

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING JARAK JAUH BERBASIS PROTOKOL AX.25 DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

Agus Setiawan¹, Sony Sumaryo², M. Ramdhani³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Sistem monitoring jarak jauh membutuhkan suatu media untuk menghantarkan data dari sumber data (data source) ke pusat pengolahan data (data processing center). Media tersebut setidaknya harus memenuhi 3 kriteria, yaitu akurasi data yang terjamin, jangkauan jarak yang jauh, dan ekonomis. Salah satu media yang memenuhi kriteria tersebut adalah radio amatir. Agar dapat digunakan sebagai media dalam sistem monitoring jarak jauh, radio amatir memerlukan sebuah terminal interface yang bernama TNC (Terminal Node Controller). TNC berfungsi untuk menyesuaikan bentuk informasi yang dikirim terhadap media yang digunakan, mengatur komunikasi antar radio amatir, serta menjamin kehandalan transmisi data menggunakan protokol AX.25.

Sistem monitoring jarak jauh membutuhkan suatu media untuk menghantarkan data dari sumber data (data source) ke pusat pengolahan data (data processing center). Media tersebut setidaknya harus memenuhi 3 kriteria, yaitu akurasi data yang terjamin, jangkauan jarak yang jauh, dan ekonomis. Salah satu media yang memenuhi kriteria tersebut adalah radio amatir. Agar dapat digunakan sebagai media dalam sistem monitoring jarak jauh, radio amatir memerlukan sebuah terminal interface yang bernama TNC (Terminal Node Controller). TNC berfungsi untuk menyesuaikan bentuk informasi yang dikirim terhadap media yang digunakan, mengatur komunikasi antar radio amatir, serta menjamin kehandalan transmisi data menggunakan protokol AX.25.

Sistem yang dibangun telah berhasil melakukan pembangunan hubungan, melakukan pengiriman ulang frame pada stasiun digipeater, melakukan pengiriman data pengukuran dari data source ke data processing center, serta melakukan pemutusan hubungan. Delay total yang dihasilkan selama proses transmisi adalah 3,64 ms, dan acknowledge timer sebesar 7,023 detik jika menggunakan satu stasiun digipeater.

Kata Kunci : -

Abstract

Telemonitoring systems require a medium to send data from data source to data processing center. The medium have to fulfill three criteria that are well guaranteed data accuracy, long distance range, and economic value. One of media that fulfill the criteria is amateur radio. In order to serve the purpose of medium in telemonitoring system, amateur radio need an interface terminal called TNC (Terminal Node Controller). TNC has a function to accommodate a form of information sent to the medium, arrange communications between amateur radios, and also guarantee mainstay of data transmission using AX.25 protocol.

This research conducted design and implementation of telemonitoring system using amateur radio as data transmission medium, and AX.25 protocol to maintain the communication. The design covers some component supporting in telemonitoring system. Monitoring application used to monitoring the temperature.

The system that build have made a connection development, conducting retransmission of frame at digipeater station, delivering of measurement data from data source to data processing center, and also disconnect the link. Total delay during transmission process is 3,64 ms, and acknowledge timer is 7,023 second using one digipeater station.

Keywords : -

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem monitoring jarak jauh sering digunakan untuk pengukuran di daerah-daerah yang sukar dijangkau manusia seperti gunung, gua atau lembah. Salah satu aplikasinya adalah untuk pemantauan suhu. Pemantauan yang terus-menerus tidak memungkinkan petugas untuk melakukan pengukuran secara langsung, sehingga dengan sistem monitoring jarak jauh petugas cukup meletakkan alat ukur pada tempat pengukuran dan dapat dipantau dari tempat lain. Teknik pengiriman informasi merupakan salah satu faktor yang menentukan kehandalan sistem monitoring jarak jauh. Untuk itu pengolahan awal sinyal, teknik modulasi, dan media yang dipilih akan sangat menentukan kehandalan sistem monitoring jarak jauh.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang implementasi protokol AX.25 pada MCS-51. Berdasarkan penelitian tersebut perlu dilakukan pengembangan dalam hal implementasi digipeater, modem FSK, dan RF *state*. Sehingga keseluruhan sistem dapat digunakan sebagai media pengiriman data pada sistem monitoring jarak jauh.

Dalam sistem monitoring jarak jauh, suatu media dibutuhkan untuk menghantarkan data dari sumber data (*data source*) ke pusat pengolahan data (*data processing center*). Media yang digunakan setidaknya harus memenuhi 3 kriteria, yaitu akurasi data yang terjamin, jangkauan jarak yang jauh, dan ekonomis. Salah satu media yang memenuhi kriteria tersebut adalah radio amatir yang penggunaannya sudah cukup meluas. Radio amatir dengan sistem modulasi analog tidak dapat digunakan secara langsung sebagai media pengiriman data dalam sistem monitoring jarak jauh, sehingga dibutuhkan suatu sistem modulasi yang dapat membawa data digital dalam bentuk sinyal analog.

TNC (*Terminal Node Controller*) adalah terminal interface yang berfungsi untuk menyesuaikan bentuk informasi yang dikirim terhadap media yang tersedia, serta mengatur komunikasi antar radio amatir pada sistem komunikasi paket radio. Didalam perangkat TNC terdapat modem FSK serta sistem mikrokontroler yang menjalankan program protokol AX.25. modem FSK berfungsi untuk memodulasi dan demodulasi sinyal digital agar dapat dikirimkan melalui saluran analog pada radio amatir. Protokol AX.25 berfungsi untuk mengatur komunikasi antar terminal radio amatir, sehingga satu kanal frekuensi

dapat digunakan secara bersama-sama. Protokol AX.25 juga menjamin kehandalan transmisi data, yaitu dengan melakukan *error detection* dan pengiriman ulang *frame* apabila ditemukan kesalahan.

1.2 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini antara lain:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring jarak jauh yang berfungsi untuk pemantauan suhu.
2. Membuat *software* protokol AX.25 yang yang dijalankan pada mikrokontroler.
3. Membuat *software user interface* pada PC.
4. Membuat modem FSK serta beberapa perangkat pendukung lainnya sehingga pengiriman data dapat dilakukan melalui *radio transceiver*.
5. Dapat memahami prinsip kerja sistem komunikasi paket radio.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengimplementasikan *digipeater* pada sistem komunikasi paket radio.
2. Bagaimana mengimplementasikan modem FSK dan komponen pendukung lain pada perangkat TNC.
3. Bagaimana mengimplementasikan *radio transceiver* sebagai media pengiriman data pada sistem komunikasi paket radio.
4. Bagaimana merancang sistem monitoring jarak jauh secara keseluruhan.
5. Bagaimana performansi perangkat berdasarkan hasil pengukuran.

1.4 Batasan Masalah

1. Sistem monitoring jarak jauh diimplementasikan untuk pemantauan suhu.
2. Jenis sensor yang digunakan adalah sensor suhu tipe LM35.
3. Radio amatir yang digunakan adalah VHF FM *transceiver* tipe ICOM IC-2N yang mempunyai daya keluaran maksimal 1,5W.
4. Mikrokontroler yang digunakan adalah tipe AT89C52.
5. *Bit rate* modem FSK adalah 1200bps.
6. Aplikasi modem FSK mengikuti standar BELL 202 dengan menggunakan TCM3105.
7. Tidak membahas tentang analisis *link budget*.
8. Mengimplementasikan dua *data source*, dan satu *data processing center*.

- Tahap pengujian dan analisis
Pada tahap ini dilakukan pengujian dan analisis sistem yang telah direalisasikan. Pengujian meliputi pengukuran semua blok perangkat secara terpisah dan pengujian perangkat yang sudah terintegrasi. Analisis meliputi penghitungan delay dan penentuan nilai acknowledge timer.
- Penarikan kesimpulan
Mengambil kesimpulan akhir dari hasil perancangan dan analisis sistem tersebut.

1.7 Sistematika Penulisan

- **BAB I : Pendahuluan**
Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan metodologi penelitian, serta sistematika penulisan yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir.
- **BAB II : Dasar teori**
Bab ini membahas tentang teori-teori dasar yang mendukung dalam perancangan dan pembuatan sistem.
- **BAB III : Perancangan dan realisasi sistem**
Bab ini membahas tentang perancangan dan pembuatan sistem secara keseluruhan serta cara kerja sistem yang dibuat.
- **BAB IV : Pengujian dan analisis**
Bab ini membahas tentang pengujian dan analisis sistem yang dirancang.
- **BAB V : Kesimpulan dan saran**
Bab ini membahas tentang kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian, serta saran-saran yang membangun mengenai perancangan sistem yang dibuat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pengukuran, dan analisis pada tugas akhir ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem yang dibangun telah berhasil melakukan pemantauan suhu yang ditampilkan pada komputer.
2. Program protokol AX.25 dapat dijalankan pada sistem mikrokontroler AT89C52.
3. Program user interface pada PC telah berhasil menampilkan data pemantauan serta menyimpan data dalam *data base*.
4. Modem FSK yang dibuat telah berhasil mengirimkan data dengan bit rate sebesar 1200 bps, delay yang dihasilkan selama proses modulasi dan demodulasi sebesar 3,3 ms.
5. Faktor utama yang menentukan nilai timer 1 adalah kecepatan transmisi data, nilai timer 1 minimal 7,023 s jika menggunakan satu stasiun digipeater.

5.2 Saran

1. Untuk implementasi program protokol yang lebih kompleks diperlukan mikrokontroler dengan kapasitas memori program yang lebih besar.
2. Untuk aplikasi multiport pada TNC diperlukan multiplexer dengan jumlah kanal yang lebih besar, serta pengembangan *link multiplexer state machine*.
3. Sistem ini memungkinkan untuk diaplikasikan pada sistem kontrol jarak jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Stern, Harold P.E., and Samy A. Mahmoud. 2004. *Communication System Analysis and Design*. New Jersey : Pearson Education, Inc.
- [2] Smith, Ralph J. 1984. *Circuits, Device, and Systems*. John Wiley & sons, Inc.
- [3] Beech, Wiliam A. 1997. *AX.25 Link Access Protocol For v2.2*. TAPR
- [4] Budioko, Totok. *Belajar Dengan Mudah Dan Cepat Pemrograman Bahasa C Dengan SDCC (Small Device C Compiler)*. Yogyakarta : Gava Media.
- [5] Tim Divisi Litbang LPKBM Madcoms Madiun. 2002. *Seri Panduan Pemrograman Microsoft Visual Basic 6.0*. Yogyakarta : Andi.
- [6] Prasetyo, Dwi W. 2004. *Perancangan Dan Implementasi Protokol AX.25 (Simplified) Pada MCS-51*. Bandung : STT Telkom.
- [7] Wardana, Khusni E. 2005. *Desain dan Realisasi Receiver Sistem Telemetri dan Pemantauan Elektrokardiogram Wireless Dengan Modulasi ASK*. Bandung : STT Telkom.
- [8] Wirahidin. 2003. *1,2 Kbps Packet Radio Transceiver*. Bandung : STT Telkom.
- [9] Data sheet AT89C52 (pdf file) tersedia di : www.atmel.com
- [10] Data sheet IC TCM 3105, MAX232, 74HC4052, 74HC573, 74HC00, 62256, ADC0804 tersedia di : www.datasheetarchive.com
- [11] Data sheet transistor 2N3904 tersedia di : www.datasheetarchive.com