

SISTEM MONITORING OBJEK MEMANFAATKAN TEKNOLOGI GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM) DAN APRS (AUTOMATIC POSITION REPORTING SYSTEM)

Rengga Ade Mahendra¹, Heroe Wijanto², Sony Sumaryo .³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

GPS (Global Positioning System) merupakan sistem yang dibangun untuk menentukan posisi suatu benda di permukaan bumi berdasarkan koordinat keruangannya. Salah satu aplikasi dari GPS adalah memonitor posisi dari suatu objek. Sebagai contoh memonitor kendaraan, GPS dapat mengetahui posisi kendaraan tersebut dan rute yang dilalui dengan menampilkan data spasial dalam sebuah peta digital. Dan proses pengiriman data spasial tersebut dapat menggunakan media GPRS, SMS, APRS, paket radio dan lain-lain.

Pada tugas akhir ini dirancang sebuah sistem yang mampu memonitor objek dengan memanfaatkan gabungan dari beberapa teknologi diantaranya teknologi Global Positioning System (GPS) dan Automatic Position Reporting System (APRS). Data posisi dikirimkan secara periodik ke pemantau melalui media radio dengan menggunakan protokol AX.25. Di sisi pemancar digunakan APRS tracker yang terintegrasi dengan mikrokontroler PIC 16f628a yang memiliki fungsi memodulasi sinyal AFSK pada frekuensi 1200 Hz dan 2200 Hz. Isyarat AFSK ini kemudian dikirimkan dan diterima menggunakan Handy Talkie (HT). Untuk mendemodulasi sinyal AFSK tersebut dilakukan oleh komputer dengan menggunakan Soundcard Interface, Software AGWPE dan untuk menampilkan data ke dalam peta digital digunakan UI-VIEW.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa data dari GPS receiver yang diterima memiliki tingkat akurasi mencapai 99% jika ditampilkan pada peta digital. Pada pengamatan objek, terjadi delay pada saat pengiriman data sebesar 2 detik untuk penerimaan secara langsung dan 3 detik untuk penerimaan melalui digipeater.

Kata Kunci : GPS, APRS, APRS Tracker, AFSK

Abstract

GPS (Global Positioning System) is a system built to determine the position of an object on the earth's surface based on the spatial coordinates. One of GPS applications is to monitor the position of an object. For example, vehicle monitoring, GPS can locate the vehicle and its route by displaying the spatial data in a digital map. And the transmission process of spatial data can use any media like GPRS, SMS, APRS, radio packet, and other media.

At this final project designed a system capable of monitoring objects by utilizing a combination of several technologies including Global Positioning System (GPS) and Automatic Position Reporting System (APRS). Position data is periodically transmitted to the observer through the medium of radio by using the AX.25 protocol. On the transmitter, will be used an APRS tracker that integrates with the PIC 16f628a microcontroller which has the function to modulate AFSK signal at a frequency of 1200 Hz and 2200 Hz. These AFSK signals are then sent and received by a Handy Talkie (HT). To demodulate the AFSK signal, it is done by computer using a Soundcard Interface, Software AGWPE and to display the data into digital maps used UI-VIEW

The observation indicates that the data received from the GPS receiver has an accuracy of 99% when displayed on a digital map. From the object's observation, during the data transmission, 2 seconds delay occurred for direct reception and 3 seconds delay for admission through the digipeater.

Keywords : GPS, APRS, APRS Tracker, AFSK

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi ini, manusia dituntut untuk selalu *mobile*. Manusia dalam aktivitas kesehariannya diberikan banyak kemudahan seiring dengan kemajuan teknologi dan informasi. Salah satunya adalah teknologi GPS (*Global Positioning System*) yang merupakan sistem radio navigasi dan penentuan posisi menggunakan satelit yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan lokasi atau posisi dari suatu objek yang diamati di bumi. GPS telah diaplikasikan dalam beberapa bidang, seperti eksplorasi minyak, pertambangan, geologi, kelautan dan dapat diintegrasikan untuk keperluan informasi geografis misalnya untuk *tracking* objek yang bergerak.

Aplikasi GPS yang populer di Indonesia adalah *tracking system*. Sebagai contoh untuk memonitor kendaraan seperti memantau armada taksi, *airplane tracking* (memonitor jalur pesawat terbang) dan sebagainya yang merupakan aplikasi yang mempunyai objek serta target yang perlu diawasi supaya berjalan sebagaimana mestinya. Secara garis besar *tracking system* adalah proses pengiriman data spatial dari GPS *receiver* yang telah terintegrasi pada objek bergerak ke pengamat yang ditampilkan ke dalam peta digital. Data tersebut dikirimkan secara kontinu seiring dengan pergerakan objek yang diamati. Ada beberapa metode dalam pengiriman data spatial tersebut diantaranya menggunakan teknologi SMS, GPRS, paket radio, APRS (*Automatic Position Reporting System*). Perbedaan yang mendasar dari metode pengiriman data diatas adalah biaya pengiriman data. Dalam pengiriman data menggunakan paket radio dan APRS biaya pengiriman relatif mendekati nol.

Maka dalam tugas akhir ini akan dipilih menggunakan teknologi APRS yang merupakan salah satu pemanfaatan dari amatir radio. Penggunaan APRS dikarenakan biaya yang cenderung lebih murah dalam hal pengiriman data dibandingkan dengan metode yang lain dan juga karena jangkauannya yang luas.

1.2 Tujuan

Maksud dalam pembuatan tugas akhir ini yaitu mengimplementasikan sistem pengiriman posisi objek dengan GPS untuk memperoleh data mengenai keadaan dan posisi objek secara *realtime* dengan memanfaatkan media *wireless* menggunakan frekuensi radio VHF.

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah :

- a. Mengimplementasikan sistem pelacakan suatu objek (*mobile*) yang terintegrasi dengan teknologi GPS, APRS, dan peta digital sebagai pengolah data yang diterima oleh GPS.
- b. Menguji keakuratan data posisi dari GPS yang akan digunakan dengan membandingkan data posisi sebenarnya pada peta.
- c. Menguji keberhasilan dan keakuratan data yang dikirimkan dari sisi pengirim ke sisi penerima dengan pengkonfigurasi awal pada APRS *tracker*.
- d. Menganalisa kemungkinan *error* dan *delay* yang terjadi pada pengiriman data
- e. Mengetahui pengaruh *delay* yang terjadi terhadap posisi objek yang sebenarnya.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana mengintegrasikan sistem penentuan lokasi berbasis GPS dengan teknologi APRS
- b. Bagaimana merancang dan mengkonfigurasi *tracker* yang bekerja secara efisien dalam keadaan *mobile*.
- c. Bagaimana data spasial dikirimkan, diterima, dan ditampilkan dalam peta digital secara *realtime*.
- d. Bagaimana kinerja dari perangkat yang digunakan

1.4 Batasan Masalah

Agar dalam pengerjaan Tugas Akhir ini didapatkan hasil yang optimal, maka masalah akan dibatasi membahas sebagai berikut :

- a. Tidak membahas secara teknis pembuatan *hardware*
- b. Menganalisis perbandingan tingkat akurasi GPS dengan peta referensi
- c. Tidak membahas mengenai sinkronisasi APRS
- d. Analisa dilakukan pada sisi penerima sebagai pengolah data spasial.
- e. Peta yang digunakan adalah peta digital kota bandung dengan perbandingan 1:20.000
- f. Di sisi penerima digunakan *software* AGWPE dan UI-VIEW32 sebagai pengolah data dan menampilkan data spasial ke dalam peta digital.
- g. Menggunakan PIC16F628a dengan firmware *aprstracker-0.11*

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah:

a. Studi literatur

- Pencarian referensi yang layak dan berhubungan dengan teknologi GPS, APRS dan pembahasan teknis tentang kerja dari beberapa teknologi diatas.
- Pendalaman materi, mempelajari dan memahami materi yang berhubungan dengan tugas akhir

b. Perancangan

Sistem yang akan dirancang merupakan pengintegrasian antara teknologi GPS sebagai sumber data posisi dengan mendapatkannya dari satelit GPS, kemudian dikirimkan dengan teknologi APRS.

c. Pengujian Kerja Sistem

Sistem yang telah dirancang akan diuji coba dengan interface berbasis radio paket. Pengujian dilakukan di sekitar wilayah kota Bandung. Pengujian dilakukan dengan menggunakan kendaraan sebagai objek bergerak dengan melakukan pengujian beberapa kali.

d. Konsultasi

Konsultasi dengan dosen pembimbing tentang teori-teori dasar mengenai perancangan dan realisasi alat yang akan dibuat.

BAB I PENDAHULUAN

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Uraian mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah dan batasannya, tujuan penelitian, metode penyelesaian masalah yang digunakan, serta sistematika penulisan yang memuat susunan penulisan Tugas Akhir ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Membahas tentang konsep dan prinsip kerja dari setiap hardware maupun software yang terintegrasi dalam teknologi tracking system ini. Seperti GPS, format data GPS, APRS, komunikasi radio, dll.

BAB III PERANCANGAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI

Bab ini membahas tentang perancangan sistem yang efisien dimulai dari sisi pengirim data hingga data tersebut diolah dan ditampilkan ke peta digital. Seperti GPS, Tracker, Soundcard interface, AGWPE, dan UI-VIEW.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisikan tentang kerja sistem yang telah dirancang, menganalisa data – data yang dihasilkan sistem dan juga menganalisa tingkat akurasi GPS dengan GPS lain dan juga terhadap peta referensi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan akhir dari analisa penelitian yang telah dilakukan pada penulisan Tugas Akhir ini dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian pada perangkat yang dibangun untuk tugas akhir ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan dari hasil pengujian tersebut, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Sistem yang dibangun telah berhasil melakukan pengamatan objek dengan mengirimkan data posisi yang diterima oleh GPS *receiver* ke sisi penerima untuk ditampilkan dalam bentuk peta digital menggunakan teknologi APRS.
2. Pengujian tingkat akurasi data posisi yang diterima dan dikeluarkan oleh modul GPS EM-411 mencapai 99% jika dibandingkan dengan data posisi pada GPS lain dan juga data posisi pada peta referensi. Tingkat kesalahan hanya terjadi pada data 3 digit dibelakang koma.
3. Delay yang terjadi pada pengujian antara lain sebagai berikut :
 - a. Pada objek diam, delay terjadi sebesar 2 detik dari pengiriman data seharusnya. Delay ini terjadi di karenakan APRS *Tracker* melakukan proses inisialisasi paramater-parameter yang digunakan untuk mengirim data.
 - b. Pada objek bergerak pengiriman data dilakukan dengan melewati data melalui *Digipeater*. Delay yang terjadi sebesar 3 detik ketika objek bergerak pada kecepatan konstan melebihi batas *Threshold* yaitu sebesar 15 knot. Jika delay ketika APRS *tracker* melakukan proses insialisasi parameter selama 2 detik. Maka delay yang terjadi pada pengiriman data melalui *digipeater* sebesar 1 detik.
4. Dengan delay yang terjadi maka mempengaruhi posisi objek sebenarnya. Maka dilakukan perhitungan selisih jarak yang diterima dengan posisi sebenarnya. Selisih terbesar didapatkan ketika objek bergerak dengan kecepatan 24 knot yaitu 37,02 meter.

5.2 Saran

Sistem yang dibuat pada tugas kahir ini masih terdapat kekuranganya. Untuk itu, penulis akan memberikan saran bagi yang akan mengembangkan tugas akhir ini. Adapun saran dari penulis adalah sebagai berikut :

1. Merancang kembali *APRS tracker* baik secara *hardware* maupun *firmware* sehingga delay yang terjadi dapat di minimalisasi.
2. Untuk pengiriman data dapat menggunakan perangkat selain HT seperti *mobile RIG* yang mempunyai daya dan jangkauan yang lebih besar.
3. Merancang sebuah *software* berbasis database pada sisi penerima sebagai pengolah data spatial sehingga dapat terlihat *history* dari objek yang di amati.
4. Untuk pengembangan lebih lanjut dapat dibangun sebuah *digipeater* dan *I-gate*.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] El-Rabbany, Ahmed “*Introduction to GPS ,The Global Positioning System*” (Artech House mobile communications series), Boston, London, 2002
- [2] Adisoemarta, Suryono “*Automatic Position Reporting System, Aplikasi GIS di Radio Amatir*” Orari Indonesia, 2008
- [3] Wade, Ian “*APRS Protocol Reference (Protocol Version 1.0)*” Tucson Amateur Packet Radio Corp, USA, 2000
- [4] Foutzizis, Evangelos K “*Multiple Assets Position Determination in a 3-Dimensional Environment Using The Aprs Protocol*” Monterey, California, 2007
- [5] Hansen, John “*How to Send AX.25 UI Frames Using Inexpensive PIC Microprocessors*” State University Of New York, New York.
- [6] Muhtadin, Tedi Tajul “*Perancangan Sistem Pengiriman Posisi untuk Pendaki Gunung*” Bandung, 2010
- [7] Verhoven, Arno
<http://sharon.esrac.ele.tue.nl/~pelicq/projects/aprstracker.shtml.en>.
Diakses pada tanggal 22 Oktober 2011
- [8] Sunyoto, Andi “*Thesis : Integrasi Modul GPS Receiver dan GPRS untuk Penentuan Posisi dan Jalur Pergerakan Obyek Bergerak (Studi Kasus : Penentuan Posisi Taksi di Yogyakarta)*”, S2 Jurusan Ilmu Komputer, UGM, 2007
- [9] SiRF Technology Inc., “*NMEA Reference Manual*” San Jose, USA, 1998