam bentuk *protocol* yang sesuai.
2. Mengirimkan permintaan pengguna ke *server*.
3. Menunggu respon dari *server*.

Kata *client* juga sering disebut dengan kata *host* yang menandakan bahwa *device* tersebut tersambung dalam sebuah jaringan. Sedangkan sebuah *server* memiliki tanggung jawab sebagai berikut :

1. Mendengarkan permintaan dari *client*.
2. Memproses permintaan tersebut.
3. Mengembalikan hasil proses tersebut ke *client*



Gambar 1: Model Client Server

3.4. RTP

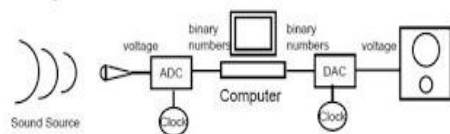
Untuk mengirim atau menerima siaran langsung sebuah media atau melakukan *VoIP* melalui internet, kita harus bisa menerima dan mengirimkan aliran media secara *real time*. Ketika *content* dikirim kepada klien pada kondisi *real time*, klien bisa memutar konten tanpa harus menunggu hingga *content* selesai di unduh. Pada kenyataannya konten yang dikirimkan mungkin saja tidak memiliki durasi yang seperti yang telah ditetapkan, hingga mengunduh seluruh kiriman *content* sebelum diputar adalah tidak mungkin.

Istilah media *streaming* biasa digunakan untuk merujuk pada kedua teknik yaitu, pengiriman *content* lewat jaringan secara *realtime* dan *realtime* isi media itu dikirimkan. Teknologi yang digunakan dalam media *streaming* adalah RTP atau *Real Time Transport Protocol*. RTP menyediakan layanan pengiriman jaringan untuk transmisi data *real time*. RTP adalah jaringan dan protokol *transport-independen*, meskipun sering

digunakan di atas UDP. RTP dapat digunakan pada layanan jaringan *unicast* dan *multicast*. Melalui layanan *unicast*, salinan data yang dipisahkan dikirimkan dari sumber ke tujuan, dan jika pada layanan *multicast*, data dikirimkan dari sumber hanya sekali dan jaringanlah yang bertanggung jawab untuk mentransmisikan data ke berbagai lokasi.

3.5. Infrastruktur Suara

Audio berarti suara yang terdengar oleh telinga manusia, frekuensinya antara 20 Hz sampai dengan 20 KHz. Suara menjadi bagian penting dari multimedia terutama untuk percakapan dan musik. Secara fisis suara adalah tekanan yang bervariasi berbentuk gelombang dan merambat pada medium elastik seperti udara. Karakteristik suara ditentukan oleh *amplitudo* (dalam satuan *decibel/dB*), frekuensi getaran (dalam satuan *hertz / Hz*), dan durasi-nya (dalam satuan detik). *Audio digital* diperoleh melalui konversi suara asli (*analog*) ke *digital* yang dilakukan oleh peralatan *ADC* (*analog to digital converter*) kemudian direkam ke *disk*. Ketika suara digital ini akan dimainkan maka suara digital ini harus dikembalikan ke bentuk suara *analog* lagi melalui peralatan *DAC* (*digital to analog converter*) sehingga bisa terdengar lewat *loudspeaker*. Sebagai gambaran bisa dilihat pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2: Proses Input dan Output Suara

Sebagai contoh pada *Audio CD sampling rate* yang digunakan adalah 44.1 KHz atau 44.100 *sampling* per detik dan menggunakan *precision* 65.536. Pada tingkatan ini hasil dari *DAC* sangat mirip dengan gelombang aslinya yang pada dasarnya "sempurna" untuk telinga manusia. Berikut ini adalah beberapa

contoh *sampling* yang digunakan pada saat ini.

- a. Kualitas *DVD*, *sample* 192 kHz, kapasitas sekitar 36 MB/menit
- b. Kualitas *CD*, *sample* 44.1 kHz, *level* suara 16 bit per-*channel*, kapasitas suara adalah sekitar 5.2 MB / menit, contoh file .wav pada PC, dan file .aiff pada Macintosh.
- c. Kualitas menengah, *sample* 22 kHz, *level* suara 8 bit, kapasitas suara adalah sekitar 1.32 MB / menit
- d. Kualitas rendah, *sample* 11 kHz, *level* suara 8 bit, kapasitas suara adalah sekitar 660 KB / menit.
- e. Kualitas sangat rendah (kualitas telepon), *sample* 8 kHz, *level* suara 8 bit.

3.6. Internet Protocol

Protokol *internet* merupakan bagian utama dari protokol jaringan (layer 3) komunikasi. Protokol lain pada layer 3 digunakan untuk mengontrol *router* dalam membangun jaringan. Pengiriman melalui jaringan *Internet Protocol* mempunyai kekurangan, yaitu:

- 1) Tidak ada variabel pengukur dari *latency* jaringan.
- 2) Sebuah paket bisa tiba pada urutan berbeda dari pengiriman.
- 3) Paket data bisa hilang.

Ini merupakan masalah yang dapat diperbaiki oleh layer protokol yang lebih tinggi dan pada tingkat aplikasi. Protokol yang lebih dikenal pada layer *transport*, yaitu *Transport Control Protocol* (TCP). Protokol ini digunakan bersamaan dengan *Internet Protocol* (TCP/IP). Salah satu keunggulan dari TCP adalah *reability* dan *error correction*. Kemampuan proteksi *error* dari TCP membuat protokol tersebut sangat baik untuk berbagai jenis pengiriman data, tapi ini menjadi kekurangan pada sebuah implementasi aplikasi *streaming*.

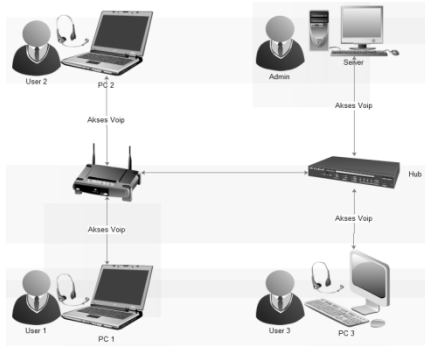
TCP mengirimkan data secara berurutan dan mendapatkan *acknowledgement* dari penerima dimana

nomor tersebut mengindikasikan paket data selanjutnya yang harus dikirimkan. Jika sebuah *byte* data tidak mendapatkan *acknowledgement* pada periode waktu tertentu maka *byte* data tersebut akan dikirimkan kembali. Kemampuan dari TCP memungkinkan perangkat mendeteksi kehilangan paket data dan meminta untuk dikirimkan kembali. Pengiriman kembali akan menyebabkan *delay* komunikasi dalam pengiriman data *streaming*.

Transport Control Protocol (TCP) juga menyediakan pengontrolan dari aliran data. Dengan *audio video*, penonton hanya membutuhkan proses stream yang berkelanjutan untuk menjalankan *video* secara *real-time*. Pengiriman data ulang akan menambah *delay*, pengiriman ulang juga menggunakan *bandwidth* dari *channel* data yang akhirnya *error* jaringan tinggi akan dapat mengosongkan *buffer* penerima pada *media player*. Gangguan pada *streaming* akan menyebabkan gangguan dari pemutaran *video*, sebagai solusi adalah dengan mengabaikan kehilangan paket data yang terjadi. Salah satu contoh protokol itu adalah UDP, RTP, RSTP, dan sebagainya.

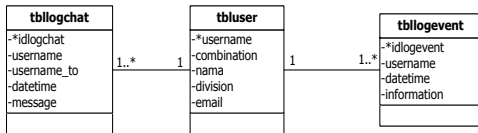
4. RANCANGAN APLIKASI

Aplikasi ini menggunakan konsep *client-server* dalam perbuatannya. Dimana pada bagian *server* berfungsi untuk mendaftarkan pengguna *client* dan juga menyimpan dan melihat seluruh aktifitas *log* yang terjadi pada *client*. Lalu pada bagian *client* berfungsi untuk melakukan panggilan. Lalu menggunakan RTP sebagai protokol utama dalam pengiriman data suara antar *client* dan TCP pada proses pengiriman data *chat*. Dalam membangun aplikasi ini, digunakan bahasa Visual Basic 2005 untuk aplikasi *VoIP* ini, dan *database* MySQL. Gambar 3 menampilkan skema bentuk jaringan aplikasi ini.



Gambar 3: Skema Metode Kerja Aplikasi VoIP

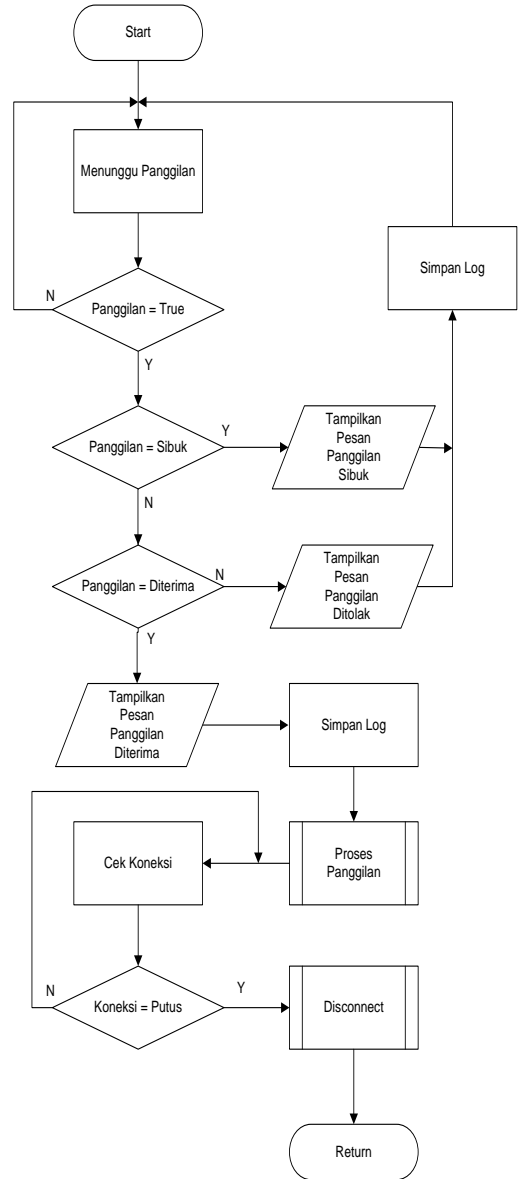
Dalam pembuatan aplikasi ini digunakan sebuah basis data yang menyimpan semua data yang dibutuhkan untuk kelangsungan proses aplikasi. Gambar 4 menunjukkan gambar *Class Diagram* yang digunakan dalam pembuatan basis data aplikasi.



Gambar 4 : Class Diagram

4.1. Flowchart jalankan TCP Server

Pada *Flowchart* ini menggambarkan alur jalannya proses *TCP Server* pada *Client*. Program akan menunggu panggilan dari *user-user* lain, lalu setelah menerima panggilan program memberikan jawaban panggilan kembali kepada user yang melakukan panggilan. *Flowchart*-nya seperti pada gambar 5

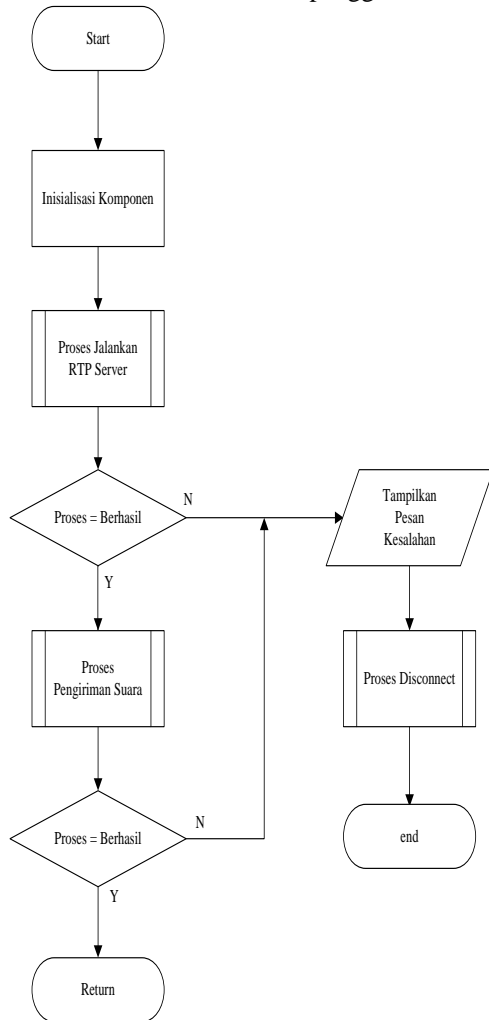


Gambar 5 : Flowchart Proses Jalankan TCP Server

4.2. Flowchart Proses Panggilan

Pada *Flowchart* ini merupakan alur jalannya proses panggilan terhadap *user* lain. Ketika sudah menerima panggilan dari user lain atau melakukan panggilan terhadap user lain dan panggilan itu diterima maka *flowchart* inilah yang akan dijalankan selanjutnya. Pada *flowchart* ini

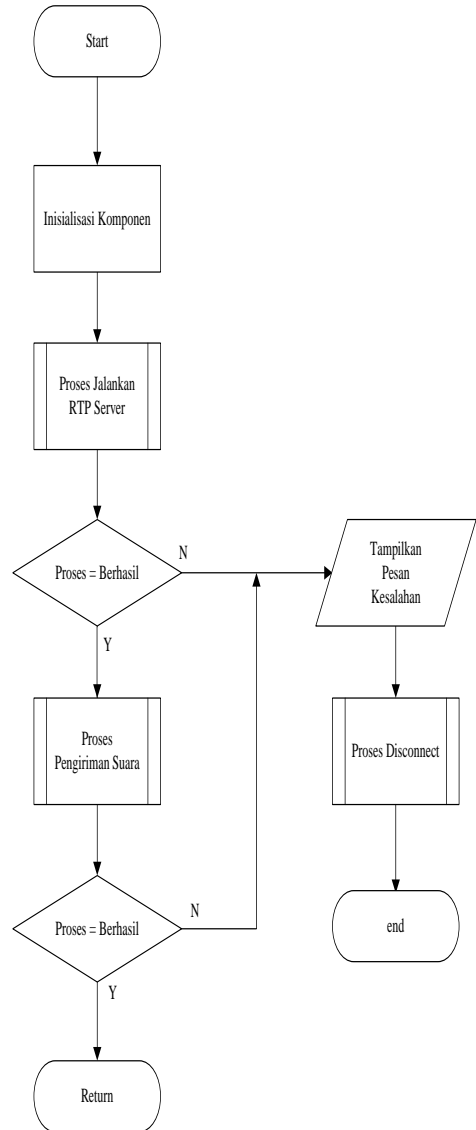
dilakukan inisialisasi komponen sesuai dengan yang sudah tersimpan di *setting*. Pada gambar 6 merupakan alur proses keseluruhan dari *Flowchart* panggilan :



Gambar 6 Flowchart Proses Panggilan

4.3. Flowchart Proses Jalankan RTP Server

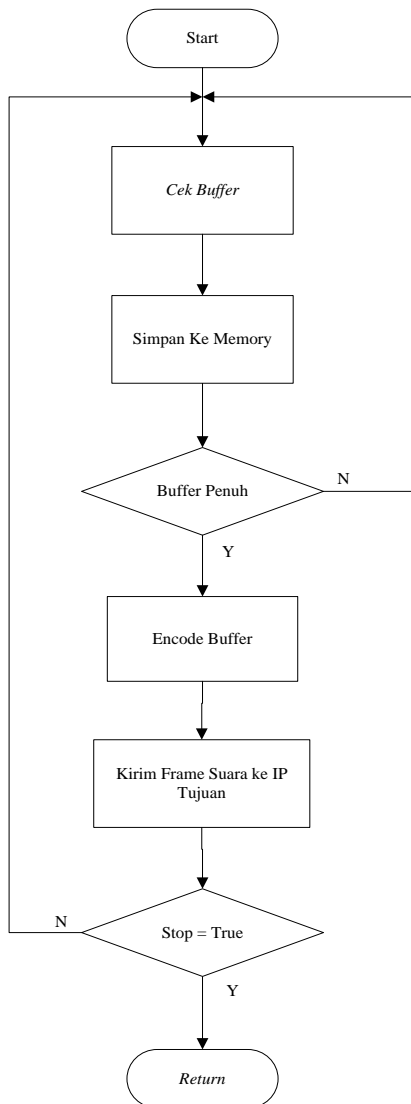
Pada *Flowchart* ini merupakan alur jalannya aplikasi menjalankan *RTP Server* yang berfungsi menangkap paket-paket data yang dikirimkan oleh aplikasi *user* lainnya. Gambar 7 merupakan alur proses keseluruhan dari *Flowchart RTP Server* :



Gambar 7 : Flowchart RTP Server

4.4. Flowchart Proses Pengiriman Suara

Flowchart dibawah ini menggambarkan alur jalannya aplikasi mengirimkan *frame-frame* suara ke *IP* untuk pengecekan terhadap *buffer* suara.



Gambar 8 flowchart pengiriman suara

5. IMPLEMENTASI DAN UJICOBA APLIKASI

5.1. Spesifikasi *Hardware* dan *Software*

Untuk membangun aplikasi ini, dibutuhkan *hardware* dan rancangan *software*. *hardware* yang digunakan adalah *microphone* sebagai *input* suara, lalu *headphone* yang digunakan sebagai *output* suaranya, dan sebuah komputer yang terhubung dengan *intranet* agar bisa terkoneksi antar *client*. Sedangkan rancangan *software* terdiri dari aplikasi

VoIP Server yang berfungsi untuk memantau aktifitas client. Dan juga aplikasi *VoIP client* untuk melakukan komunikasi antar *client*. Perangkat keras yang digunakan dalam implementasi aplikasi ini terdiri dari:

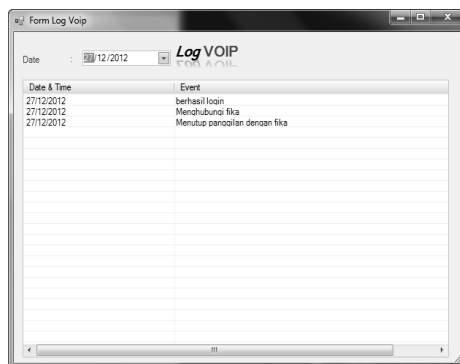
- Processor Intel Pentium Core 2 Duo 2.0Ghz
- RAM / Memory 1 GB DDR 2
- Keyboard dan Mouse
- Monitor
- Hardisk 160 GB
- Headset dan Microphone
- Ethernet Card

Perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi aplikasi ini terdiri dari:

- Sistem Operasi Microsoft Windows 7
- Microsoft .Net Framework 3.5

Setelah itu, pastikan komputer memiliki koneksi *intranet* yang stabil. Pastikan *hardware* dan *software* yang dibutuhkan sudah terpasang pada komputer dengan benar. Pertama, jalankan *VoIP server* pada komputer *server*, lalu jalankan *VoIP client* pada masing-masing komputer *client*.

5.2. Tampilan Layar Program



Gambar 9 Tampilan Layar Form Log VoIP

5.3. Tampilan *Form Talk*

Tampilan *Form Talk* digunakan untuk *user* dalam melakukan komunikasi *VoIP* kepada *user* lainnya yang sedang *online* yang terlihat pada *Form Main Client*



Gambar 10 Tampilan Layar Form Talk

6. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari perancangan, pembuatan, serangkaian uji coba dan analisa program aplikasi komunikasi ini, maka dapat dibuat suatu kesimpulan antara lain :

- Dengan adanya aplikasi ini dapat memudahkan karyawan Universitas Budi Luhur untuk melakukan komunikasi dengan media suara antar komputer
- Aplikasi ini memberikan sesuatu hal yang baru dan menarik untuk diterapkan bagi seluruh karyawan Universitas Budi Luhur
- Infrastruktur jaringan kabel lokal yang sudah ada akan lebih maksimal digunakan.
- Karyawan lebih mudah melakukan panggilan telepon tanpa harus bergantian menunggu untuk melakukan panggilan telepon.
- Hanya pengguna yang terdaftar yang bisa menggunakan aplikasi ini sehingga bisa mencegah penggunaan oleh orang yang tidak berkepentingan.

PUSTAKA

- Andrew, 2002, *Microsoft VB.Net Step by Step*, Jakarta : Elex Media Komputindo.
- Azikin, Askari., 2005, *Video/TV Streaming dengan VideoLAN Project*. Yogyakarta : Andi
- Connolly, Thomas., and Begg, Carolyn. , 2005, *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*, Fifth Edition. Boston : Pearson Education.
- Desantis, Matthew., 2008, *Understanding Voice Over Internet Protocol (VoIP)*. US : US-CERT
- Ganguly, Samrat., and Bhatnagar, Sudeep.,2008, *VoIP : Wireless, P2P and New Enterprise Voice over IP*. 111 River Street : Wiley
- Kusumo, Ario Suryo, 2004, *Buku Latihan Visual Basic.Net Versi 2002 dan 2003*, Jakarta : Elex Media Komputindo
- Mudji, Basuki, 2009, *Dasar-Dasar Jaringan VoIP*. <http://www.ilmukomputer.com/dasar-dasar-jaringan-VoIP/>, diakses 01:25 10/10/2012.
- Pelgrom, Marcel J.M., 2012, *Analog to Digital Conversion Second Edition*. US : Springer
- Powers, James., and Powers, David., 1997, *IRC and Online Chat*. Abacus : 1997.
- Permadi, Untung, 2002, *Pemrograman Menggunakan VB.Net*, Jakarta : Elex Media Komputindo.
- Santoso, Harip, 2004, *VB.NET Untuk.Net Programmer*, Jakarta : Elex Media Komputindo.
- Tanenbauma , Andrew S., 2003, *Computer Networks 4th Edition*, Michigan : Prentice Hall PTR.