

RANCANG BANGUN JARINGAN KOMPUTER SEBAGAI LABORATORIUM BAHASA

Oleh :

Hadiwiyatno, ST. MT

Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri
Malang

Abstrak

Keberadaan laboratorium bahasa di lembaga pendidikan sangat penting manfaatnya dalam proses belajar mengajar bahasa. Namun biaya pengadaan laboratorium bahasa sangat mahal.

Di sisi lain, perkembangan teknologi jaringan komputer saat ini berkembang pesat, baik dalam bentuk intranet maupun internet, tidak hanya informasi data dan suara saja namun juga video. Untuk menjadikan jaringan komputer sebagai laboratorium bahasa, diperlukan headset dan microphone sebagai peralatan audionya, dan kamera (webcam) sebagai peralatan videonya. Implementasi jaringan komputer intranet menggunakan topologi bintang, yang terdiri dari Master (server) untuk pengajar dan Student (client) untuk Murid. Mode komunikasi terdiri dari Master switch, quis, dan group. Gambar yang ditangkap oleh webcam ditampilkan pada layar monitor di Master dan dikirim ke Client, begitu pula sebaliknya, untuk itu diperlukan komponen Transfer Audio Video (TAV) dan Voice Communicator (VC) untuk proses pengiriman Audio dan video antara Master dan Student.

Komunikasi data dari Client ke Master dan sebaliknya, menggunakan protokol User Datagram (UDP) dan Transfer Control Protocol (TCP)/Internet Protocol (IP).

Kata kunci : *jaringan komputer, laboratorium bahasa, intranet, master, client, voice communicator.*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi jaringan komputer saat ini sangat pesat. Salah satu contohnya adalah konferensi video (*video teleconference*), yaitu komunikasi suara dan gambar oleh beberapa orang pada saat yang bersamaan, sehingga memungkinkan orang yang saling berkomunikasi bisa melihat lawan bicaranya secara langsung dan nyata (*realtime*).

Agar suatu jaringan komputer bisa berfungsi sebagai *video conference*, maka diperlukan kamera sebagai peralatan visualnya dan headset sebagai peralatan audionya.

Dengan kemampuan dan fasilitas yang dimiliki suatu jaringan komputer itu, maka sistem jaringan komputer bisa dimanfaatkan sebagai laboratorium bahasa untuk alat bantu proses belajar mengajar bahasa. Sehingga jaringan komputer akan mempermudah dan menghemat biaya dalam pembuatan laboratorium bahasa. Disamping itu laboratorium bahasa yang menggunakan jaringan komputer bisa berkomunikasi melalui teks, data dan video.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana komputer dibuat sebagai Master sebagai pengatur jalur komunikasi.
2. Bagaimana komputer dapat digunakan sebagai *client* untuk siswa.
3. Bagaimana membuat sistem yang mampu mengatur komunikasi audio, teks dan video antar pengajar dan siswa, serta antar siswa.

1.3 Tujuan

Tujuan Penelitian adalah membangun jaringan komputer sebagai laboratorium bahasa.

1.4 Batasan Masalah

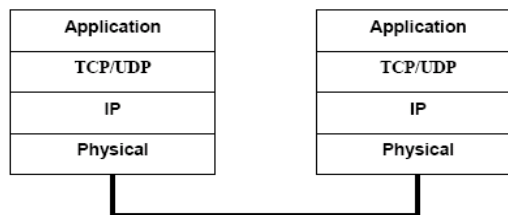
Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi :

1. Pada sistem laboratorium bahasa ini, hanya terdapat satu master dan 4 murid
2. Komunikasi yang disediakan hanya untuk komunikasi teks, audio dan video.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Protokol TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*)

Agar antar komputer bisa berkomunikasi maka diperlukan protokol, yaitu aturan standar yang mengatur terjadinya hubungan, [komunikasi](#), dan perpindahan data antara dua atau lebih titik [komputer](#). Protokol TCP/IP digunakan pada jaringan Internet. Protokol ini terdiri dari dua bagian, yaitu TCP dan IP. Protokol TCP/IP ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Mekanisme protokol TCP/IP (<http://www.ilmukomputer.com>)

2.1.1.1 *Application layer*

Application layer mengatur semua aplikasi yang menggunakan *protocol* TCP/IP.

2.1.1.2 TCP (*Transmission Control Protocol*)

Untuk transmisi data pada lapisan Transport ada dua protokol yang berperan yaitu TCP dan UDP. TCP adalah protokol yang *connection-oriented*, artinya menjaga reliabilitas hubungan komunikasi ujung ke ujung.

2.1.1.3 UDP (*User Datagram Protocol*)

Header UDP berisi empat *field* yaitu *source port*, *destination port*, *length* dan *checksum*. UDP mengirimkan *audio stream* secara terus menerus, agar tiba di tujuan.

2.1.1.4 *Internet Protocol (IP)*

IP untuk interkoneksi sistem komunikasi jaringan *packet-switched*. Untuk komunikasi data, IP mempunyai dua fungsi dasar yaitu *addressing* dan *fragmentation*.

Version	Header Length	Type of service	TOTAL length of Datagram	
Identification			flag	Fragment Offset
time to live		<i>Protocol</i>	Header Checksum	
Source IP Adres				
Destination IP Adres				
Options Strict Source Routing, Loose Source Routing				
DATA				

Gambar 2.2 Format Datagram IP (Onno W. Purbo, 1998:42)

Setiap paket IP membawa data yang terdiri dari :

1. *Version*, berisi versi *protocol* yang dipakai
2. *Header Length*, berisi *panjang header paket IP*, *panjangnya 32 bit word*.
3. *Type of service*, berisi *kualitas layanan yang menentukan cara penanganan paket IP*.
4. *Total Length of Datagram*, *panjang IP datagram total dalam ukuran byte*.
5. *Identification flags* dan *fragment offset*, berisi *data fragmentasi paket*.
6. *Time to live*, berisi *jumlah router maksimal yang boleh dilewati paket IP*.
7. *Protocol*, berisi *angka yang mengidentifikasi protocol layer atas pengguna isi paket IP*.
8. *Header checksum*, berisi *nilai checksum dari seluruh field dari header paket IP*.
9. *IP address source* dan *destination*, berisi *alamat pengirim dan penerima paket*.
10. *Byte option* antara lain :
 - *Strict source route*, berisi *daftar lengkap IP address dari router menuju host tujuan*.
 - *Loose source packet*, *paket yang dikirim berhenti sementara ke beberapa router*.

2.1.1.5 Alamat IP

Alamat IP versi 4 dinyatakan dalam notasi desimal bertitik dalam empat buah oktet berukuran 8-bit, maka nilainya antara **0 - 255**. Formatnya : **w.x.y.z**. Alamat IP sebuah *host* dibagi menjadi *subnet mask* ke dalam dua bagian, yakni :

- *Network Identifier/NetID* : untuk mengidentifikasikan alamat jaringan tempat host berada. Alamat *network identifier* tidak boleh bernilai 0 atau 255.
- *Host Identifier/HostID* atau *Host address* : untuk identifikasi alamat *host*. Nilai *HostID* tidak boleh bernilai 0 atau 255 dan unik.

2.1.1.5.1 Jenis-jenis alamat

Alamat IPv4 terbagi menjadi :

- **Alamat Unicast** : alamat untuk antarmuka jaringan yang dihubungkan ke *internetwork* IP. Alamat *unicast* digunakan dalam komunikasi *point-to-point* atau *one-to-one*.
- **Alamat Broadcast** : alamat yang didesain agar diproses oleh setiap *node* IP dalam segmen jaringan yang sama. Alamat *broadcast* digunakan dalam komunikasi *one-to-everyone*.
- **Alamat Multicast** : alamat yang didesain agar diproses oleh satu atau beberapa node dalam segmen jaringan yang sama atau berbeda. Alamat *multicast* digunakan dalam komunikasi *one-to-many*.

2.1.1.5.2 Kelas-kelas Alamat IP

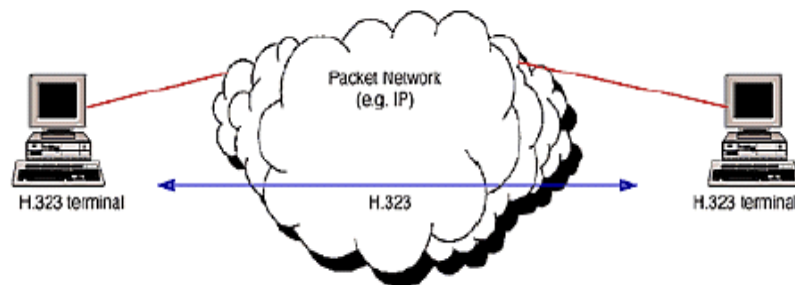
Alamat IP versi 4 dibagi beberapa kelas, seperti terlihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kelas Kelas Alamat IP (<http://id.wikipedia.org>)

Kelas Alamat IP	Oktet I (Desimal)	Oktet I (Biner)	Digunakan oleh
Kelas A	1 – 126	0xxx xxxx	Alamat <i>unicast</i> jaringan skala besar
Kelas B	128 – 191	1xxx xxxx	Alamat <i>unicast</i> jaringan skala menengah - skala besar
Kelas C	192 – 223	110x xxxx	Alamat <i>unicast</i> untuk jaringan skala kecil
Kelas D	224 – 239	1110 xxxx	Alamat <i>multicast</i> (bukan alamat <i>unicast</i>)
Kelas E	240 – 255	1111 xxxx	Sebagai alamat eksperimen (bukan alamat <i>unicast</i>)

2.2 Standar H.323

Standar H.323 terdiri dari komponen, protokol, dan prosedur yang menyediakan komunikasi multimedia melalui jaringan *packet-based*, yang memungkinkan komunikasi *realtime* dua arah berupa suara, video dan data.

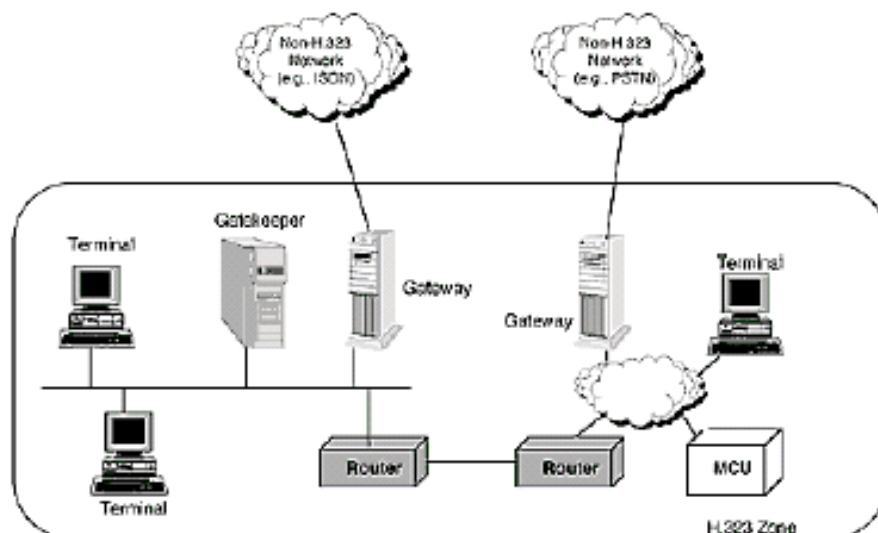


Gambar 2.3 Terminal Pada Jaringan Paket (<http://ilmukomputer.com>)

2.2.1 Arsitektur H.323

Standar H.323 terdiri dari 4 komponen fisik yang digunakan saat menghubungkan komunikasi multimedia *point-to-point* dan *point-to-multipoint* pada beberapa macam jaringan :

- *Terminal*, untuk komunikasi multimedia *real time* dua arah.
- *Gateway*, untuk menghubungkan dua jaringan yang berbeda yaitu antara jaringan H.323 dan jaringan non H.323.
- *Gatekeeper*, sebagai otak jaringan H.323 karena titik yang penting pada jaringan H.323.
- MCU, untuk layanan konferensi tiga terminal H.323 atau lebih.



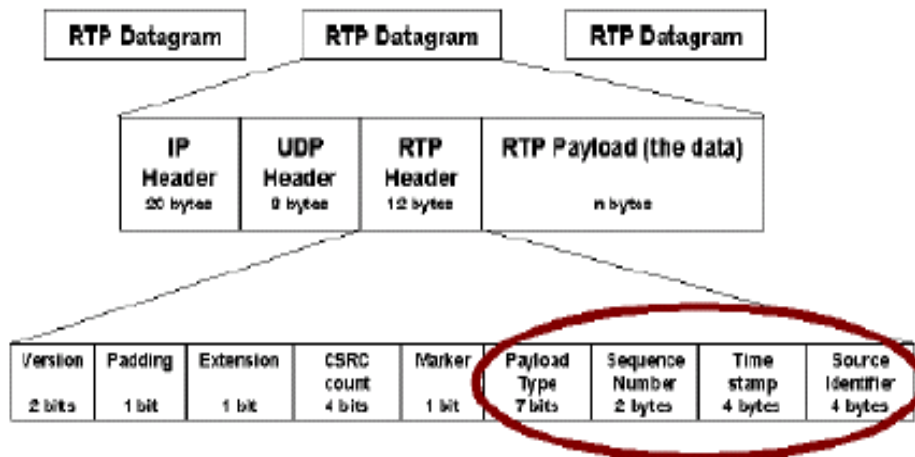
Gambar 2.4 Arsitektur H.323
(<http://ilmukomputer.com>)

2.2.2 Protocol pada H.323

Pada H.323 terdapat beberapa protokol dalam pengiriman data yang mendukung agar data terkirim *real-time*, yaitu :

2.2.2.1 RTP (*Real-Time Protocol*)

Protokol RTP digunakan untuk suara dan video.



Gambar 2.5 Komponen RTP Header
(<http://ilmukomputer.com>)

2.2.2.2 RTCP (*Real-Time Control Protocol*)

Protokol RTCP untuk mengirim paket *control* setiap terminal yang berpartisipasi pada percakapan yang digunakan sebagai informasi untuk kualitas transmisi pada jaringan.

0	7	
Version	Packet Padding	Reception Report Count
Packet Type		
Length		

Gambar 2.6 Format RTCP (*Real-Time Control Protocol*) (<http://ilmukomputer.com>)

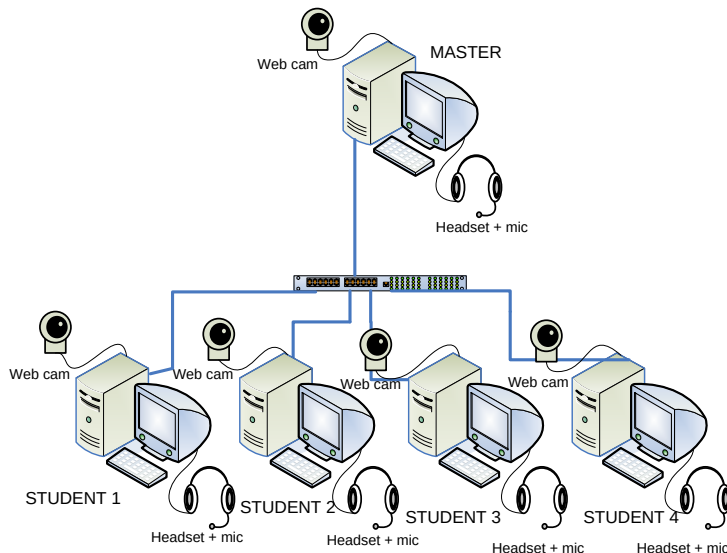
- *Version* : mengidentifikasi versi paket RTP.
- *P. Padding* : ketika diset paket RTCP berisi beberapa oktet tambahan *padding* pada akhir yang bukan bagian dari kontrol informasi. Oktet terakhir dari *padding* dihitung dari seberapa banyak *padding* yang diabaikan. *Padding* dibutuhkan oleh beberapa algoritma enkripsi dengan ukuran blok yang tetap
- *Reception Report Count* : berisi nomor dari penerimaan laporan
- *Packet Type* : untuk mengenali bahwa sebuah paket memang benar paket RTCP
- *Length* : Panjang dari packet RTCP ini adalah 32 bit

2.3 Standar Kompresi Suara

ITU-T (*International Telecommunication Union – Telecommunication Sector*) membuat beberapa standar untuk *voice coding* yang direkomendasikan antara lain G.711 untuk kompresi *audio* dengan menggunakan teknik *Pulse Code Modulation* (PCM).

3. Perencanaan Jaringan Komputer sebagai Laboratorium Bahasa

Jaringan komputer menggunakan topologi star, terdiri dari *Master* (*server*) dan *student* (*client*) yang terhubung secara lokal (LAN) dan menggunakan IP statis.



Gambar 3.1 Diagram Blok Jaringan Komputer Sebagai Laboratorium Bahasa

Komputer yang terhubung dalam jaringan dilengkapi dengan *headset* untuk mendengarkan dan berbicara, sedangkan *webcam* untuk menghasilkan gambar.

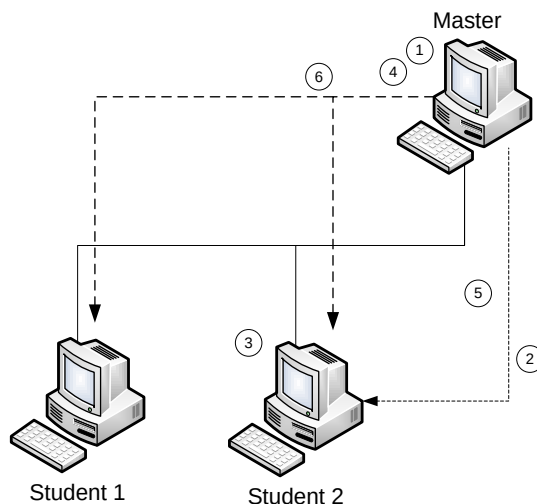
Untuk video dan suara yang *realtime* digunakan protokol RTP dan RTCP untuk mengirimkan paket *control* setiap terminal.

Pada perencanaan program ini terdapat tiga fasilitas yang diberikan yaitu:

1. Master

Master menghubungkan (*switching*) ke salah satu murid yang dipilih, sedangkan murid yang lain dapat / tidak dapat mendengarkan sesuai modenya, yaitu :

- Mode A : murid yang dipilih dapat komunikasi interaktif dengan Master, sedangkan murid yang lain hanya mendengarkan murid yang sedang menjawab tersebut karena hanya speaker-nya saja yang aktif, sedangkan microphone-nya mati.
- Mode B : murid yang dipilih dapat melakukan interaktif , sedangkan murid yang lain tidak dapat mendengarkan murid yang berbicara, karena headset-nya tidak aktif.

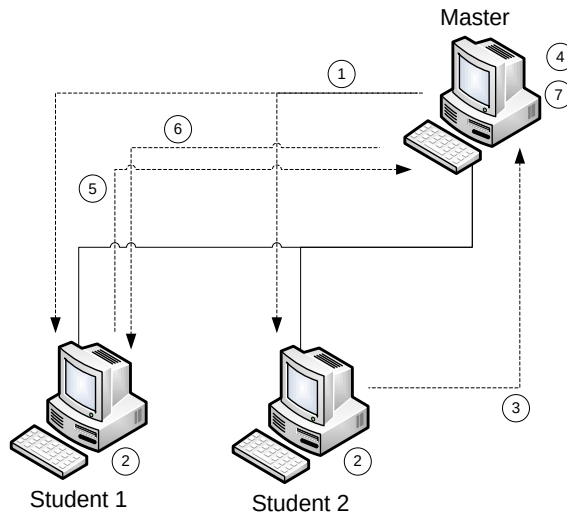


Gambar 3.3 Mode Master Switch

2. Cepat Tepat (QUIZ)

Pada mode Quiz, Master memilih salah satu murid, sehingga Master dapat melakukan pembicaraan dengan murid tersebut. Di uis ada 2 mode, yaitu :

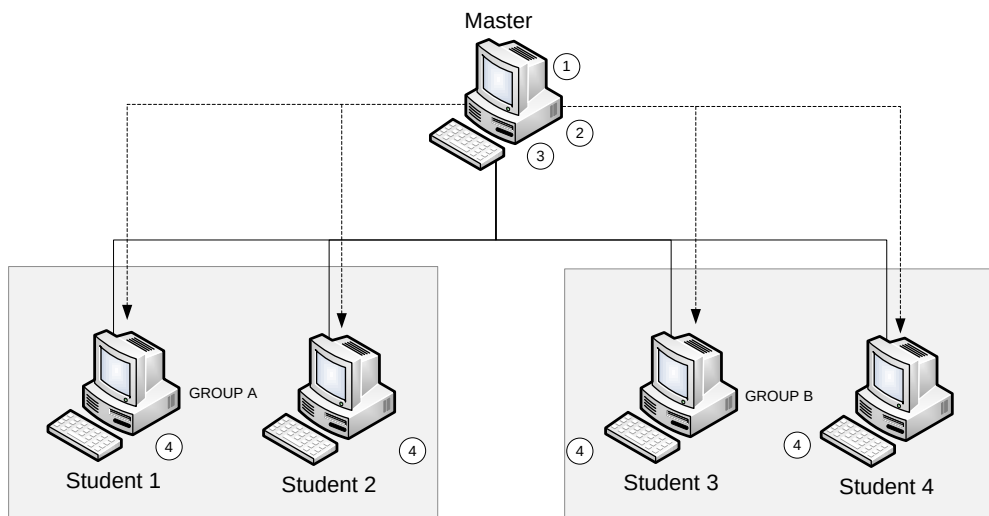
- Mode A : Murid yang dipilih dapat komunikasi interaktif dengan Master, sedangkan Murid yang lain hanya dapat mendengarkan Murid yang sedang menjawab tersebut, karena hanya speaker-nya saja yang aktif, sedangkan *microphone*-nya Mati.
- Mode B : murid yang dipilih dapat melakukan interaktif , sedangkan murid yang lain tidak dapat mendengarkan murid yang berbicara, karena headset-nya tidak aktif.



Gambar 3.4 Mode Quiz

3. Kelompok (Group)

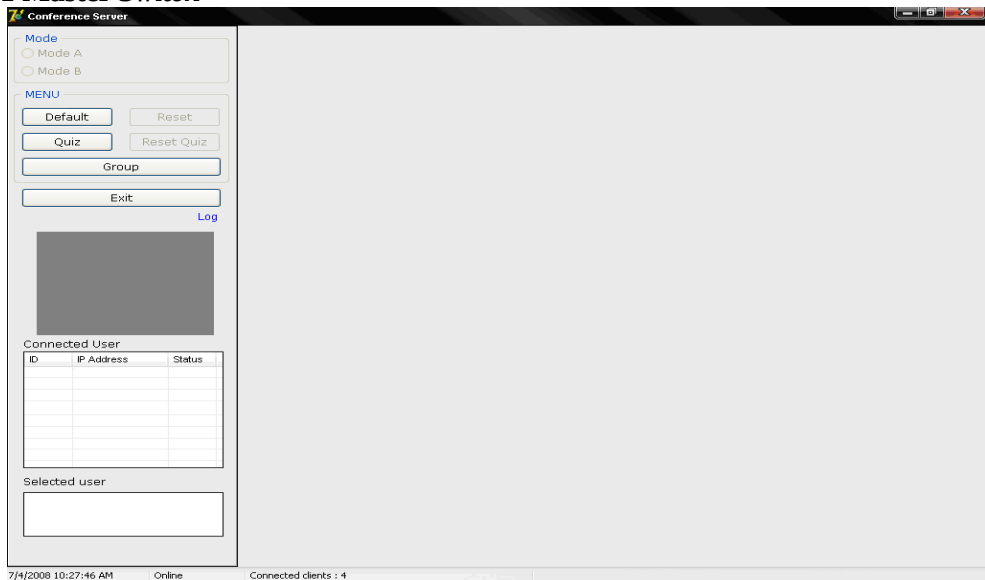
Kelas dibagi dalam kelompok oleh Master. Murid dalam satu kelompok hanya dapat komunikasi dengan satu kelompoknya saja, sedangkan kelompok lain tidak dapat.



Gambar 3.5 Mode Kelompok (Group)

4. Hasil Penelitian

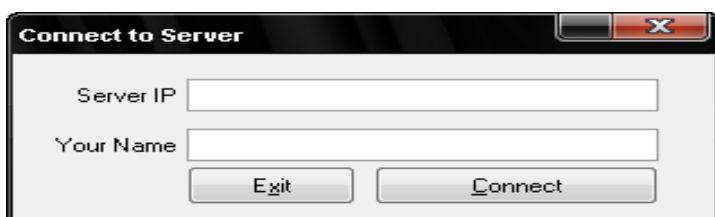
4.1 Master Switch



Gambar 4.1 Form Master
Table 4.1 Daftar Tombol pada Form Master

No.	Tombol	Fungsi
1.	Default	Kembali ke <i>mode</i> Awal (<i>Switch User</i>)
2.	Reset	Mengembalikan ke <i>mode default</i>
3.	Quiz	Memulai <i>Quis</i>
4.	Reset Quiz	Mengakhiri <i>Quis</i>
5.	Group	Memulai <i>Group</i>
6.	Mode Mode A Mode B	Memilih <i>Mode</i> Jawab pada Student
7.	Connected User ID IP Address Status	List User yang terkoneksi ke Master: Terdiri dari ID User, IP Address, dan Status
8.	Selected user	Menampilkan IP Address Student yang di pilih oleh MASTER
9.	Exit	Keluar dari Program

4.1.2. Login



Gambar 4.2 Form Login

Table 4.2 Daftar tombol pada *Form Login*

No.	Tombol	Fungsi
1.	Server IP	Memasukkan IP Address Master
2.	Your Name	Memasukkan Nama Student
3.	Exit	Keluar dari program
4.	Connect	Menghubungkan ke Master

Student

Gambar 4.3 Form Student

Table 4.3 Daftar Tombol pada Form Student

No.	Tombol	Fungsi
1.	Jawab	Digunakan untuk menjawab pertanyaan pada <i>mode Quis</i>
2.	Interupsi	Digunakan untuk interupsi pada <i>mode Default</i>

5. Kesimpulan

Hasil rancang bangun Laboratorium Bahasa dari jaringan komputer, maka dapat disimpulkan :

1. Untuk komunikasi dari *master* ke *student*, koneksi *Student* ke *Master* berdasarkan urutan waktu.
2. Pada mode *quis*, pemilihan *student* berdasarkan kecepatan *student* menekan tombol jawab yang ditampilkan pada *list answer* pada *master*.
3. Pengiriman *video* terjadi waktu penundaan sebesar 0,38 detik.

6. Daftar Pustaka

- Andi. 2006. *Seri Panduan Pemrograman Borland Delphi 7*. Madiun: Madcoms.
- Anonim. 2008. TCP, (online), (<http://id.wikipedia.org>, diakses 19 Mei 2010)
- Anonim. 2008. UDP, (online), (<http://id.wikipedia.org>, diakses 19 Mei 2010)
- Chandraleka, Happy. 2003. *Pemrograman Delphi 7.0*. Depok: Elexmedia Computindo
- Fahrial, Jaka. 2003. *Teknik Konfigurasi LAN*, (online), (<http://www.ilmukomputer.com>, diakses 14 Februari 2010).
- Ghanbari, Mohammed, *Video Coding – an Introduction to Standard Codecs*, The Institution of Electrical Engineering, London, 1999.
- Iskandarsyah H., M. 2003. *Dasar-Dasar Jaringan VOIP*, (online), (<http://www.ilmukomputer.com>, diakses 14 Februari 2010).

Riley, Martyn J. and Richardson, Iain E. G., *Digital Video Communication*, Artech House, Inc., 1997.