

Pengujian Sistem Komunikasi Radio Paket untuk Menghubungkan Komputer dan LAN yang Berjarak Jauh

Tugas Akhir

Disampaikan Sebagai Bagian Dari Persyaratan Kelulusan Diploma 3
Program Studi Teknik Komputer
Bidang Spesialisasi Teknologi Jaringan Komputer

Oleh:

Maurice A. Saragih
M.H. Vascaranto
Ramses F. Rajagukguk



**Politeknik Informatika Del
2006**

**Lembar Pengesahan Tugas Akhir
Politeknik Informatika Del**

**Pengujian Sistem Komunikasi Radio
Paket untuk Menghubungkan Komputer
dan LAN yang Berjarak Jauh**

Oleh:

Maurice A. Saragih	NIM 11103085
M. H. Vascaranto	NIM 11103055
Ramses F. Rajagukguk	NIM 11103013

Sitoluama, 16 Agustus 2006

Pembimbing

Prof. ir. Saswinadi SASMOJO, M.Sc, Ph.D.
NIP. 130217627

Deni Lumbantoruan
NIDN.0114017901

**Dinyatakan memenuhi syarat dan karenanya disetujui dan disahkan
sebagai
Laporan Tugas Akhir Diploma 3
Program Studi Teknik Komputer
Bidang Spesialisasi Teknologi Jaringan Komputer
Politeknik Informatika del**

Direktur,

Prof. ir. Saswinadi SASMOJO, M.Sc, Ph.D.
NIP.130217627

Prakata

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karuniaNya-lah, maka penulis dapat menyelesaikan naskah Tugas Akhir ini. Maksud penulisan makalah ini adalah untuk menyampaikan hasil pengujian penulis tentang komunikasi data, dengan teknologi radio paket yang digunakan untuk keperluan transmisi data.

Penulis berharap dengan adanya naskah Tugas Akhir ini, para pembaca dapat memahami proses transmisi data dalam teknologi radio paket, sebagai salah satu metode transmisi data.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada supervisor yang telah membimbing dan memberikan sumbangan pikiran serta waktu kepada penulis, selama masa penelitian sampai penulisan naskah ini.

Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada komite pelaksana Kerja Praktek dan Tugas Akhir, yang telah memfasilitasi penulis sehingga naskah ini dapat terlaksana dengan baik.

Sitoluama, 16 Agustus 2006

Maurice A. Saragih
M. H. Vascaranto
Ramses F. Rajagukguk

Pengujian Sistem Komunikasi Radio Paket untuk Menghubungkan Komputer dan LAN yang Berjarak Jauh

Oleh

Maurice A. Saragih, M.H. Vascaranto, Ramses F. Rajagukguk

Pembimbing

Saswinadi SASMOJO, Deni Lumbantoruan

Politeknik Informatika Del

Abstrak

Keterisolasian suatu wilayah dapat dikurangi apabila pertukaran informasi antara wilayah itu dengan wilayah lain di dunia terfasilitasi dengan baik melalui keterhubungan wilayah tersebut dengan jaringan internet. Namun pada umumnya wilayah-wilayah terbelakang dan terisolasi tidak memiliki infrastruktur komunikasi yang memadai untuk mendukung keterhubungannya ke jaringan internet. Salah satu pendekatan yang dilakukan agar keterhubungan dengan internet dapat terwujud dengan menggunakan sistem-sistem teknologi komunikasi yang tersedia atau dapat disediakan dengan biaya rendah di wilayah semacam itu. Salah satu alternatif yang bisa dipertimbangkan adalah pemanfaatan teknologi radio paket untuk transmisi data.

Konsep jaringan komputer berbasis radio paket membuka kemungkinan untuk melakukan transmisi data secara nirkabel. Keuntungan utama dari penerapan sistem komunikasi radio paket adalah dimungkinkannya mengintegrasikan komputer atau perangkat sejenis lainnya sebagai stasiun, dimana prasarana komunikasi yang ada belum mapan. Sistem ini telah digunakan sebagai alternatif solusi untuk komunikasi data, pada jaringan komputer yang menjangkau wilayah rural dan tidak memiliki infrastruktur jaringan yang memadai, terutama dari segi finansial.

Kata kunci: **komunikasi, radio paket, komputer.**

Daftar Isi

Prakata	2
Bab 1. Pendahuluan.....	7
1.1 Latar Belakang.....	7
1.2 Tujuan	7
1.3 Lingkup	7
1.4 Pendekatan	7
1.5 Sistematika Penyajian	7
Bab 2. Tinjauan Pustaka	9
2.1 Studi Literatur	9
2.1.1 Komunikasi Radio Paket	9
2.1.2 Frekuensi Radio	10
2.1.3 Cara Kerja Komunikasi Radio Paket	11
2.1.4 Modem Radio.....	13
2.1.5 <i>Radio transceiver</i>	15
2.1.6 <i>PTT Connector</i>	15
2.1.7 Layanan TCP/IP di Radio.....	18
2.2 Keuntungan dan Kerugian Komunikasi Radio Paket	19
2.3 Kesimpulan.....	19
Bab 3. Pelaksanaan.....	20
3.1 Perancangan	20
3.2 Pembangunan Sistem	20
3.3 Ujicoba dan Evaluasi.....	20
Bab 4. Hasil	21
4.1 Hasil Perancangan	21
4.1.1 Topologi Jaringan	21
4.1.2 Perangkat dan Peralatan.....	22
4.2 Pembangunan Sistem	22
4.2.1 Instalasi Perangkat <i>Hardware</i>	22
4.2.2 Instalasi Software MixW2.17.....	23
4.3 Hasil Ujicoba dan Evaluasi.....	34
4.3.1 Pengamatan pada Pensinyalan Transceiver.....	34
4.3.2 Pengamatan Pemeriksaan <i>Link</i>	34
Bab 5. Pembahasan	42
Bab 6. Kesimpulan dan Saran.....	45
6.1 Kesimpulan.....	45
6.2 Saran	45
Daftar Pustaka dan Rujukan.....	47
Daftar Pustaka	47
Rujukan	47

Daftar Tabel

Tabel 1 Daftar Frekuensi dalam Komunikasi Radio	10
---	----

Daftar Gambar

Gambar 1 Format Protokol Link Layer AX25 pada jaringan komputer radio paket.....	12
Gambar 2 Rangkaian komunikasi Radio Paket.....	16
Gambar 3 Diagram pengkabelan Soundcard pada radio HT	16
Gambar 4 Diagram pengkabelan Soundcard dengan Radio Rig	17
Gambar 5 Diagram Rangkaian PTT Connector untuk Port Serial.....	17
Gambar 6 Diagram rangkaian PTT Connector untuk Port Parallel.....	18
Gambar 7 Diagram Rangkaian PTT Connector dengan Pesawat HT	18
Gambar 8 Topologi Fisik untuk Ujicoba Jaringan Radio Paket di PI Del	21
Gambar 9 Topologi Logikal untuk ujicoba Jaringan Radio Paket di PI Del	22
Gambar 10 Tampilan Pertama Instalasi Aplikasi MixW.....	23
Gambar 11 MixW <i>License Agreement</i>	24
Gambar 12 Paket Software MixW	25
Gambar 13 Folder Program MixW.....	25
Gambar 14 Proses Instalasi Paket Program MixW.....	26
Gambar 15 Instalasi Program MixW Selesai	26
Gambar 16 Mode Komunikasi Data Radio Paket	27
Gambar 17 Menu Konfigurasi PTT.....	28
Gambar 18 Konfigurasi Koneksi PTT & CAT	29
Gambar 19 Menu Konfigurasi Sound Device	30
Gambar 20 Konfigurasi Sound Device	31
Gambar 21 Menu Konfigurasi Volume Input	32
Gambar 22 Konfigurasi Volume Input	32
Gambar 23 Menu Konfigurasi Volume Output.....	33
Gambar 24 Konfigurasi Volume Output	33
Gambar 25 Pensinyalan pada Radio Transceiver	34
Gambar 26 Hasil Ujicoba Ping di ketiga lokasi ujicoba	35
Gambar 27 Ping dengan pengurangan ukuran paket di Del 3.....	36
Gambar 28 Ping dengan pengurangan ukuran paket di Kantor Dosen	37
Gambar 29 Ping dengan pengurangan ukuran paket di Entrance Hall	37
Gambar 30 Ping dengan penambahan waktu <i>timeout</i> di Del 3	38
Gambar 31 Ping dengan penambahan waktu <i>timeout</i> di Kantor Dosen	38
Gambar 32 Ping dengan penambahan waktu <i>timeout</i> di Entrance Hall.....	39
Gambar 33 Ping dengan penambahan waktu <i>timeout</i> dan pengurangan ukuran data di Del 3	40
Gambar 34 Ping dengan penambahan waktu <i>timeout</i> dan pengurangan ukuran data di kantor dosen	40
Gambar 35 Ping dengan penambahan waktu <i>timeout</i> dan pengurangan ukuran data di Entrance Hall.....	41
Gambar 36 Proses Komunikasi Antara Komputer dengan Radio.....	43
Gambar 37. Contoh Enkapsulasi data pada Sistem komunikasi Radio Paket	44

Bab 1. Pendahuluan

Dalam bab ini diuraikan tentang latar belakang, tujuan, lingkup dalam pengerjaan Tugas Akhir (TA) dengan topik "Pengujian Sistem Komunikasi Radio Paket untuk Menghubungkan Komputer dan LAN yang Berjarak Jauh" serta pendekatan yang perlu dilakukan dalam pencapaian penyelesaian TA dan sistematika pembahasan dari dokumen ini.

1.1 Latar Belakang

Keterisolasian suatu wilayah dapat dikurangi apabila pertukaran informasi antar wilayah itu dengan wilayah lain di dunia terfasilitasi dengan baik. Salah satu sarana yang dapat memperbaiki keterisolasian yang terkait dengan pertukaran informasi adalah keterhubungan wilayah tersebut dengan jaringan internet. Namun pada umumnya wilayah-wilayah terbelakang dan terisolasi tidak memiliki infrastruktur komunikasi yang memadai, karena itu perlu dicari dan dikembangkan pendekatan dan cara agar keterhubungan dengan internet dapat terwujud dengan menggunakan system-sistem teknologi komunikasi yang tersedia atau dapat disediakan dengan biaya rendah di wilayah semacam itu.

Mempertimbangkan uraian yang dikemukakan di atas dipandang perlu untuk melakukan kajian dengan memanfaatkan peralatan komunikasi yang mudah dicari dan diperoleh dengan biaya rendah seperti *Handled Transceiver* (HT).

1.2 Tujuan

Mengacu pada uraian latar belakang yang disampaikan terdahulu, telah dilakukan kajian dengan tujuan:

1. Menghasilkan rancangan sistem komunikasi data yang memungkinkan diterapkannya komunikasi radio paket untuk menghubungkan komputer dengan LAN yang terhubung ke internet.
2. Membangun sistem komunikasi sesuai dengan rancangan yang telah dihasilkan.
3. Melakukan pengujian sistem komunikasi radio paket yang telah dibangun.

1.3 Lingkup

Dalam kajian ini telaah dilakukan hanya untuk menguji performansi dari sistem komunikasi radio paket untuk pengiriman data yang berukuran kecil.

1.4 Pendekatan

Untuk mewujudkan tujuan dari kajian ini dilakukan pendekatan yang lebih menekankan pada kajian empirik melalui eksperimen.

1.5 Sistematika Penyajian

Bab Pendahuluan menguraikan latar belakang, tujuan, dan ruang lingkup kajian pada Tugas Akhir dan pendekatan yang dilakukan untuk menyelesaikan persoalan yang menjadi objek kajian serta sistematika penyajian materi dalam laporan ini.

Bab Tinjauan Pustaka menguraikan informasi, metode, cara dan teknik yang dihimpun dari pustaka, khususnya yang digunakan untuk melakukan suatu analisis dan perancangan atau melakukan suatu prosedur kerja. Rangkuman informasi yang dihimpun relevan dengan masalah yang menjadi objek kajian.

Bab Pelaksanaan menguraikan proses pelaksanaan yang dilakukan dalam menyelesaikan TA, analisis dan penentuan kebutuhan, perancangan topologi jaringan untuk ujicoba, pelaksanaan ujicoba, testing dan pendokumentasian serta pengambilan kesimpulan dari proses pelaksanaan.

Bab Hasil menguraikan informasi mengenai hasil yang diperoleh pada akhir pelaksanaan TA. Hasil berupa topologi jaringan untuk ujicoba sistem dan pengamatan kinerja sistem yang dibangun sesuai kebutuhan untuk pengerjaan topik TA.

Bab Pembahasan menguraikan informasi mengenai analisis yang lebih mendalam terhadap hasil pengamatan yang telah diperoleh dari kajian topik TA.

Bab Kesimpulan dan Saran menguraikan kesimpulan mengenai kajian terhadap topik TA yang telah dilakukan, dan saran-saran pengembangan objek yang kajian di masa yang akan datang.

Bab 2. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini diuraikan dasar teori dan pustaka yang menjadi sumber untuk melakukan kajian.

2.1 Studi Literatur

Dalam melakukan kajian, yang pertama sekali dilakukan adalah memahami konsep dasar dari topik yang dikerjakan. Karena itu, pada bab ini dijelaskan mengenai konsep-konsep dasar yang diperlukan seperti komunikasi radio paket, frekuensi radio, modem radio, cara kerja komunikasi radio paket, HT, PTT *Connector*, layanan TCP/IP di radio paket serta keuntungan dan kerugian dalam penggunaan sistem komunikasi radio paket.

2.1.1 Komunikasi Radio Paket ¹

Radio paket adalah mode digital dari sistem komunikasi di dunia radio amatir. Sistem ini mirip dengan komunikasi komputer yang kita lakukan untuk mengakses internet melalui ISP (*Internet Service Provider*) atau Penyedia Jasa Internet. Modem telepon diganti dengan sebuah TNC (*Terminal Node Controller*), telepon diganti dengan radio transceiver, dan jaringan telepon diganti dengan gelombang radio amatir yang gratis. Data dari komputer dikirim oleh radio paket ke stasiun lain yang dilengkapi dengan sistem yang sama. Dinamakan radio paket karena sistem ini mengirim data dalam bentuk *burst* kecil-kecil yang disebut paket.

Radio paket adalah metode komunikasi data melalui media transmisi berupa gelombang radio. Kata “radio paket” berasal dari bahasa Inggris “*Packet radio*”. Radio paket terdiri atas dua konsep yaitu *packet switching* dan *radio communication*.

Packet switching adalah konsep dalam komunikasi data, dimana data komputer yang panjang akan dikirim dalam penggalan-penggalan paket yang pendek-pendek. Sedangkan *radio communication* adalah sistem komunikasi radio. Berdasarkan konsep tersebut, sistem komunikasi radio paket adalah sebuah sistem komunikasi data paket yang ditransfer melalui media komunikasi radio.

Teknologi paket data pertama kali dikembangkan pada pertengahan tahun 1960-an dan diterapkan pada jaringan ARPANET yang didirikan pada tahun 1969. Pada awal tahun 1970, jaringan ALOHANET yang pusatnya berada di *University of Hawaii*, merupakan proyek radio paket dalam skala besar. Sedangkan Radio Paket Amatir (AMPR=*Amateur Packet Radio*) dimulai di Montreal, Canada pada tahun 1978. Transmisi data pertama kali terjadi pada tanggal 31 Mei tahun yang sama. Langkah ini diikuti oleh *Vancouver Amateur Digital Communication Group* (VADCG) dengan mengembangkan *Terminal Node Controller* (TNC) pada tahun 1980.

¹ Onno W Purbo dan Affan Basalamah "Buku Pintar Internet Internet Radio Paket pada Windows dengan Soundcard Modem", PT.Elex Media Komputindo, Cetakan Ketiga, 2001, ISBN 979-20-1439-X.

Standar TNC yang dipakai saat ini merupakan hasil dari diskusi pada bulan Oktober 1981 pada pertemuan *Tucson Chapter IEEE Computer Society*. Sebulan kemudian, enam orang peserta berkumpul dan mendiskusikan kemungkinan pembuatan sebuah TNC yang dapat digunakan oleh para Radio Amatir dengan harga yang murah. Dari proyek ini dibentuklah TAPR, *Tucson Amateur Packet Radio*. Prototipe pertama didemonstrasikan pada 26 Juni 1982, dan disebut sebagai TNC-1, dan selanjutnya dikembangkan menjadi TNC-2 yang sekarang menjadi basis bagi kebanyakan pengoperasian paket di dunia.

Radio Paket memiliki tiga kelebihan besar dibanding mode-mode digital yang lain:

1. Transparansi
2. Koreksi kesalahan
3. Kontrol otomatis

Pengoperasian stasiun paket transparan bagi pemakai, yaitu cukup dengan terhubung ke stasiun lain, kemudian menulis pesan, dan otomatis pesan akan dikirim. TNC secara otomatis membagi pesan ke dalam paket-paket, lalu mengirimnya ke transmitter. Ketika menerima paket, TNC otomatis *decode*, mengecek kesalahan, lalu menampilkan pesan yang diterima. TNC hanya akan menampilkan pesan yang bebas kesalahan saja, karena TNC menyediakan mekanisme *free error communications*.

Setiap TNC paket dapat digunakan sebagai stasiun *relay*, atau biasa disebut *digipeater*. Ini memungkinkan dijangkaunya daerah yang jauh dengan menghubungkan stasiun-stasiun paket bersama-sama melalui *relay* ini.

Pemakai dapat terhubung ke TNC kawannya setiap saat, untuk melihat apakah dia sedang *stand by*. Beberapa TNC memiliki Personal BBS (*mailbox*) sehingga Radio Amatir yang lain dapat meninggalkan pesan ketika mereka tidak *stand by*. Kelebihan lain dari paket adalah, dimungkinkannya beberapa pemakai menggunakan kanal frekuensi yang sama secara bersama-sama.

2.1.2 Frekuensi Radio²

Frekuensi yang digunakan dalam komunikasi radio yakni LF (*Low frequency*), MF (*Medium Frequency*), HF (*High Frequency*), VHF (*Very High Frequency*), UHF (*Ultra High Frequency*), SHF (*Super High Frequency*), dan EHF (*Extremely High Frequency*). Frekuensi ini dijelaskan pada gambar dibawah ini :

Tabel 1 Daftar Frekuensi dalam Komunikasi Radio

Band Frekuensi	Name	Analog Data		Digital Data	Main Application
			Data Rate		
30 – 300KHz	Low Frequency	Not Implemented		0,1-100bps	Navigation
300-30000KHz	Medium Frequency	AM	to 4KHz	10-1000bps	Commercial AM radio
3-30MHz	High Frequency	AM, SSB	to 4 KHz	10-30000bps	Short Wave Radio
30-300MHz	Very High Frequency	AM, SSB, FM	5 KHz to 5MHz	to 100Kbps	VHF television, FM radio

² William Stallings: “Komunikasi Data dan Komputer (Dasar-dasar Komunikasi Data)”, Salemba Teknika (Pearson Education Asia Pte. Ltd), Cetakan Pertama, 2001

		Analog Data		Digital Data	
300-3000MHz	Ultra High Frequency	FM, SSB	to 20 MHz	to 10Mbps	UHF television, terrestrial micro wave
3-30GHz	Super High Frequency	FM	to 500MHz	to 100Mbps	Terrestrial Micro wave, satellite micro wave
30-300GHz	Extremely High Frequency	FM	to 1 GHz	to 750Mbps	Node to node short distance

Rentang frekuensi yang digunakan untuk komunikasi radio secara umum adalah:

1. HF (*High Frequency*)

Range untuk HF berkisar antara 3 MHz sampai dengan 30 MHz, dengan karakteristik memanfaatkan pantulan lapisan ionosfer, yang memungkinkan komunikasi radio dengan jarak 500 Km sampai dengan 3000 Km.

2. VHF (*Very High Frequency*)

Penggunaan frekuensi untuk komunikasi radio dalam golongan VHF pada umumnya bekerja pada band 2 meter dengan frekuensi antara 144 MHz sampai dengan 146 MHz.

3. UHF (*Ultra High Frequency*)

Alokasi frekuensi UHF yang digunakan untuk komunikasi radio, pada umumnya bekerja pada band 70 cm dan frekuensi 430 MHz sampai dengan 435MHz.

2.1.3 Cara Kerja Komunikasi Radio Paket

Untuk memungkinkan adanya komunikasi paket data harus ada sebuah aturan terdefinisi yang harus diikuti oleh semua pihak sebagai standar dalam berkomunikasi yang disebut dengan protokol. Pada sistem komunikasi radio paket dipergunakan dua protokol yakni protokol AX.25 dan protokol TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet protocol*).

1. Protokol AX.25 memungkinkan penggunaan satu frekuensi oleh beberapa pihak dalam satu waktu untuk berkomunikasi secara bergantian.
2. Protokol TCP/IP adalah protokol yang digunakan dalam komunikasi data melalui Internet. Dengan protokol ini, jaringan radio paket dapat berhubungan dengan semua host yang terhubung dengan Internet, dan menjalankan layanan Internet yang sama seperti e-mail, *File Transfer Protocol*(FTP), Telnet, Newsrroup, dan lain-lain.

2.1.3.1 Protokol AX.25³

Dalam komunikasi data menggunakan radio, protokol yang digunakan saat ini diberi nama AX.25 (Amatir X.25) yang merupakan turunan dari protokol CCITT X.25 yang saat ini banyak digunakan, termasuk oleh Indosat di Jakarta untuk hubungan data paket ke luar negeri. Protokol ini dapat bekerja baik pada peralatan komunikasi radio *half duplex* atau *full duplex*.

Secara umum dalam sistem komunikasi data paket, informasi dikirimkan dalam frame/blok data. Format protokol AX.25 tampak pada gambar 2-1. Maksimum informasi (data) yang dapat dikirim dalam satu frame dibatasi 255 byte. Pada saat ini telah dilakukan beberapa perubahan, khususnya untuk pengiriman data kecepatan tinggi dan aplikasi TCP/IP dimungkinkan untuk mengirimkan lebih dari 255 byte data dalam satu frame.

Flag field yang berisi 01111110 digunakan sebagai pembatas dari data paket yang dikirim yang membuka dan menutup frame AX.25. *Address field* berisi informasi/*call-sign* mengenai alamat tujuan, alamat penerima paket, alamat pengirim paket dan stasiun-stasiun yang berfungsi sebagai relay. Dengan menggunakan stasiun lain sebagai relay, kita dapat meminta pertolongan dari stasiun lain untuk mengirimkan data ke tempat tujuan. Hal ini dikenal sebagai konsep *digipeater* (*digital repeater*). Pada *control field* berisi indentifikasi bentuk frame AX.25 yang dikirim. Apakah frame ini untuk melakukan koneksi (membuka hubungan komunikasi), koreksi (jika ada frame AX.25 yang rusak dalam pengiriman), untuk *broadcast* dan sebagainya. *Packet ID (PID) Field* digunakan untuk memberitahukan jenis data yang dikirim apakah data ini berbentuk teks, binary atau protokol pada lapisan yang lebih tinggi (Layer Network keatas). *Information field* berisi data (informasi) yang kita kirim dari awal hingga hubungan yang terakhir. *Frame Check Sequence (FCS)* digunakan sebagai referensi bagi sistem penerima pada proses pendeteksian kesalahan.

FLAG	ADDRESS	CONTROL	PID	INFO	FCS	FLAG
01111110	112/560 bits	8 bits	8 bits	N x 8 bits	16 bits	01111110

Gambar 1 Format Protokol Link Layer AX25 pada jaringan komputer radio paket

Kelemahan yang ada pada protokol AX.25 khususnya efisiensi untuk komunikasi data paket kecepatan tinggi dan optimisasi dari pemanfaatan kanal komunikasi, juga keterbatasan address field untuk operator-operator yang sedang *portable*, pada saat ini sedang dilakukan penelitian untuk memperbaiki protokol AX.25 versi 2.0 yang saat ini digunakan.

Sistem komunikasi radio paket yang menggunakan protokol AX.25 umumnya menggunakan media tranmisi radio yang bersifat *Carrier Sense Multiple Access/ Collision Detection* (CSMA/CD). Kata ini memiliki tiga maksud, *Carrier Sense* artinya adalah apabila suatu stasiun akan memancarkan data di satu frekuensi, ia harus menunggu kanal frekuensi itu tidak sedang digunakan oleh stasiun yang lain. *Multiple Access* artinya adalah satu kanal frekuensi ini dapat dipakai oleh beberapa stasiun secara bergantian. *Collision Detection* artinya jika kebetulan ada dua stasiun yang memancarkan data di frekuensi secara

³ Dodi Maryanto Subhan: "Protokol-ax25-1998", 1998.

bersamaan, kedua stasiun tadi akan mendeteksi adanya tubrukan/*collision*, dan kedua stasiun tadi akan berhenti memancarkan data. Kedua stasiun tadi akan menunggu dalam waktu yang acak (mereka menggunakan timer mereka sendiri-sendiri) untuk memancarkan data kembali. Metoda ini menjelaskan mengapa gangguan-gangguan seperti pemancar liar atau jamming tidak akan merusak data, namun hanya mengakibatkan data gagal disampaikan, dan kemudian data yang gagal disampaikan tadi akan dikirim kembali.

2.1.3.2 Protokol TCP/IP⁴

Peran protokol TCP/IP dalam sistem komunikasi radio paket yaitu untuk komunikasi data di Internet. TCP/IP merupakan sekumpulan protokol, dan TCP/IP dinamakan demikian berdasarkan nama dua buah protokol yang paling penting, yaitu TCP (Transmission Control Protocol) dan IP (Internet Protocol). Dengan menggunakan protokol ini, jaringan paket radio dapat berhubungan dengan semua host-host yang ada di Internet dan menjalankan layanan Internet yang sama, seperti E-mail, File Transfer Protocol (FTP), Telnet, Newsgroup, dan lain-lain.

Dalam aplikasi jaringan radio paket, protokol TCP/IP ditumpangkan diatas protokol AX.25. Yang dimaksud ditumpangkan adalah protokol TCP/IP menggunakan protokol AX.25 sebagai perantara antara TCP/IP dengan media fisik jaringan, dalam hal ini *modem radio* dan jaringan radio paket. Dengan penumpangkan ini maka aplikasi TCP/IP biasa dapat dijalankan dengan menggunakan jaringan radio paket.

Untuk mengidentifikasi sebuah komputer yang terkait ke jaringan TCP/IP atau Internet digunakan alamat IP (IP address). Tidak boleh ada sebuah host di dalam jaringan Internet yang memiliki IP address yang sama. IP address dapat dianalogikan dengan nomor telepon. Tidak boleh ada dua pihak yang ada di tempat berbeda yang memiliki nomor telepon yang sama. Pada jaringan amatir radio paket di seluruh dunia digunakan IP address kelas A 44.x.x.x, di amatir radio Indonesia digunakan IP address kelas B 44.132.x.x.

2.1.4 Modem Radio⁵

Seperti halnya komunikasi data/aplikasi Internet yang menggunakan telepon, juga dibutuhkan modem pada aplikasi komunikasi data/Internet. Modem singkatan dari *Modulator-demodulator*, adalah alat yang digunakan untuk melakukan modulasi dari sinyal digital ke analog, kemudian dikembalikan lagi dari sinyal analog ke digital. Alat ini dibutuhkan karena Komputer adalah peralatan digital (hanya mengenal 0 dan 1 misalnya dalam bentuk tegangan 0-5 Volt). Sedang peralatan radio dan telepon adalah peralatan analog yang hanya menggunakan frekuensi suara saja.

Modem radio memang dirancang untuk disambungkan dengan peralatan radio komunikasi. Modem telepon dirancang khusus untuk komunikasi menggunakan kabel telepon, yang harus mampu memberikan sinyal *dial tone*. Ada beberapa macam *modem radio* antara lain :

1. *Terminal Node Controller* (TNC)
2. *Baycom Modem*
3. *Soundcard Modem*

⁴ John Ackermann: "Getting Started with TCP/IP on Packet Radio", Miami Valley FM Association Dayton Ohio, 1992

⁵ Affan Basalamah: "Radio Paket dan Soundcard Modem (Bagian I)", 2000

2.1.4.1 Terminal Node Controller (TNC)

Terminal Node Controller (TNC) adalah *modem radio* yang pertama-tama dipakai untuk radio paket. TNC dibuat pertama kali pada tahun 1980. Pada saat itu belum ada komputer pribadi yang terjangkau, yang mampu mengerjakan aplikasi komunikasi seperti e-mail. TNC dibuat sedemikian rupa untuk mengatasi masalah tersebut. TNC dibuat lengkap mulai dari modulator-demodulator, aplikasi *terminal* untuk mengakses e-mail, dan tempat penyimpanan *mailbox*.

2.1.4.2 BayCom Modem

BayCom *modem* hadir karena kelemahan yang dimiliki oleh TNC karena kisaran harga yang cukup mahal yakni sekitar US\$150/buah (menurut data tahun 1999) ditambah TNC hanya dibuat oleh beberapa pabrik tertentu saja. Di samping *prosesor*-nya yang umumnya juga sangat sederhana, yaitu keluarga Z80.

Pada akhir era 1980-an, sekelompok radio amatir Jerman membuat *software* yang bernama **DIGICOM 64** yang berjalan pada komputer **Commodore**. *Software* ini mengemulasikan TNC paket 1200 bps dan terminal *software* pada komputer tadi, dengan hanya membutuhkan modulator-demodulator sederhana untuk menghubungkan komputer dengan peralatan radio. *Software* ini menjadi terkenal di kalangan radio amatir yang ingin berkomunikasi dengan radio paket, namun tidak mampu membeli TNC yang harganya mahal.

Pengguna **IBM PC Compatible** juga tidak ketinggalan, maka muncul **BayCom** modem. Baycom Modem merupakan PC guna mengemulasikan TNC dengan menambahkan sebuah modulator-demodulator sederhana **BayCom**.

2.1.4.3 Soundcard Modem⁶

Soundcard modem adalah *modem radio* yang menggunakan kartu suara/*soundcard* yang ada pada komputer dengan bantuan sebuah *software* khusus.

Tingginya kecepatan PC (*Personal computer*) pada saat ini menyebabkan pengelolaan sinyal yang terjadi pada modem kini dapat dikerjakan pada CPU (*Computer Data Unit*) dengan catatan kecepatan prosesor yang dipakai minimal setara dengan Intel 486 DX2/66 Mhz. *Soundcard* hanya berfungsi sebagai pengubah sinyal analog ke digital, dan sebaliknya. Dalam satu waktu *soundcard* hanya dapat digunakan untuk satu kegunaan saja, yaitu menjadi *modem radio* saja, atau untuk menjalankan musik saja.

Keuntungan menggunakan memiliki beberapa keuntungan daripada *modem radio* lain yaitu:

1. Mudah didapat
2. Harganya terjangkau
3. setup dan konfigurasi lebih sedikit bila dibandingkan dengan *modem radio* lain.
4. Memiliki dua kecepatan sekaligus yakni 1200 bps dan 9600 bps.

Berikut ini adalah beberapa tipe *soundcard* yang sering dipergunakan oleh rekan-rekan dari amatir radio sebagai *soundcard modem radio* yakni:

⁶ Affiant Basalamah: “Radio Paket dan Soundcard Modem (Bagian II)”, 2000

1. ESS 1868
2. ESS 868
3. Genius Soundmaker
4. SoundBlaster Pro
5. Vibra 6
6. Soundblaster 16
7. Soundblaster 16 PnP
8. AWE 32
9. AWE 64
10. Sound Commander

2.1.5 *Radio transceiver*⁷

Radio Transceiver yang digunakan dalam komunikasi radio terdiri dari tiga jenis yaitu *Handled Transceiver*, *VHF Mobile Transceiver*, *HF Mobile Transceiver*.

2.1.5.1 *Handled Transceiver (HT)*

Handled Transceiver (HT) merupakan alat yang dapat digunakan untuk komunikasi radio dua arah. Biasanya radio ini bekerja pada frekuensi 144 Mhz, walaupun ada juga yang bekerja di dua frekuensi, yaitu 144 Mhz dan 430 Mhz. HT biasanya memiliki daya pancar 0.5 Watt sampai dengan 1 Watt. Untuk mencapai jarak sekitar 5-10 km dapat digunakan antenna *external* (luar). Antena yang akan sangat menolong pada jarak agak jauh. Contoh HT adalah HT Icon IC-2N yang banyak digunakan dalam komunikasi radio paket.

2.1.5.2 *VHF Mobile Transceiver (Rig VHF)*

Rig merupakan sebutan bagi radio yang tidak dapat dibawa-bawa, namun dapat ditempatkan di suatu ruangan atau di mobil. *Rig VHF* memiliki frekuensi yang sama dengan HT, tetapi yang membedakan adalah daya pancar yang dimiliki oleh *rig VHF*, yaitu berkisar antara 30 Watt hingga 100 Watt. Daya pancar sebesar ini membuat jarak jangkauan pancar *rig* ini bisa mencapai 50 km *line of sight*.

2.1.5.3 *HF Mobile Transceiver (Rig HF)*

Rig HF bekerja pada frekuensi HF (atau bagi orang awam sering dikenal dengan SW). Dengan daya 50 watt hingga 250 watt, pemancar radio ini dapat digunakan untuk berkomunikasi dengan orang yang berada 500 km sampai dengan ribuan km. Masalah utama pada frekuensi HF adalah tingginya *noise* sehingga diperlukan teknik dan kesabaran yang tinggi untuk komunikasi data/internet.

2.1.6 *PTT Connector*⁸

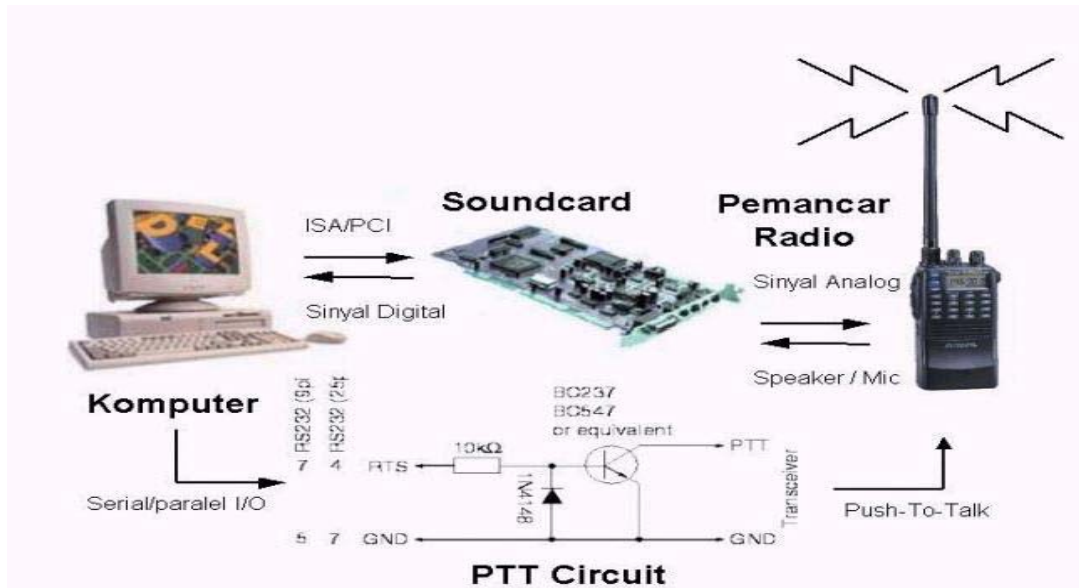
Perbedaan antara *modem radio* dan modem telepon adalah adanya tombol *Push To Talk (PTT)* pada *modem radio*. Tombol ini digunakan untuk memerintahkan pemancar untuk mulai memancarkan informasi. Setelah tombol ini ditekan, maka informasi, baik suara maupun data, dapat dikirimkan.

⁷ Muhammad Nasar: "Amateur Packet radio Network", 1999.

⁸ Onno W Purbo dan Affan Basalamah "Buku Pintar Internet Internet Radio Paket pada Windows dengan Soundcard Modem", PT.Elex Media Komputindo, Cetakan Ketiga, 2001, ISBN 979-20-1439-X

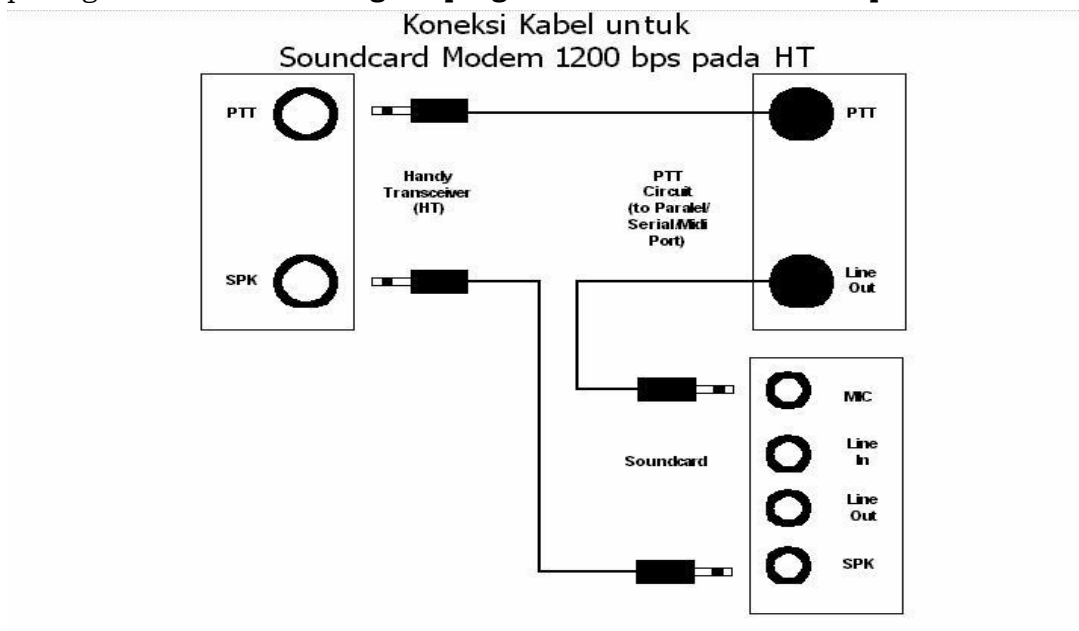
Soundcard modem tidak memiliki mekanisme PTT tersendiri. Hal ini diatasi dengan cara penambahan suatu rangkaian elektronika sederhana yang dinamakan *PTT Circuit*. *PTT Circuit* ini berfungsi menyalakan PTT pada pemancar jika data yang keluar dari *soundcard* telah siap dipancarkan.

Soundcard modem akan memberitahukan rangkaian PTT melalui beberapa cara, yaitu dengan port serial dan paralel. Rangkaian elemen-elemen radio paket dapat dilihat pada **Gambar 2 Rangkaian Radio Paket**.



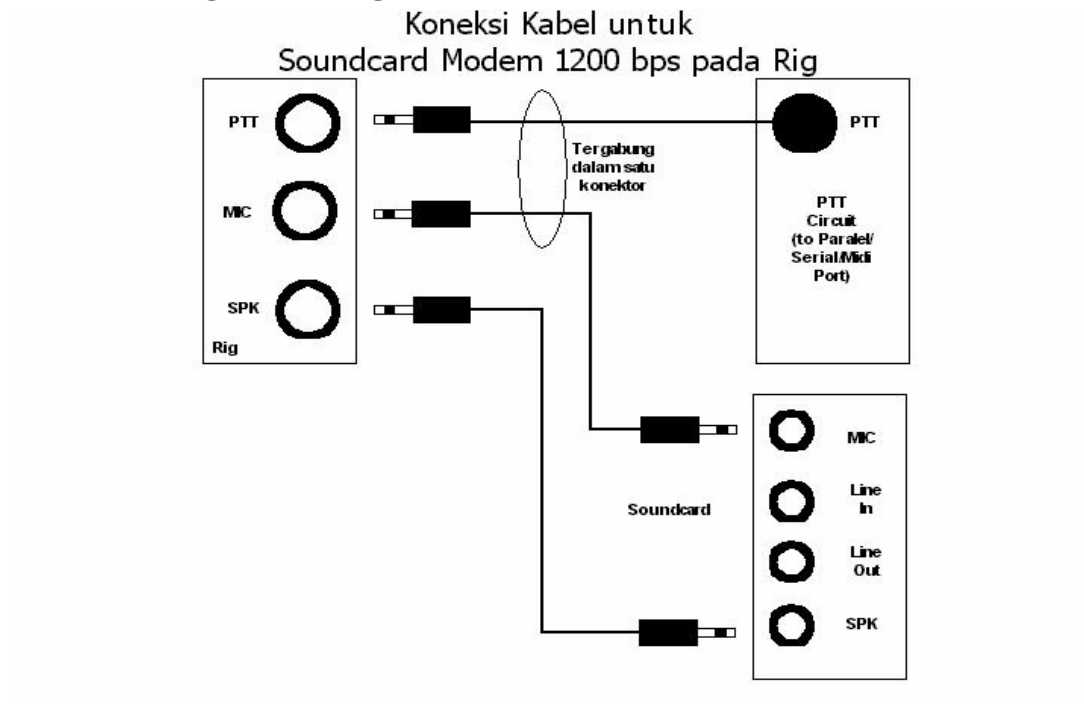
Gambar 2 Rangkaian komunikasi Radio Paket

Untuk pengkabelan *Soundcard Modem* 1200bps pada radio HT dapat kita lihat pada gambar **Gambar 3 Diagram pengkabelan Soundcard Modem pada radio HT**.



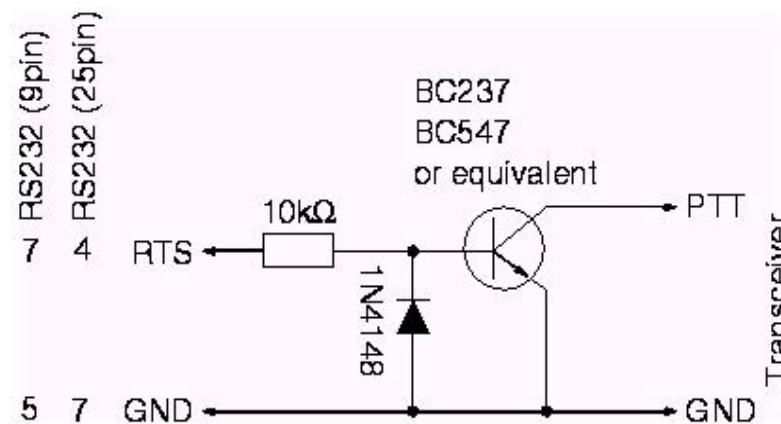
Gambar 3 Diagram pengkabelan Soundcard pada radio HT

Skema pengkabelan untuk Soundcard Modem 1200 bps pada rig berbeda karena *line* PTT dan *Microphone* tergabung dalam satu konektor. Bentuk pengkabelan pada rig ditunjukkan pada **Gambar 4 Diagram pengkabelan Soundcard dengan Radio Rig**.



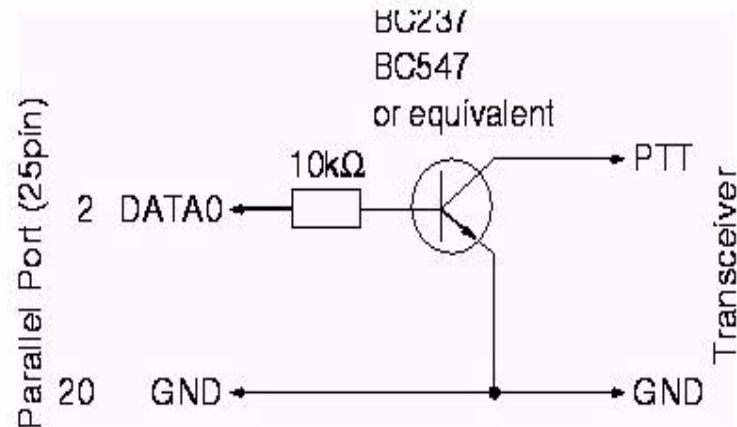
Gambar 4 Diagram pengkabelan Soundcard dengan Radio Rig

Rangkaian komponen PTT Connector pada pesawat HT digambarkan pada **Gambar 5 Diagram Rangkaian PTT Connector untuk Port Serial**.



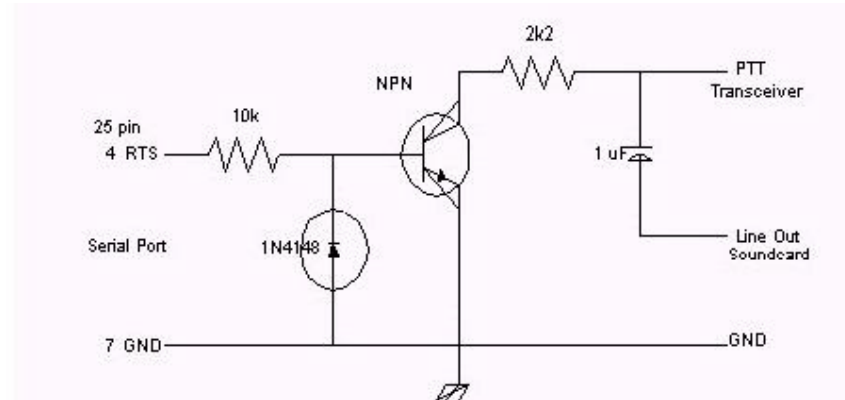
Gambar 5 Diagram Rangkaian PTT Connector untuk Port Serial

Rangkaian komponen PTT Connector pada pesawat HT digambarkan pada **Gambar 6 Diagram Rangkaian PTT Connector untuk Port Parallel**.



Gambar 6 Diagram rangkaian PTT Connector untuk Port Parallel

Rangkaian komponen elektronik untuk fungsi PTT Connector pada pesawat HT digambarkan pada **Gambar 8. Diagram Rangkaian PTT Connector dengan Pesawat HT.**



Gambar 7 Diagram Rangkaian PTT Connector dengan Pesawat HT

2.1.7 Layanan TCP/IP di Radio⁹

Pada dasarnya memberikan layanan Internet (TCP/IP) di atas jaringan packet radio tidak berbeda terlalu banyak dengan berbagai layanan TCP/IP di Internet yang biasa.

Hal yang membatasi layanan di jaringan paket radio adalah kecepatannya yang sangat rendah hanya 1200bps sampai dengan 9600bps yang normal digunakan. Akibatnya kita biasanya membatasi layanan sebatas e-mail atau chatting yang sangat lambat.

Untuk memberikan layanan e-mail di Linux biasanya sudah tersedia paket software postfix dan imap yang dapat memberikan layanan SMTP, POP3 & IMAP. Untuk itu, besarnya e-mail yang masuk hanya sekitar 5-10 Kbyte saja. Dengan demikian e-mail yang besar akan bounced secara otomatis.

⁹ Onno W. Purbo: "Radio Paket dengan Linux nya Pak Onno", 2006.

2.2 Keuntungan dan Kerugian Komunikasi Radio Paket

Sistem komunikasi radio paket memiliki keuntungan dan kerugian. Keuntungan komunikasi radio paket adalah :

1. Murah
Peralatan yang diperlukan relatif murah dan menggunakan peralatan yang sudah ada, bahkan ada peralatan yang dapat dibuat sendiri, seperti pesawat penerima radio.
2. Radio Paket menggunakan media radio yang tidak dikenai biaya koneksi, tidak seperti halnya penggunaan telepon untuk berkomunikasi.
3. Tanpa kabel (*wireless*).

Kerugian komunikasi radio paket adalah :

1. Kecepatan transmisi data rendah, hanya 1200 bps sampai dengan 9600 bps, jika dibandingkan dengan koneksi dial-up via telepon yang memiliki kecepatan 28800 bps.
2. Sistem komunikasi radio paket yang sudah stabil berjalan pada kecepatan 1200 bps. Kecepatan setinggi ini hanya cocok untuk aplikasi e-mail, kecepatan yang sedikit lebih tinggi (9600 bps) dimungkinkan dengan melakukan sedikit modifikasi kepada radio.

2.3 Kesimpulan

Uraian diatas merupakan rangkuman dari berbagai referensi yang diacu dan dirujuk oleh penulis dalam melakukan pengujian secara teoritis. Informasi diatas dipergunakan penulis, dalam melakukan pengujian pada sistem komunikasi radio paket yang dicakup dalam pengerjaan TA ini.

Bab 3. Pelaksanaan

Pelaksanaan kajian yang dilakukan ditempuh melalui tiga kelompok aktifitas utama, yaitu perancangan, pembangunan sistem dan melaksanakan ujicoba dan evaluasi.

3.1 Perancangan

Tahap perancangan dilakukan untuk menghasilkan rancangan topologi jaringan sistem komunikasi radio paket yang dibangun dan penentuan perangkat yang dibutuhkan serta aplikasi yang digunakan dalam pembangunan sistem. Perancangan topologi jaringan dilakukan berdasarkan pemahaman yang diperoleh dari studi literatur.

3.2 Pembangunan Sistem

Pada tahap ini dilakukan pembangunan sistem komunikasi radio paket berdasarkan hasil perancangan dimana hasil pembangunan sistem tersebut akan dipergunakan dalam melakukan ujicoba.

3.3 Ujicoba dan Evaluasi

Pada tahap ujicoba dilakukan pengujian terhadap performansi sistem komunikasi radio paket yang telah dibangun dengan mempertimbangkan jarak dan besar data. Hasil pengujian tersebut dievaluasi untuk mengetahui kualitas performansi sistem tersebut dalam pengiriman data.

Bab 4. Hasil

Pada bab ini dikemukakan hasil perancangan berupa topologi jaringan, perangkat dan peralatan yang dipergunakan, dan langkah-langkah pembangunan sistem serta data hasil ujicoba dan evaluasi yang telah dilakukan.

4.1 Hasil Perancangan

Dalam sub bab ini diuraikan tentang topologi jaringan secara fisik dan konseptual, daftar perangkat dan peralatan yang dipergunakan.

4.1.1 Topologi Jaringan

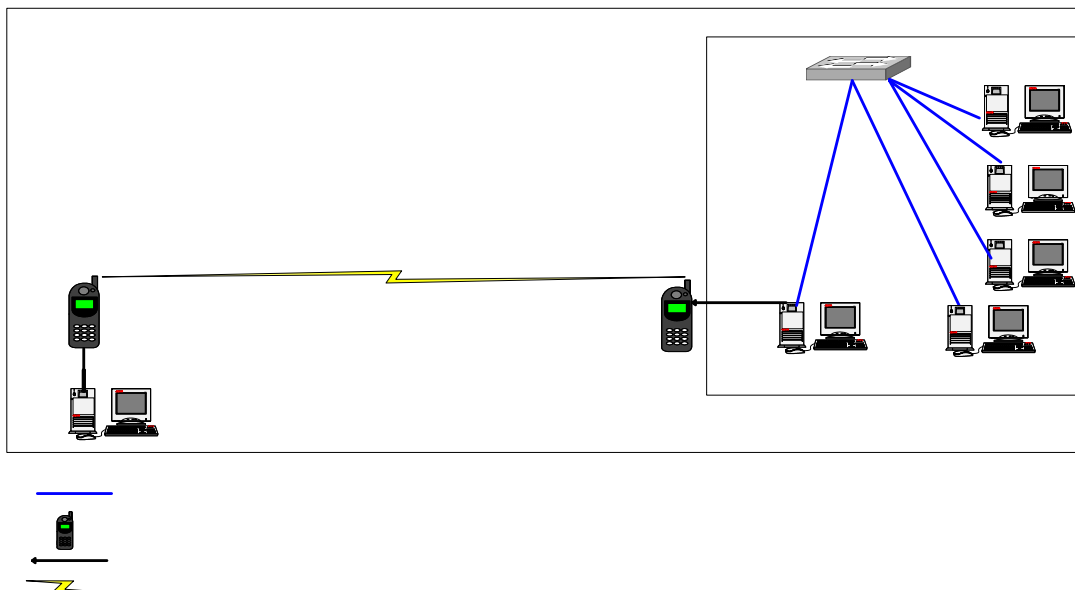
Berikut ini adalah topologi jaringan yang digunakan dalam ujicoba sistem komunikasi radio paket. Tujuan pembangunan topologi jaringan ini adalah sebagai acuan dalam melakukan ujicoba. Topologi jaringan ini menghubungkan antara dua buah komputer dimana satu komputer berada pada LAN yang jauh dari komputer yang lain.

Perancangan topologi jaringan dikelompokkan kedalam dua bagian yaitu :

1. Topologi Fisik
2. Topologi Konseptual

4.1.1.1 Topologi Fisik

Berikut ini merupakan gambaran topologi jaringan untuk ujicoba komunikasi radio paket di LK-N PI Del. Dapat dilihat pada **Gambar 8** yang menggambarkan topologi fisik untuk ujicoba jaringan radio paket di PI Del.



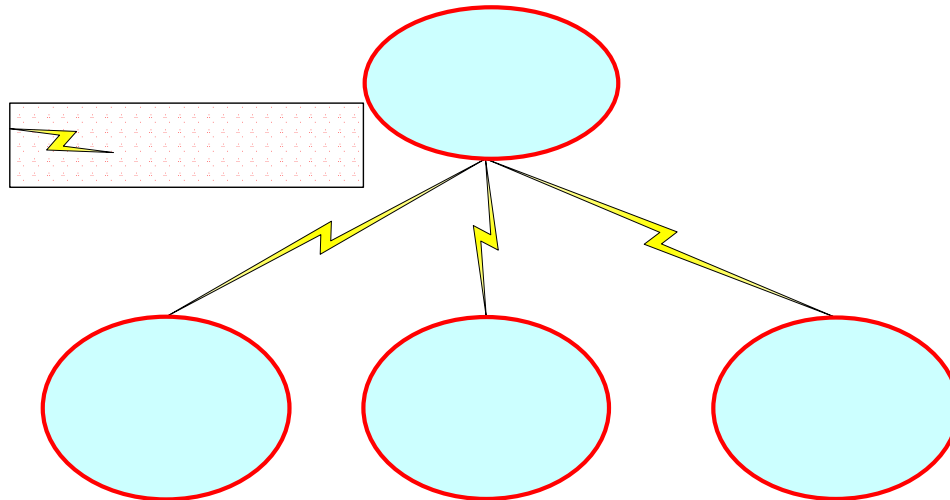
Gambar 8 Topologi Fisik untuk Ujicoba Jaringan Radio Paket di PI Del

Jaringan terdiri dari beberapa komputer yang berada di Laboratorium Komputer-Network (LK-N) yang terhubung dengan *switch*, dan salah satu

komputer yang berada di LK-N bertindak sebagai *gateway* untuk terhubung ke komputer lain di LK-N.

4.1.1.2 Topologi Logikal

Secara konsep logikal, ujicoba jaringan radio paket yang dilakukan ditunjukkan seperti pada **Gambar 9 Topologi Logikal untuk ujicoba Jaringan Radio Paket di PI Del.**



Gambar 9 Topologi Logikal untuk ujicoba Jaringan Radio Paket di PI Del

Ujicoba jaringan radio paket dilakukan pada tiga titik dengan menggunakan dua buah komputer yang terhubung dengan perangkat komunikasi radio paket dan komputer di LK-N yang terhubung ke switch sebagai bagian dari LAN (*Local Area Network*) PI Del.

4.1.2 Perangkat dan Peralatan

Berikut ini adalah perangkat dan peralatan yang digunakan untuk pembangunan sistem sesuai dengan rancangan topologi jaringan diatas:

1. Dua(2) buah PC(Personel Computer) **Mugen** Pentium IV, *processor* 1.2 GHz, memory 256 MB.
2. Dua(2) buah Transceiver **Alinco DJ-196** VHF FM.
3. Soundcard **Packard Bell ISA** Combo Card SHARES PORT NIB, dan **Aztech ISA** Combo Card SHARES PORT NIB.
4. Dua(2) buah PTT Connector serial.
5. Sistem Operasi **Windows XP** dan **Windows 2003 Server**
6. *Driver* **Mugen 5500 (Soundmax)**
7. Aplikasi **MixWay 2.17**

4.2 Pembangunan Sistem

Pembangunan sistem dilakukan melalui dua tahapan instalasi perangkat hardware dan aplikasi **MixWay 2.17**.

4.2.1 Instalasi Perangkat *Hardware*

Sebelum melakukan instalasi, hal yang dilakukan terlebih dahulu adalah mempersiapkan perangkat-perangkat yang digunakan, seperti seperti

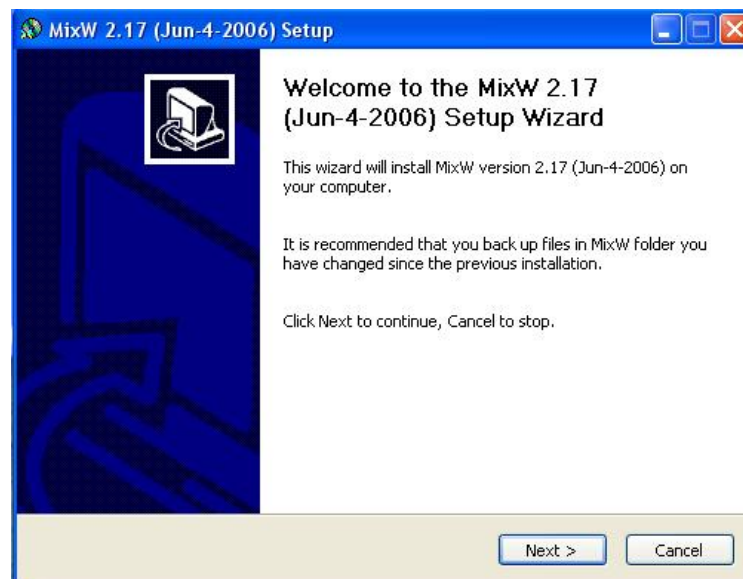
- Wirele

soundcard modem, HT (*HandHeld Transceiver*), dua komputer PC, rangkaian PTT *Circuit*. Satu komputer sebagai *gateway* radio dan satu komputer sebagai *host* radio paket. Instalasi perangkat tersebut sesuai gambar 4 tentang pengkabelan antara soundcard komputer, HT dan rangkaian PTT *Circuit*. Komputer pertama (A) sebagai *host* jaringan radio paket, beroperasi menggunakan sistem operasi **windows XP** sedangkan Komputer kedua (B) sebagai *gateway* radio paket, menggunakan sistem operasi **windows 2003 server versi Enterprises**

4.2.2 Instalasi Software MixW2.17

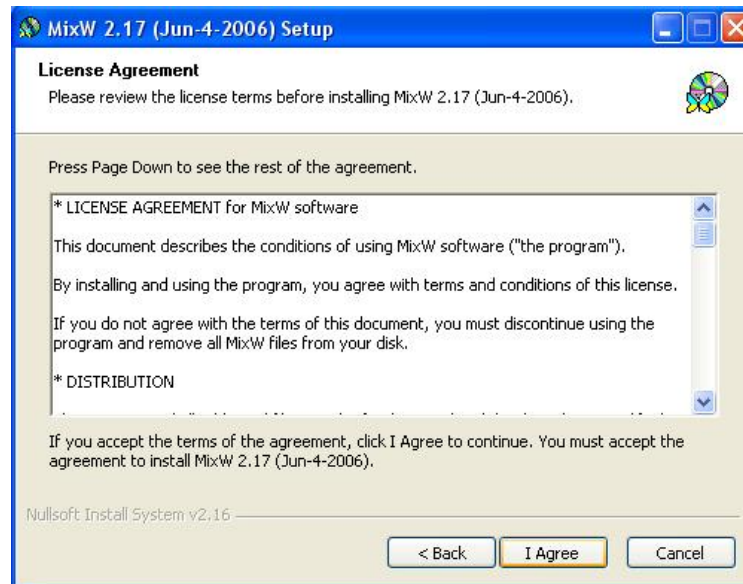
Software interface yang digunakan yakni **MixW2.17**. *Software* ini merupakan *interface* yang dipergunakan untuk dalam melakukan testing. Berikut rincian langkah-langkah instalasi *software* **MixW2.17** yaitu sebagai berikut :

1. Eksekusi paket *installer file* "MixW217.exe" untuk memulai instalasi aplikasi MixW. Tampilan pertama dari proses instalasi program aplikasi ini ditunjukkan pada **Gambar 10 Tampilan Pertama Instalasi Aplikasi MixW**. Pada tampilan pertama proses instalasi MixW ditunjukkan versi dari aplikasi.



Gambar 10 Tampilan Pertama Instalasi Aplikasi MixW

2. Selanjutnya setelah tampilan tersebut, saat tombol "Next" diklik maka akan menampilkan halaman *Agreement* dari instalasi MixW yang ditunjukkan pada **Gambar 11 MixW License Agreement**. Pada *page* ini pengguna harus memperhatikan persetujuan lisensi dari program aplikasi yang sedang diinstalasi, bila setuju maka proses instalasi dilanjutkan dan bila tidak maka instalasi dibatalkan.



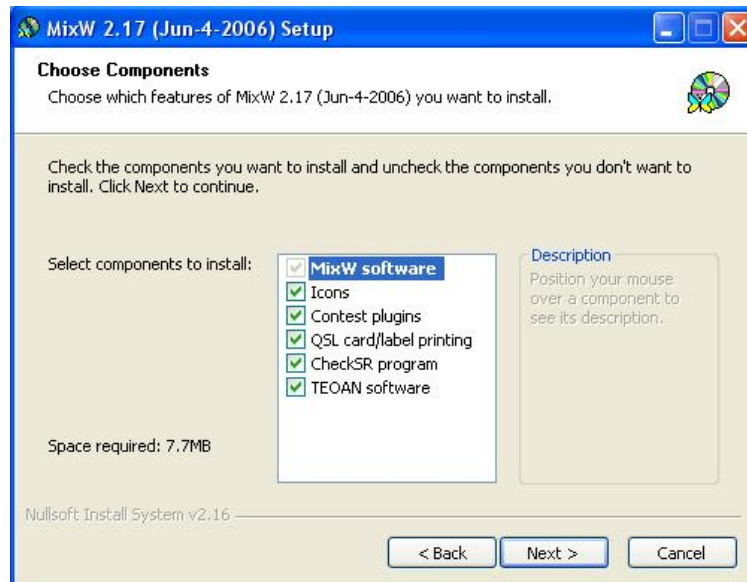
Gambar 11 MixW License Agreement

3. Setelah melalui persetujuan mengenai lisensi dari program yang diinstalasi maka proses dilanjutkan ke bagian pemilihan paket-paket yang akan diinstalasi. Untuk fitur komunikasi komunikasi radio paket cukup dengan memilih paket “MixW Software” yang secara *default* dinonaktifkan karena akan diinstalasi secara otomatis karena merupakan paket yang paling penting dari aplikasi MixW.

Paket-paket instalasi yang ditawarkan pada halaman ini terdiri dari:

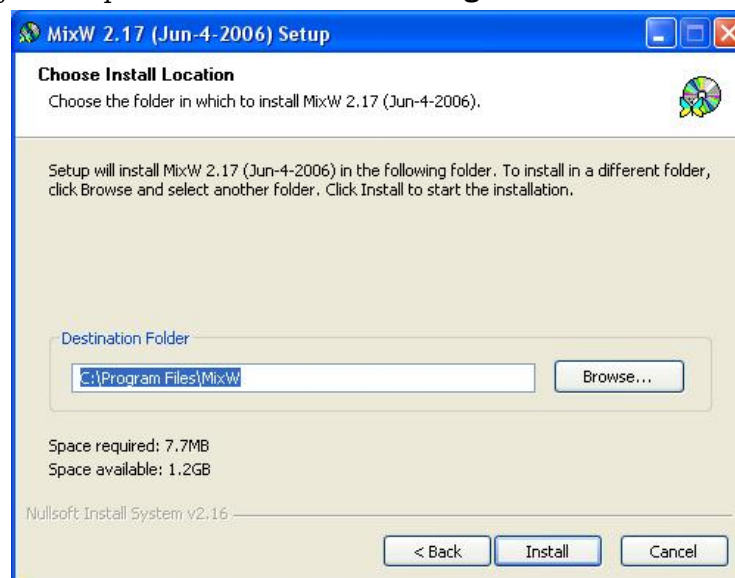
- 1) MixW Software
- 2) Icons
- 3) Contest Plugin
- 4) QSL Card/Label Printing
- 5) CheckSR Program
- 6) TEOAN Software

Namun karena keterbatasan pengetahuan penulis tentang paket-paket ini maka tidak dijelaskan secara detil. Tampilan halaman ini ditunjukkan pada **Gambar 12 Paket Software MixW**.

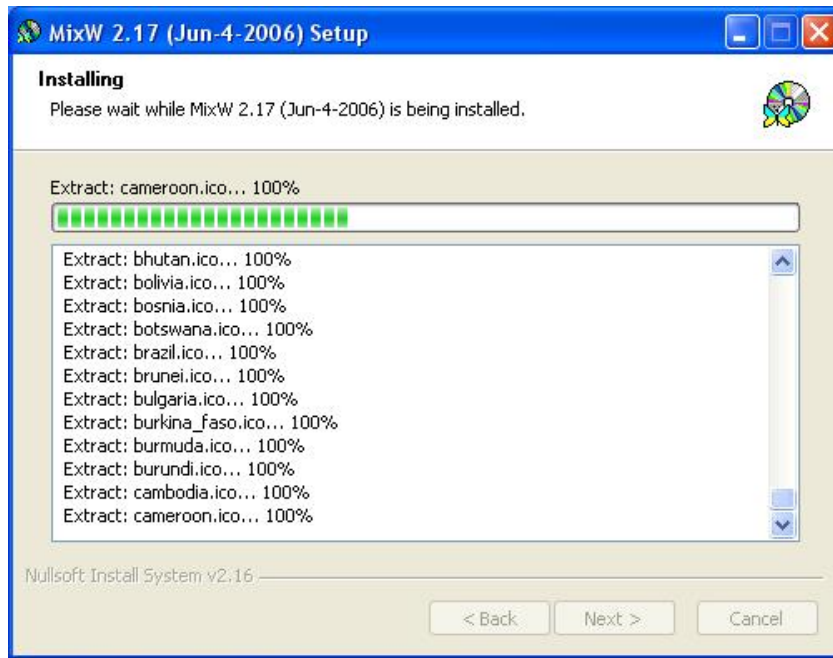


Gambar 12 Paket Software MixW

4. Selanjutnya, kita akan diminta untuk menentukan *folder* tujuan sebagai lokasi aplikasi MixW diinstalasi. Secara *default*, *folder* lokasi aplikasi adalah **C:\Program Files\MixW**, namun kita bisa menempatkannya di folder lainnya yang kita inginkan. Tampilan dari halaman ini ditunjukkan pada **Gambar 13 Folder Program MixW**.



Gambar 13 Folder Program MixW



Gambar 14 Proses Instalasi Paket Program MixW

5. Setelah instalasi program selesai maka halaman terakhir yang ditampilkan seperti ditunjukkan pada Gambar Instalasi Program MixW Selesai.

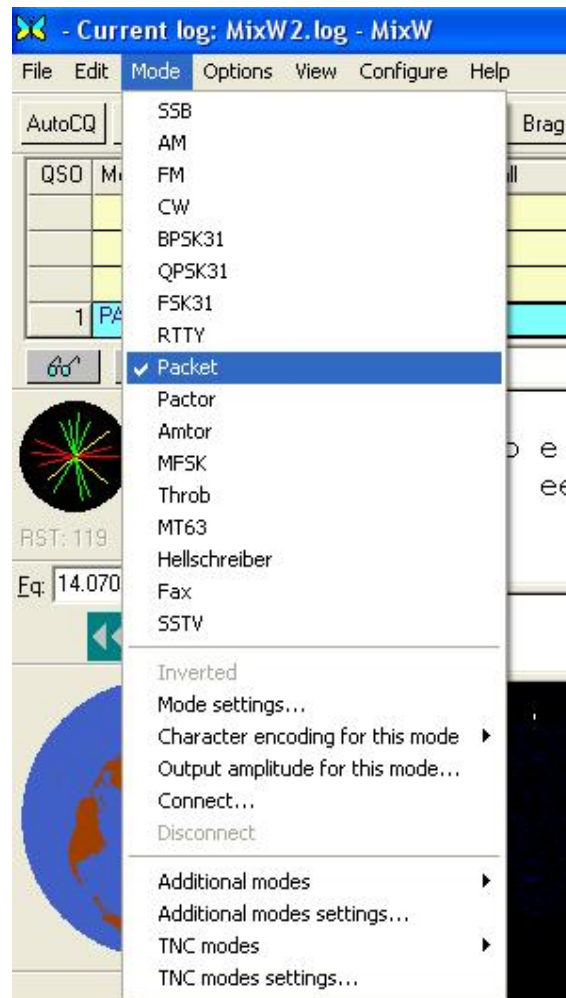


Gambar 15 Instalasi Program MixW Selesai

6. Selanjutnya untuk mendapatkan satu sistem komunikasi radio paket dengan menggunakan aplikasi MixW, tidak cukup sampai pada langkah instalasi saja. Kita perlu melakukan konfigurasi terhadap program ini

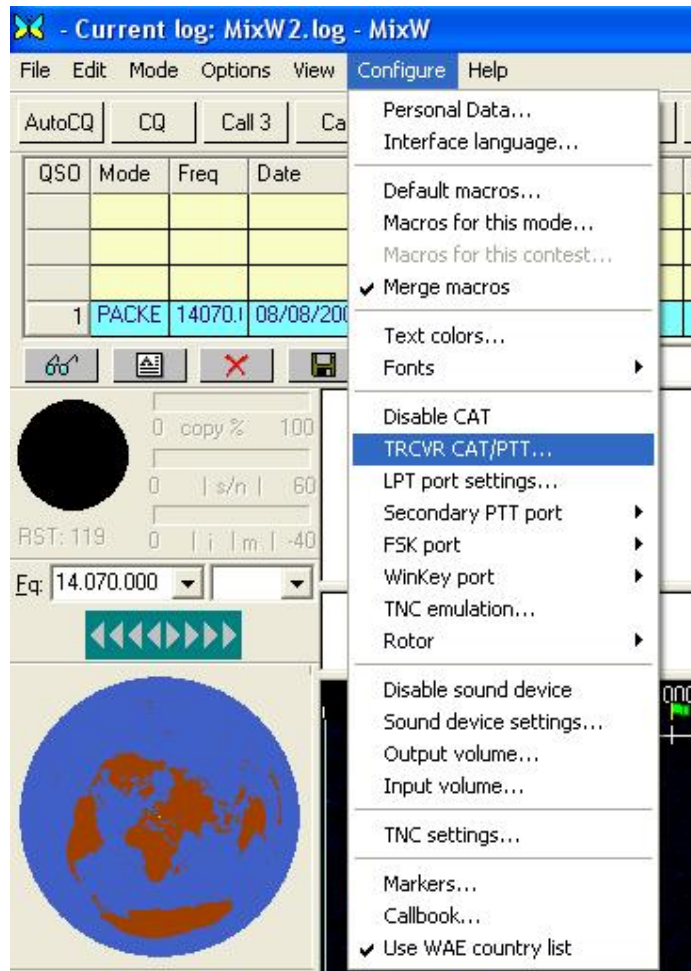
dengan memperhatikan hal-hal yang penting. Adapun beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam konfigurasi yaitu mode komunikasi, PTT dan Transciever CAT (jenis Transciever yang dipakai), perangkat sound dan frekuensi.

Untuk mengubah mode komunikasi data dapat dilakukan dengan membuka menu "Mode" pada Menu Bar, kemudian memilih mode "Packet" seperti ditunjukkan Gambar Komunikasi Data.



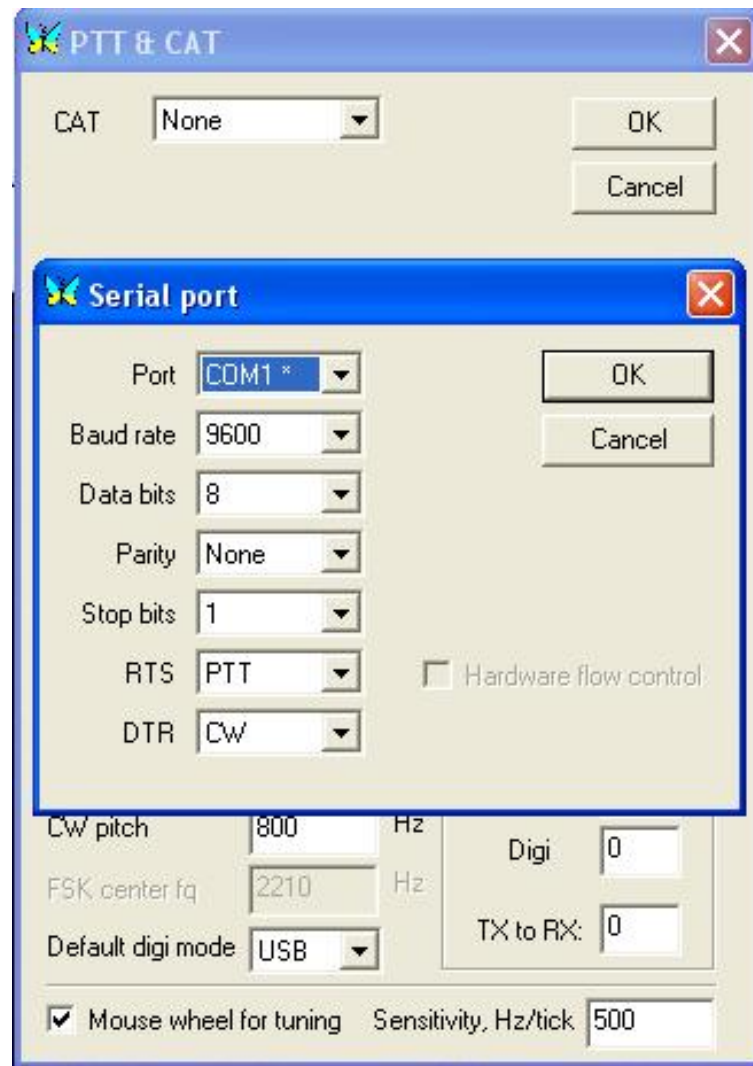
Gambar 16 Mode Komunikasi Data Radio Paket

7. Kemudian kita perlu mengkonfigurasi Transciever CAT/PTT. Untuk melakukan konfigurasi dapat dilakukan dengan membuka Menu "Configure" dan memilih "TRCVR CAT/PTT".



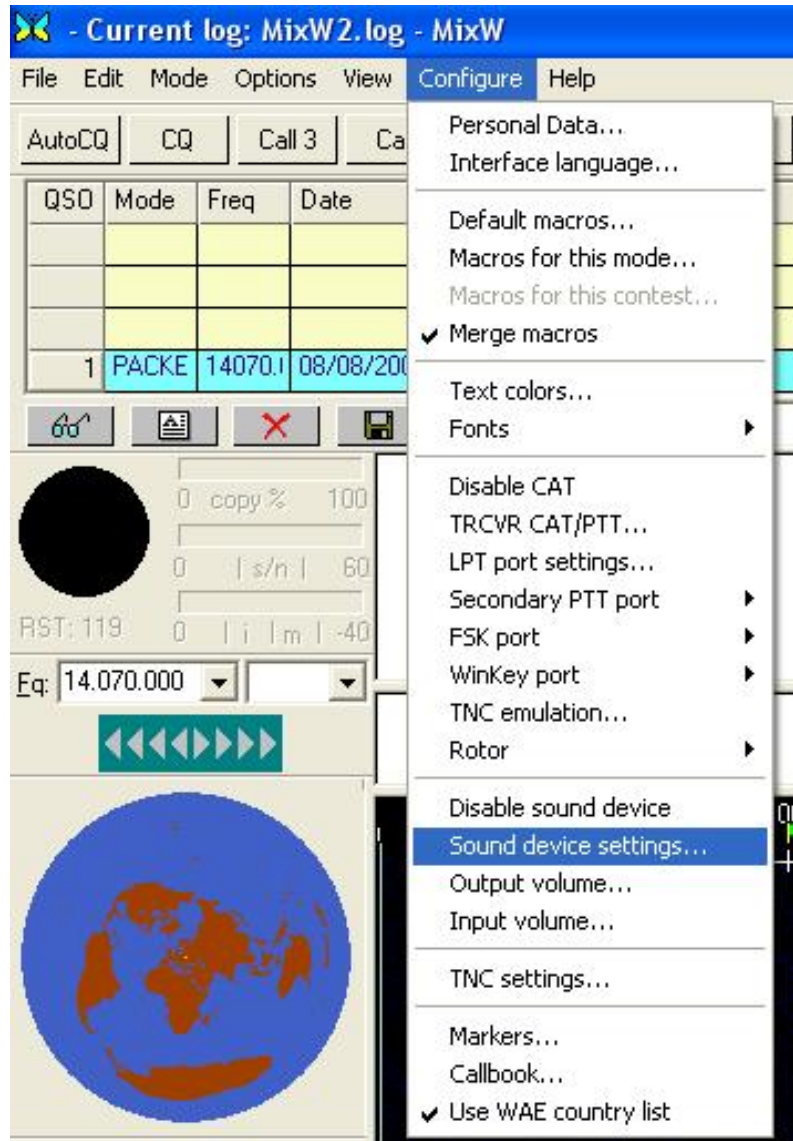
Gambar 17 Menu Konfigurasi PTT

8. *Transciever* CAT (*Category*) biasanya berisi daftar *transceiver* yang umumnya dipakai untuk komunikasi radio paket. Bila transciever yang digunakan tidak berada dalam daftar bisa dicoba tanpa menentukan jenis atau kategori transciever. Kemudian *interface* dari PTT/CAT perlu dikonfigurasi dengan mengklik "*Detail*" dan menentukan *port* yang dipakai untuk PTT/CAT dan *baud rate*. Tampilan dari konfigurasi ini ditunjukkan pada **Gambar 18 Konfigurasi Koneksi PTT & CAT**.



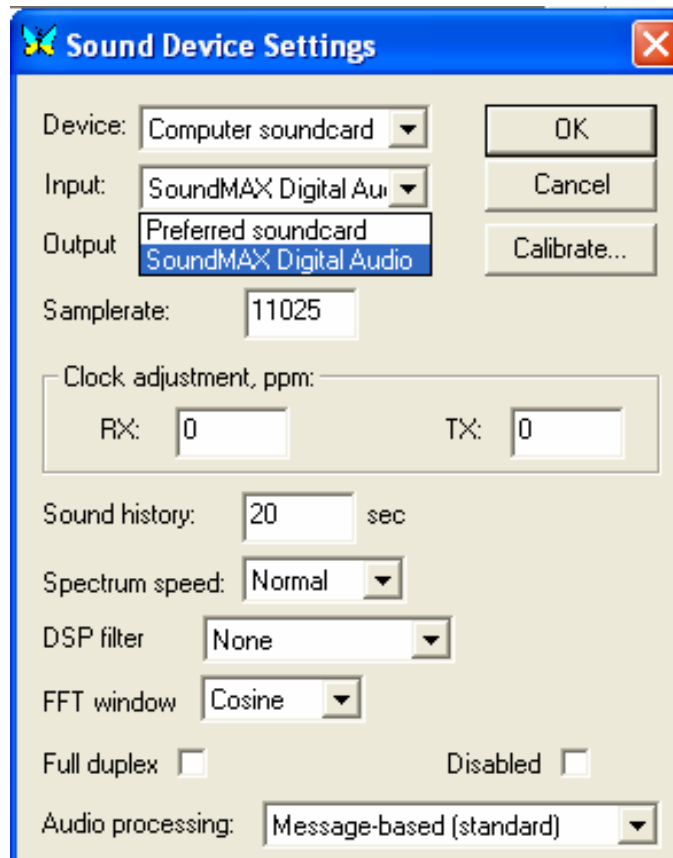
Gambar 18 Konfigurasi Koneksi PTT & CAT

9. Agar komputer bisa berkomunikasi dengan transciever sebagai media transmisi yang akan digunakan dalam pengiriman data, maka kita perlu melakukan konfigurasi perangkat yang berfungsi sebagai *modem radio*, dalam hal ini kita memakai *soundcard*. Kita perlu mengkonfigurasi perangkat *soundcard* sehingga berfungsi sebagai *modem radio*. Caranya kita buka menu “*Configure*” dan memilih “*Sound Device Setting*” seperti ditampilkan pada **Gambar 19 Menu Konfigurasi Sound Device**.

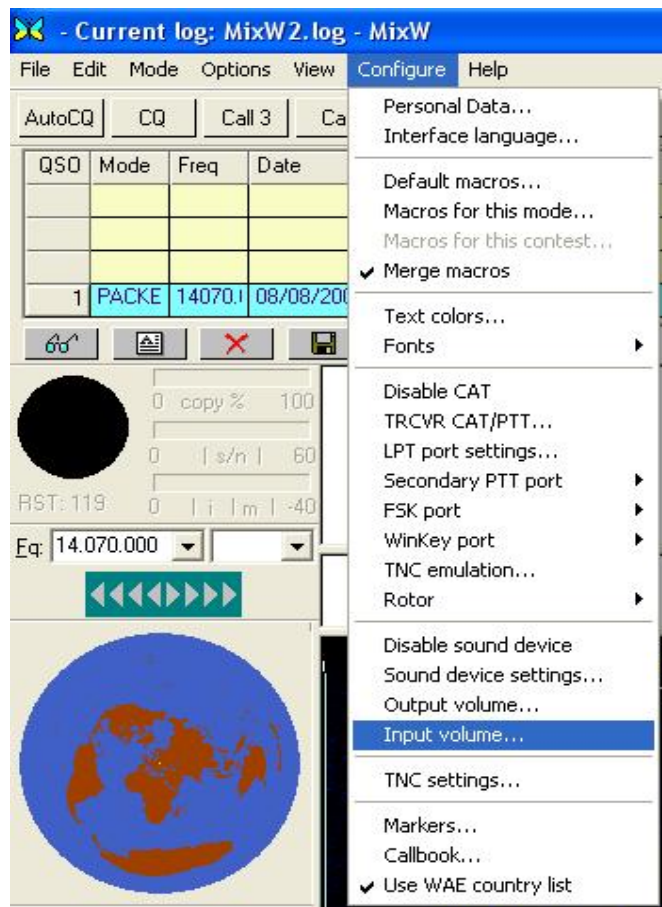


Gambar 19 Menu Konfigurasi Sound Device

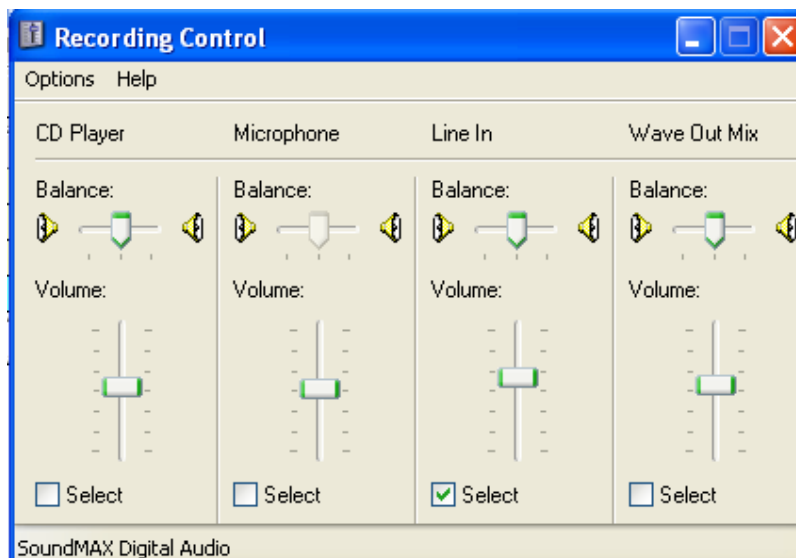
10. Kemudian kita perlu menentukan perangkat yang kita pakai sebagai *modem radio* yaitu soundcard dari komputer yang kita gunakan. Kemudian kita *assign* tipe *soundcard* yang kita pakai untuk *input* dan *output*. Contoh konfigurasi *soundcard* untuk sarana *input* dan *output* ditunjukkan pada **Gambar 20 Konfigurasi Sound Device**.



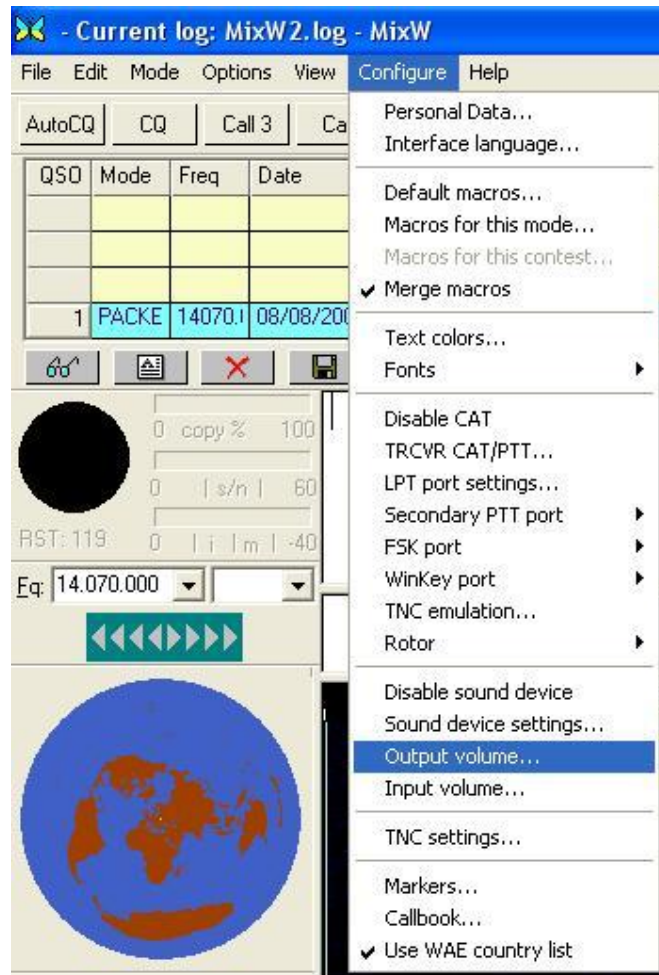
Gambar 20 Konfigurasi Sound Device



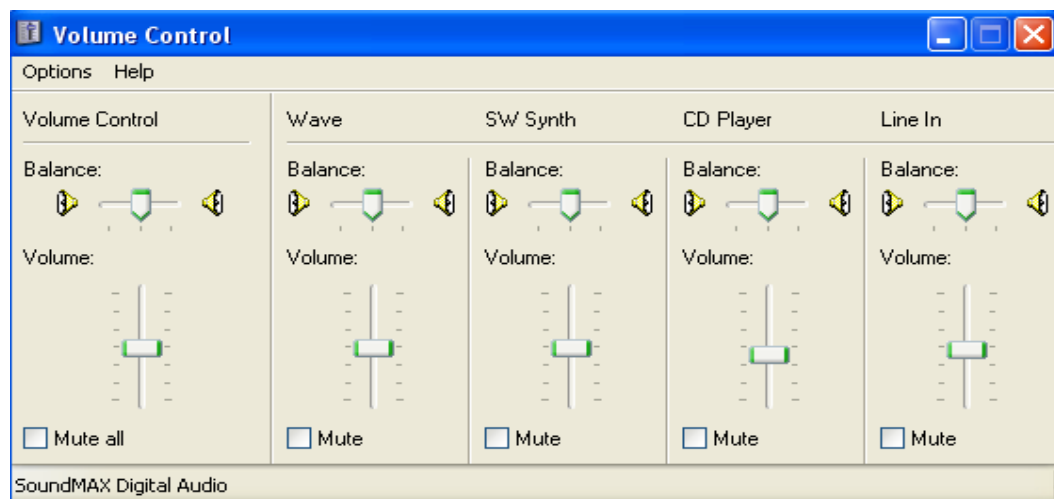
Gambar 21 Menu Konfigurasi Volume Input



Gambar 22 Konfigurasi Volume Input



Gambar 23 Menu Konfigurasi Volume Output



Gambar 24 Konfigurasi Volume Output

4.3 Hasil Ujicoba dan Evaluasi

Pada sub bab ini diuraikan hasil pengujian pada dua buah komputer berupa pengamatan terhadap pensinyalan *transceiver* dan keterhubungan komunikasi (*link*) dalam pengiriman data. Hasil pengujian ini diperoleh berdasarkan hasil ujicoba dengan menggunakan *software* **MixWay 2.17**. Komputer A menggunakan IP Address (192.168.1.1) dengan *default gateway* ke komputer B. Subnet dengan alokasi IP (192.168.1.0/24) dipergunakan sebagai subnet untuk jaringan radio paket dengan komputer B sebagai *gateway* radio paket menggunakan IP Address (192.168.1.2) dan (172.22.3.148). *subnet* dengan alokasi IP (172.22.3.128/26) dipergunakan sebagai subnet untuk jaringan LK-N yang tergabung dalam LAN PI Del dengan alamat IP *gateway* (172.22.3.190). Komputer A merupakan stasiun yang dijadikan sebagai *host* dari jaringan radio paket, yang akan berpindah-pindah ke tiga tempat yang telah ditentukan sebagai lokasi ujicoba.

4.3.1 Pengamatan pada Pensinyalan Transceiver

Jika ada sinyal yang diterima oleh transceiver, pada aplikasi akan muncul tampilan seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 25 Pensinyalan pada Radio Transceiver**.



Gambar 25 Pensinyalan pada Radio Transceiver

Warna biru pada **Gambar 25 Pensinyalan pada Radio Transceiver** menandakan bahwa *radio transceiver* sedang tidak menerima sinyal apapun dari *radio transceiver* lain. Sedangkan garis warna hijau pada gambar menandakan bahwa *radio transceiver* telah menerima sinyal dari *radio transceiver* lain.

4.3.2 Pengamatan Pemeriksaan Link

Untuk mengetahui secara pasti kondisi *link* antar komputer pada sistem komunikasi radio paket ini menggunakan perintah *ping* pada DOS *prompt* pada sistem operasi **windows XP** dari komputer *host* radio paket ke komputer selain *gateway* radio paket yang tergabung dalam subnet LK-N. Prinsip kerja perintah *ping* adalah mengirimkan sejumlah byte data ke stasiun tujuan dan memeriksa dengan menunggu stasiun tujuan mengirimkan kembali byte data yang kita kirimkan tersebut dan mencatat berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman data tersebut.

1. Pengujian pertama dilakukan dengan perintah *ping* yang biasa dilakukan untuk memeriksa link ke stasiun tujuan.

[illegible]

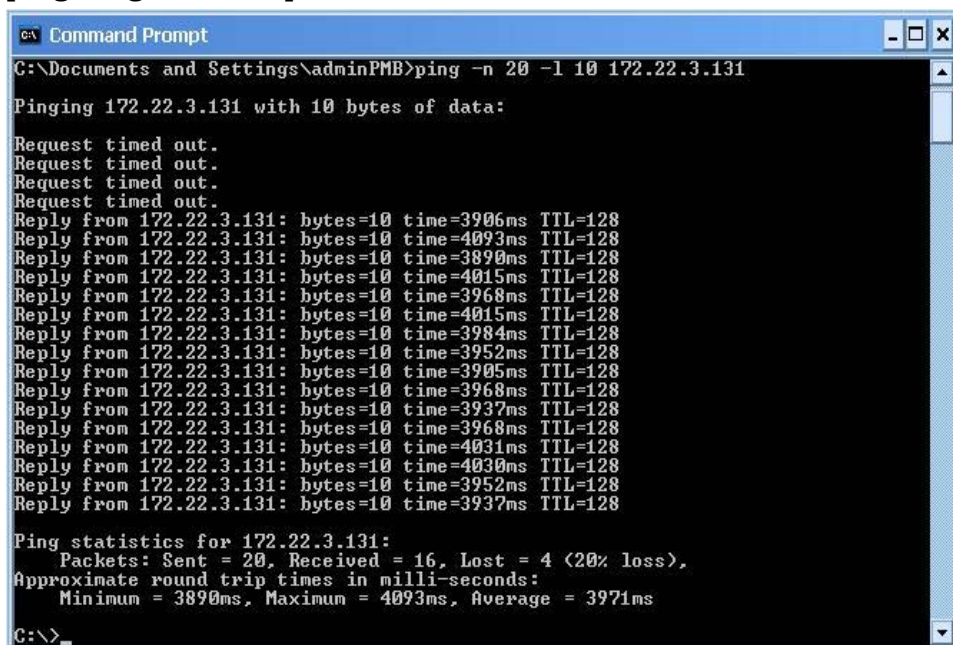
Perintah *ping* diatas berarti melakukan ping tanpa berhenti sampai dihentikan oleh *user* dengan ukuran data sebesar 32 byte. Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa data yang dikirimkan oleh komputer (192.168.1.1) ke komputer (172.22.3.131) seluruhnya *request timeout* karena komputer (172.22.3.131) tidak memberikan balasan.

2. Pengujian kedua dilakukan dengan perintah *ping* dengan mengurangi ukuran data yang dikirimkan ke stasiun tujuan.

Perintah *ping* yang dilakukan di bawah ini berarti melakukan ping sebanyak 20 kali dengan ukuran data sebesar 10 byte.

- a. Lokasi Del 3

Pengujian perintah Ping dengan mengurangi ukuran data yang dilakukan di lokasi Del 3 ditampilkan pada **Gambar 27 Ping dengan pengurangan ukuran paket di Del 3.**



```
CA Command Prompt
C:\Documents and Settings\adminPMB>ping -n 20 -l 10 172.22.3.131

Pinging 172.22.3.131 with 10 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3906ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=4093ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3890ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=4015ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3968ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=4015ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3984ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3952ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3905ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3968ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3937ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3968ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=4031ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=4030ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3952ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3937ms TTL=128

Ping statistics for 172.22.3.131:
    Packets: Sent = 20, Received = 16, Lost = 4 (20% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3890ms, Maximum = 4093ms, Average = 3971ms

C:\>
```

Gambar 27 Ping dengan pengurangan ukuran paket di Del 3

Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa semua data yang dikirimkan oleh komputer (192.168.1.1) ke komputer (172.22.3.131) menerima balasan/*reply* sekitar 80 % dari total data yang dikirimkan.

- b. Lokasi Kantor Dosen

Pengujian perintah Ping dengan mengurangi ukuran data yang dilakukan di lokasi Kantor Dosen ditampilkan pada **Gambar 28 Ping dengan pengurangan ukuran paket di Kantor Dosen.**


```
C:\ Command Prompt
C:\Documents and Settings\adminPMB>ping -n 20 -l 10 172.22.3.131

Pinging 172.22.3.131 with 10 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3906ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=4093ms TTL=128
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3968ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=4015ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3890ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3952ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3905ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3968ms TTL=128
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=4031ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=4030ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3952ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3937ms TTL=128

Ping statistics for 172.22.3.131:
    Packets: Sent = 20, Received = 12, Lost = 8 (40% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3890ms, Maximum = 4031ms, Average = 3931ms

C:\>
```

Gambar 28 Ping dengan pengurangan ukuran paket di Kantor Dosen

Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa semua data yang dikirimkan oleh komputer (192.168.1.1) ke komputer (172.22.3.131) menerima balasan/*reply* sekitar 60 % dari total data yang dikirimkan.

c. Lokasi Entrance Hall

Pengujian perintah Ping dengan mengurangi ukuran data yang dilakukan di lokasi Entrance Hall ditampilkan pada **Gambar 29 Ping dengan pengurangan ukuran paket di Entrance Hall.**

```
C:\ Command Prompt
C:\Documents and Settings\adminPMB>ping -n 20 -l 10 172.22.3.131

Pinging 172.22.3.131 with 10 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3906ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=4093ms TTL=128
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3968ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=4015ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3895ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3905ms TTL=128
Request timed out.
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3968ms TTL=128
Request timed out.
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=4121ms TTL=128
Request timed out.
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3952ms TTL=128
Request timed out.
Reply from 172.22.3.131: bytes=10 time=3937ms TTL=128
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 172.22.3.131:
    Packets: Sent = 20, Received = 10, Lost = 10 (50% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3895ms, Maximum = 4121ms, Average = 4003ms

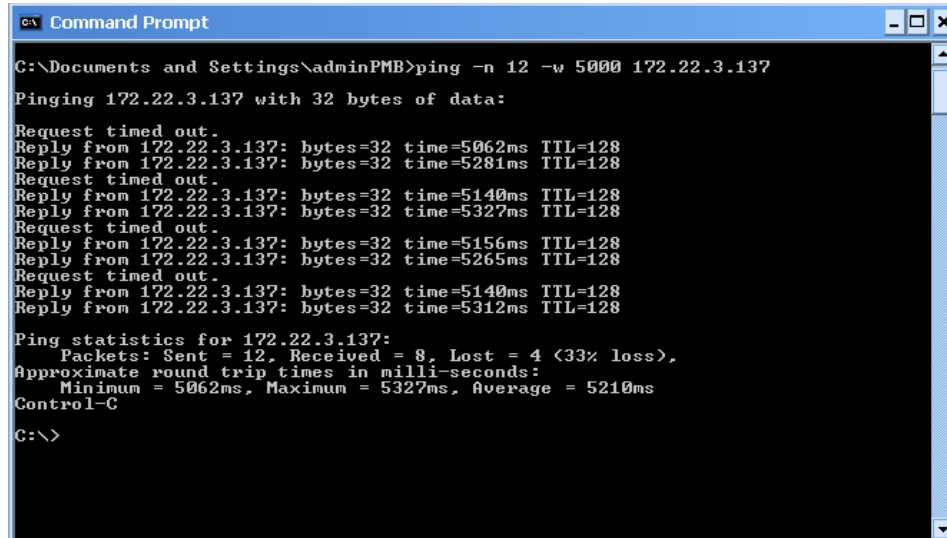
C:\>
```

Gambar 29 Ping dengan pengurangan ukuran paket di Entrance Hall

Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa semua data yang dikirimkan oleh komputer (192.168.1.1) ke komputer (172.22.3.131) menerima balasan/*reply* sekitar 50 % dari total data yang dikirimkan.

3. Pengujian ketiga yaitu dengan menambah waktu *timeout* untuk menunggu balasan dari stasiun tujuan dalam waktu *millisecond*.
- a. Lokasi Del 3

Hasil pengujian yang dilakukan di lokasi Del 3 ditampilkan pada **Gambar 30 Ping dengan penambahan waktu *timeout* di Del 3.**



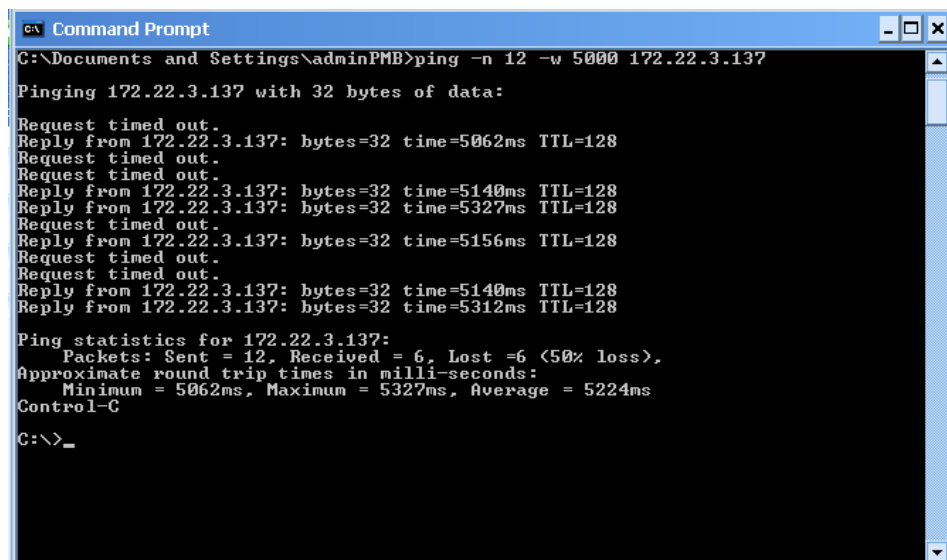
```
C:\Documents and Settings\adminPMB>ping -n 12 -w 5000 172.22.3.137
Pinging 172.22.3.137 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 172.22.3.137: bytes=32 time=5062ms TTL=128
Reply from 172.22.3.137: bytes=32 time=5281ms TTL=128
Request timed out.
Reply from 172.22.3.137: bytes=32 time=5140ms TTL=128
Reply from 172.22.3.137: bytes=32 time=5327ms TTL=128
Request timed out.
Reply from 172.22.3.137: bytes=32 time=5156ms TTL=128
Reply from 172.22.3.137: bytes=32 time=5265ms TTL=128
Request timed out.
Reply from 172.22.3.137: bytes=32 time=5140ms TTL=128
Reply from 172.22.3.137: bytes=32 time=5312ms TTL=128
Ping statistics for 172.22.3.137:
    Packets: Sent = 12, Received = 8, Lost = 4 (33% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 5062ms, Maximum = 5327ms, Average = 5210ms
Control-C
C:\>
```

Gambar 30 Ping dengan penambahan waktu *timeout* di Del 3

Perintah *ping* diatas berarti melakukan ping sebanyak 12 kali dengan waktu timeout sebesar 5000 *millisecond* atau 5 detik. Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa lebih banyak balasan yang diterima oleh komputer (192.168.1.1) dari komputer (172.22.3.137) dibandingkan dengan data yang hilang.

- b. Lokasi Kantor Dosen

Hasil pengujian yang dilakukan di lokasi Kantor Dosen ditampilkan pada **Gambar 31 Ping dengan penambahan waktu *timeout* di Kantor Dosen.**



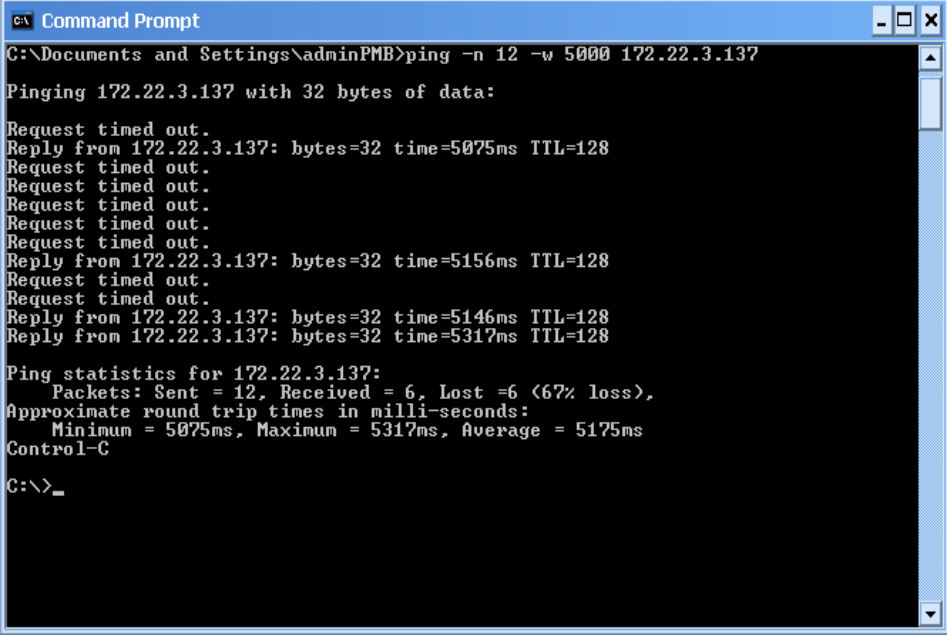
```
C:\Documents and Settings\adminPMB>ping -n 12 -w 5000 172.22.3.137
Pinging 172.22.3.137 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 172.22.3.137: bytes=32 time=5062ms TTL=128
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 172.22.3.137: bytes=32 time=5140ms TTL=128
Reply from 172.22.3.137: bytes=32 time=5327ms TTL=128
Request timed out.
Reply from 172.22.3.137: bytes=32 time=5156ms TTL=128
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 172.22.3.137: bytes=32 time=5140ms TTL=128
Reply from 172.22.3.137: bytes=32 time=5312ms TTL=128
Ping statistics for 172.22.3.137:
    Packets: Sent = 12, Received = 6, Lost = 6 (50% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 5062ms, Maximum = 5327ms, Average = 5224ms
Control-C
C:\>_
```

Gambar 31 Ping dengan penambahan waktu *timeout* di Kantor Dosen

Perintah *ping* diatas berarti melakukan ping sebanyak 12 kali dengan waktu timeout sebesar 5000 *millisecond* atau 5 detik. Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa balasan yang diterima oleh komputer (192.168.1.1) dari komputer (172.22.3.137) sebanding dengan data yang hilang.

c. Lokasi Entrance Hall

Hasil pengujian yang dilakukan di lokasi Entrance Hall ditampilkan pada **Gambar 31 Ping dengan penambahan waktu *timeout* di Entrance Hall.**



```
CA Command Prompt
C:\Documents and Settings\adminPMB>ping -n 12 -w 5000 172.22.3.137

Pinging 172.22.3.137 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 172.22.3.137: bytes=32 time=5075ms TTL=128
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 172.22.3.137: bytes=32 time=5156ms TTL=128
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 172.22.3.137: bytes=32 time=5146ms TTL=128
Reply from 172.22.3.137: bytes=32 time=5317ms TTL=128

Ping statistics for 172.22.3.137:
    Packets: Sent = 12, Received = 6, Lost = 6 (67% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 5075ms, Maximum = 5317ms, Average = 5175ms
Control-C

C:\>_
```

Gambar 32 Ping dengan penambahan waktu *timeout* di Entrance Hall

Perintah *ping* diatas berarti melakukan ping sebanyak 12 kali dengan waktu timeout sebesar 5000 *millisecond* atau 5 detik. Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa dari total data yang dikirimkan dari komputer A (192.168.1.1) ke komputer (172.22.3.137) hanya sekitar 33% mendapat balasan/*reply*.

4. Pengujian ketiga yaitu dengan menambah waktu *timeout* dan mengurangi jumlah paket data yang dikirimkan pada saat *ping* dilakukan.

a. Lokasi Del 3

Hasil pengujian yang dilakukan di lokasi Del 3 ditampilkan pada **Gambar 33 Ping dengan penambahan waktu *timeout* dan pengurangan ukuran data di Del 3.**


```

C:\>ping -n 20 -l 5 -w 5000 172.22.3.131

Pinging 172.22.3.131 with 5 bytes of data:

Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=3926ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=4015ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=3952ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=4124ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=3937ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=4062ms TTL=128
Request timed out.
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=3906ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=3999ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=3905ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=3905ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=3890ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=3905ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=3937ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=3952ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=4015ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=3905ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=3952ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=4030ms TTL=128
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=3937ms TTL=128

Ping statistics for 172.22.3.131:
    Packets: Sent = 20, Received = 19, Lost = 1 (5% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3890ms, Maximum = 4124ms, Average = 3960ms

```

Gambar 33 Ping dengan penambahan waktu timeout dan pengurangan ukuran data di Del 3

Perintah *ping* diatas berarti melakukan ping sebanyak 20 kali dengan waktu timeout sebesar 5000 *millisecond* atau 5 detik dan ukuran data yang dikirimkan diperkecil menjadi 5 byte. Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa hampir seluruh data yang dikirimkan oleh komputer (192.168.1.1) mendapat balasan dari komputer (172.22.3.131).

b. Lokasi Kantor Dosen

Hasil pengujian yang dilakukan di lokasi Kantor Dosen ditampilkan pada **Gambar 34 Ping dengan penambahan waktu timeout dan pengurangan ukuran data di Kantor Dosen.**

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Administrator>ping -t -l 10 -w 5000 172.22.3.137

Pinging 172.22.3.137 with 10 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 172.22.3.137: bytes=10 time=3976ms TTL=127
Request timed out.
Reply from 172.22.3.137: bytes=10 time=3952ms TTL=127
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 172.22.3.137: bytes=10 time=4171ms TTL=127
Request timed out.
Reply from 172.22.3.137: bytes=10 time=3968ms TTL=127
Request timed out.
Reply from 172.22.3.137: bytes=10 time=3968ms TTL=127
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 172.22.3.137: bytes=10 time=4015ms TTL=127

Ping statistics for 172.22.3.137:
    Packets: Sent = 17, Received = 6, Lost = 11 (64% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3952ms, Maximum = 4171ms, Average = 4008ms
Control-C

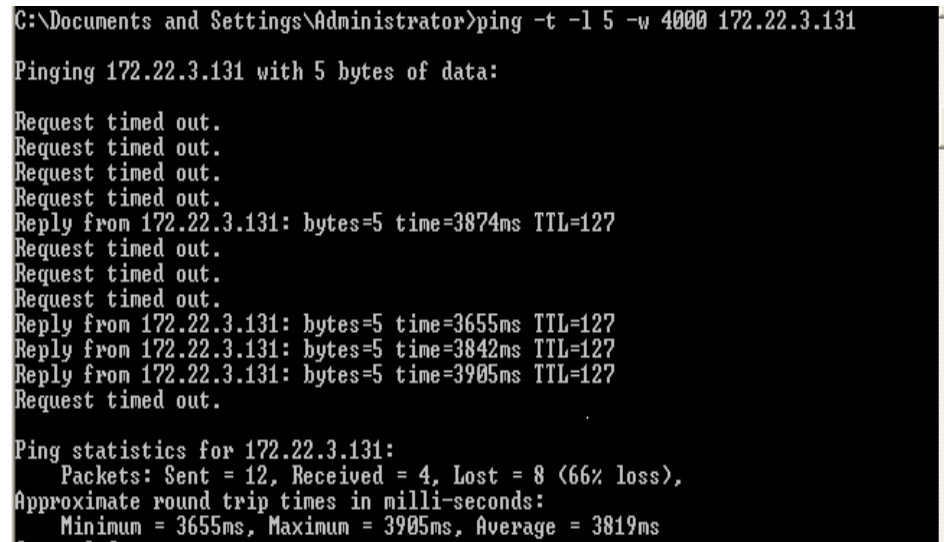
```

Gambar 34 Ping dengan penambahan waktu timeout dan pengurangan ukuran data di kantor dosen

Perintah *ping* diatas berarti melakukan ping sebanyak 17 kali dengan waktu timeout sebesar 5000 *millisecond* atau 5 detik dan ukuran data yang dikirimkan 10 byte. Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa dari total data yang dikirmkan oleh komputer (192.168.1.1) hanya sekitar 36 % mendapat balasan dari komputer (172.22.3.137).

c. Lokasi Entrance Hall

Hasil pengujian yang dilakukan di lokasi Entrance Hall ditampilkan pada **Gambar 35 Ping dengan penambahan waktu timeout dan pengurangan ukuran data di Entrance Hall.**



```
C:\Documents and Settings\Administrator>ping -t -l 5 -w 4000 172.22.3.131

Pinging 172.22.3.131 with 5 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=3874ms TTL=127
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=3655ms TTL=127
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=3842ms TTL=127
Reply from 172.22.3.131: bytes=5 time=3905ms TTL=127
Request timed out.

Ping statistics for 172.22.3.131:
    Packets: Sent = 12, Received = 4, Lost = 8 (66% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3655ms, Maximum = 3905ms, Average = 3819ms
```

Gambar 35 Ping dengan penambahan waktu *timeout* dan pengurangan ukuran data di Entrance Hall

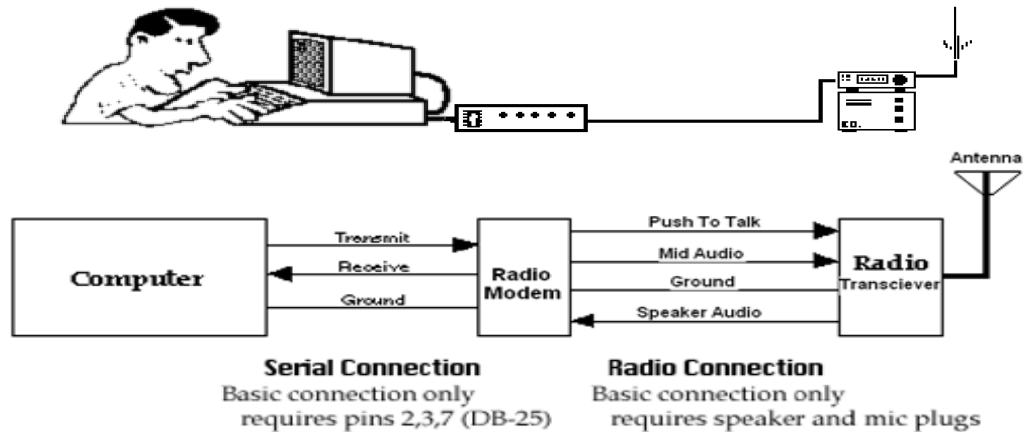
Perintah *ping* diatas berarti melakukan ping sebanyak 16 kali dengan waktu timeout sebesar 5000 *millisecond* atau 5 detik dan ukuran data yang dikirimkan 5 byte. Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa dari total data yang dikirmkan oleh komputer (192.168.1.1) hanya sekitar 34 % mendapat balasan dari komputer (172.22.3.131).

Bab 5. Pembahasan

Pada bab ini diuraikan tentang pembahasan terhadap pengujian yang telah dilakukan dan hasil evaluasi terhadap performansi kinerja sistem komunikasi radio paket.

Sadar atau tidak, informasi merupakan komoditi strategis yang menentukan banyak hal dalam kehidupan dan kemajuan peradaban umat manusia. Proses pengolahan informasi, pendataan/penyimpanan informasi, interaksi informasi dengan manusia maupun antar lembaga dan instansi memegang peran yang tidak kecil. Kelancaran berbagai proses yang berkaitan dengan informasi akan dapat memberi dampak yang cukup berarti dalam kehidupan sehari-hari banyak orang. Kondisi tersebut menjadikan seluruh unit kerja termasuk masyarakat untuk memperoleh informasi secara cepat dan tepat. Namun di sisi lain informasi menjadi begitu mahal terutama dengan kondisi perekonomian yang tidak stabil di Indonesia. Oleh sebab itu kehadiran sistem komunikasi radio paket telah membantu kehidupan masyarakat Indonesia untuk memfasilitasi kebutuhan informasi yang semakin berkembang di Indonesia.

Gambar dibawah ini menggambarkan sistem komunikasi yang berjalan antara komputer dan perangkat komunikasi radio. Pada saat kita mengirimkan data misalnya perintah PING dari komputer ke komputer atau ke jaringan radio paket, data yang dikirimkan dari komputer kita merupakan sinyal digital yang terdiri atas bit 0 dan 1. Data digital tersebut akan dikirimkan dengan koneksi serial (menggunakan *port* serial yang ada pada komputer). Pin yang dipergunakan sebagai *interface* ke *port* serial yaitu 2,3,dan 7. Data tersebut akan dikirimkan ke *modem radio*, dimana *modem radio* yang dipergunakan untuk pengerjaan TA ini dengan *sound card* dari komputer, yang akan memodulasi sinyal digital. *Modem radio* tidak memiliki mekanisme PTT seperti *modem* telepon sehingga perlu ditambahkan suatu rangkaian elektronika yang akan menyalakan PTT pada pemancar radio (*radio transceiver*). Baik pada *modem radio* dan *radio transceiver* diperlukan lubang kontak untuk *mic* dan *speaker* yang akan dipergunakan sebagai media untuk lalu lintas suara yang akan dipancarkan dari *modem radio*. Melalui *mic* yang ada pada pemancar radio, energi suara yang ada pada pemancar radio akan diubah ke dalam bentuk sinyal listrik dari *radio transceiver* menjadi medan elektromagnetik ke ruang bebas sebagai antena pemancar dan sebaliknya sebagai antena penerima. Medan elektromagnetik yang dipancarkan oleh komputer *host* radio paket akan diteruskan ke stasiun atau *gateway* radio paket.



Gambar 36 Proses Komunikasi Antara Komputer dengan Radio

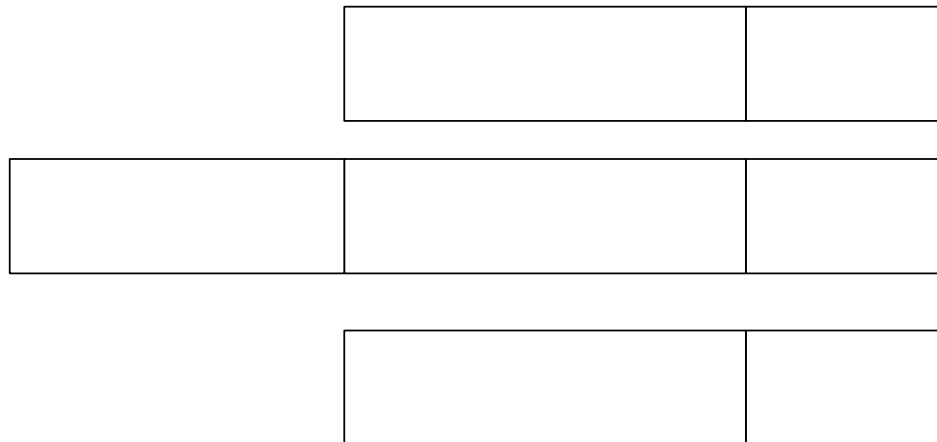
Pada saat komunikasi antar stasiun radio paket berjalan, protokol AX.25 memiliki peranan penting dalam menjaga komunikasi antar *radio transceiver* yang sedang beroperasi. Pada aplikasi **MixWay 2.17** layanan *mini chatting* dan layanan lain yang ada pada aplikasi dapat dijalankan tanpa perlu terlebih dahulu mengaktifkan untuk dapat berkomunikasi sebab aplikasi tersebut secara *default* dapat berkomunikasi dengan mempergunakan protokol AX.25 dengan menggunakan utilitas *soundcard* komputer sebagai *modem radio*.

Pada aplikasi ini juga terlihat jelas bagaimana protokol AX.25 ditumpangkan atau diintegrasikan dengan protokol. Untuk mengaktifkan perintah PING ataupun telnet yang mempergunakan protokol TCP/IP sebagai protokol standard Internet, maka *driver* untuk *network interface adapter* perlu diaktifkan terlebih dahulu sehingga IP *address* dari tiap stasiun yang tergabung dalam jaringan radio paket dapat dikenali secara unik.

Gateway radio paket akan mengambil paket yang masuk dan memutuskan kemana paket akan diteruskan berdasarkan informasi yang ada pada paket tersebut (*Packet Forwarding*). Ada dua pilihan yang akan dilakukan oleh gateway radio paket yaitu dikirimkan ke segmen lain yang terhubung secara langsung ke gateway radio paket tersebut atau mengirimkan ke gateway lain untuk diteruskan ke tujuannya berdasarkan *routing* yang telah ditentukan pada gateway tersebut. Proses *forwarding* ini berjalan secara transparan pada host sebab pada setiap host telah ditentukan *gateway*nya. Paket dilewatkan dengan cara membungkusnya dengan PDU (Protocol Data Unit) untuk layer network. Proses pembungkusan paket inilah yang disebut dengan enkapsulasi. Paket yang telah dienkapsulasi tadi akan diluncurkan ke Internet, menuju *gateway* lain. Pada saat paket tersebut diterima oleh gateway lain maka pembungkusnya akan dilepas. Proses tersebut dikenal dengan enkapsulasi data secara *IPIPEncapsulation*.

Proses *IPIPEncapsulation* tersebut berjalan sesuai pengujian yang telah dilakukan. Gateway radio paket (komputer B) dengan dua *interface* yakni alamat IP pertama (192.168.1.2) untuk host radio paket (Komputer A) dan alamat IP kedua (172.22.3.148) untuk jaringan subnet LK-N. Subnet LK-N

menggunakan alokasi IP (172.22.3.128/26) dengan *gateway* jaringan subnet LK-N (172.22.3.190).



Gambar 37. Contoh Enkapsulasi data pada Sistem komunikasi Radio Paket

Apabila komputer A, dengan IP (192.168.1.1) mengirimkan data ke tujuan IP (172.22.3.131), yaitu salah satu komputer yang dari subnet LK-N, untuk pertama kali paket data akan diarahkan ke *gateway* radio paket (192.168.1.2). Kemudian data akan diterima komputer B pada *interface* pertama dengan IP (192.168.1.2). Pada komputer B, paket akan di-forward ke *interface* kedua dengan alamat IP (172.22.3.148) dengan *gateway* dari subnet LK-N (172.22.3.190). Karena tujuan paket data ke alamat jaringan (172.22.3.128/26), maka paket akan di-*routing*-kan ke *gateway* subnet LK-N, yang akan meneruskan paket data tersebut ke komputer tujuan.

Berdasarkan hasil pengamatan pada pensinyalan dan pemeriksaan *link* stasiun radio paket menunjukkan bahwa kualitas performansi sistem komunikasi radio dinilai masih rendah. Hal ini terjadi karena kecepatan transfer data (*baud rate*) yang rendah dan besar paket data yang dapat dikirimkan, bergantung pada *bandwidth*, yang sebanding dengan *baud rate* yang mampu didukung *modem radio* (*soundcard modem*) dan *radio transceiver*(HT).

Berdasarkan hasil evaluasi pada saat ujicoba dilakukan, *radio transceiver* HT tidak selalu berada dalam keadaan stabil. Maksud dari pernyataan kata "stabil" ini, bahwa HT tidak sedang menerima sinyal dari apapun, pada saat akan memancarkan sinyal ke stasiun tertentu. Hal ini ditunjukkan dengan kuat sinyal yang diterima oleh stasiun pada saat menjalankan aplikasi **MixWay 2.17** apabila kedua stasiun memancarkan data secara bersamaan. Hasil Evaluasi pemeriksaan *link* antar komputer A ke *subnet* LK-N menandakan bahwa komputer A menerima reply pada rata-rata waktu *timeout* 5000 ms dengan ukuran data 5 byte untuk tiap lokasi ujicoba yang telah ditentukan.

IP 172.22.3.128/26
ke
172.22.3.190

Daftar Pustaka dan Rujukan

Daftar Pustaka

- [1] Adnan Basalamah dan Onno W. Purbo: "Sepintas Wireless Spread Spectrum Radio Untuk Internet Berkecepatan Tinggi", Computer Network Research Group (CNRG) ITB, 1996.
- [2] Affiant Basalamah: "AX.25 Amateur Packet-Radio Link-Layer protocol Version 2.0", 1984.
- [3] Dodi Maryanto Subhan: "Protokol-ax25-1998", 1998.
- [4] John Ackermann: "Getting Started with TCP/IP on Packet Radio", Miami Valley FM Association Dayton Ohio, 1992.
- [5] Matthias Welwarsky: "FlexNet Documentation (FlexNet for Windows 95 Add On Package)", 1997.
- [6] Onno W. Purbo: "Sepintas Gambaran Teknis Sistem Komunikasi Amatir Paket Radio", 1990.
- [7] Robert Horvitz: "Pedoman radio Lokal", 1991.
- [8] Utoro Sastrokusumo dan Onno W. Purbo: "integration Of The Indonesia Terrestrial Packet Radio Network Into ETS-V Satellite Network", 1994.
- [9] William Stallings: "Komunikasi Data dan Komputer (Dasar-dasar Komunikasi Data)", Salemba Teknika (Pearson Education Asia Pte. Ltd), Cetakan Pertama, 2001.
- [10] <ftp://ftp.xfree86.org/pub/XFree86/4.3.0/>, diakses tanggal 28 Juli 2006.
- [11] <ftp://ftp.ucsd.edu/>, diakses tanggal 23 Juni 2006.
- [12] <http://bhinneka.com/bhindexpc.htm>, diakses 24 Juli 2006.
- [13] <http://k6ix.net/MixW.htm>, diakses 29 Juli 2006.
- [14] http://radioministries.org/k4set/MixW2_help.html, diakses 28 Juli 2006.
- [15] <http://www.afthd.tu-darmstadt.de/~flexnet/>, Casual developers of software for Amateur Packet-Radio, diakses 25 Juni 2006.
- [16] http://www.brothersoft.com/MP3_Audio_Misc_Plugins_Modem_Spy_3936.html, diakses 28 Juli 2006.
- [17] http://www.macrovision.com/products/flexnet_manager/index.shtml, diakses 24 Juli 2006.
- [18] <http://www.mdaemon.com/download>, diakses 25 Juni 2006.
- [19] <http://www.mixw.co.uk/download/download.htm>, diakses 27 Juli 2006.
- [20] <http://www.nvbb.net/~jaffejim/download>, diakses 26 Juli 2006.
- [21] <http://www.rigexpert.com/MixWPage.html>, diakses 26 Juli 2006.
- [22] <http://www.rpmfind.net/linux/rpm2.html>, diakses tanggal 28 Juli 2006

Rujukan

- [1] Affan Basalamah: "Radio Paket dan Soundcard Modem (Bagian I)", 2000.
- [2] Terry Dawson: "Linux AX25-HOWTO, Amateur Radio", V1.5, 1997.
- [3] Affiant Basalamah: "Radio Paket dan Soundcard Modem (Bagian II)", 2000.
- [4] AX.25 Amateur Packet-Radio Link-Layer Protocol, Version 2.0, 1984
- [5] Muhammad Nasar: "Amateur Packet radio Network", 1999.
- [6] Onno W Purbo dan Affan Basalamah "Buku Pintar Internet Internet Radio Paket pada Windows dengan Soundcard Modem", PT.Elex Media Komputindo, Cetakan Ketiga, 2001, ISBN 979-20-1439-X.
- [7] Onno W. Purbo: "Radio Paket dengan Linux nya Pak Onno", 2006.