

KOMUNIKASI DATA AKUISISI SIGNAL RADAR SEKUNDER 3-DIMENSI MELALUI JARINGAN LAN

Wahyu Widada

Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional
Jl. Raya LAPAN Rumpin Bogor Indonesia
e-mail : w_widada@yahoo.com

Abstrak

Data signal radar sekunder untuk tracking 3 dimensi terdiri dari tiga signal dari radio receiver. Untuk mengolahnya memerlukan akuisisi secara bersamaan. Tulisan ini membahas implementasi komunikasi data signal radar sekunder melalui jaringan network LAN. Akuisisi data signal radar dan komunikasinya menggunakan tiga buah microcontroller yang dilengkapi modul internet. Protokol komunikasi data menggunakan UDP dengan tiga buah port untuk masing-masing signal yang diterima. Hasil dari eksperimen menunjukkan tiga buah signal dapat dikirim dengan lebih cepat dan simple dibanding dengan tipe komunikasi serial.

Keyword : Komunikasi data, signal radar sekunder, LAN.

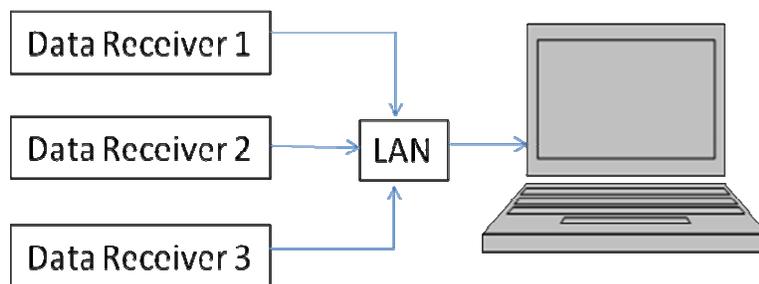
1. PENDAHULUAN

LAPAN mempunyai tugas untuk mengembangkan roket secara nasional. Performa roket dapat diukur dalam setiap uji terbang dengan cara memonitor pergerakan posisinya. Salah satu cara yang digunakan adalah dengan GPS telemetri, yaitu mengirim data posisi GPS dengan menggunakan radio telemetri. Akan tetapi metoda ini tidak dapat diaplikasikan untuk roket dengan ketinggian lebih dari 18 km. Hal ini disebabkan oleh GPS yang digunakan dibatasi oleh negara-negara maju. Oleh karena itu LAPAN mengembangkan sistem tracking posisi roket menggunakan RADAR. Resolusi jarak yang dapat diukur saat ini masih terbatas 500 meter, akan tetapi sedang dikembangkan untuk dapat resolusi sekitar 100 meter dengan cara meningkatkan kecepatan CPUnya. Komunikasi data antara stasiun pengamat yang berupa akuisisi data dari radio transceiver membutuhkan kecepatan dan metoda yang mudah serta mempunyai jangkauan yang jauh. Hal ini disebabkan oleh lokasi receiver dan stasiun agak terpisah beberapa ratus meter.

Tulisan ini membahas hasil pengembangan sistem komunikasi data antara stasiun penerima dan stasiun pengamatan melalui jaringan LAN. Hardware akuisisi data dilengkapi modul jaringan terdiri dari tiga modul untuk tiga buah radio penerima. Hasil pengujian menunjukkan sistem komunikasi data ini dapat meningkatkan jangkauan jarak dan kecepatan yang tinggi. Selain di stasiun monitoring dapat pula dipantau melalui jaringan yang lebih luas.

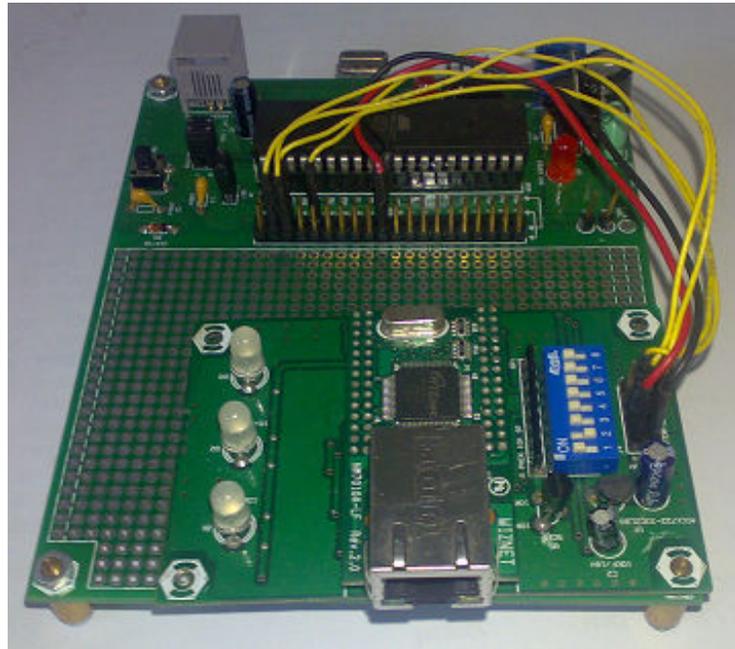
2. KOMUNIKASI DATA

Gambar 1 menunjukkan sistem akuisisi data dari receiver RADAR dan komunikasi data via LAN ke PC. Masing-masing kontroller pada receiver dilengkapi module komunikasi, masing-masing mempunyai nomor alamat yang berbeda-beda dan nomor port yang berbeda pula. Protokol pengiriman data menggunakan UDP agar lebih efisien dan lebih mudah dalam programing. Untuk akuisisi data menggunakan microcontroller AVR ATmega 32 dan ADC 8 bit 274 KSps, sedangkan untuk pengiriman dan menggunakan module W3100A dari wiznet. Prototipe yang telah dikembangkan mempunyai kecepatan sampling data 274 KSps atau resolusi jarak sekitar 514 meter. Jumlah data tiap paket adalah 1000 data dalam 8 bit (0-255). Sistem ini telah diuji dalam peluncuran roket bulan Desember 2009 yang lalu. Hasil uji monitoring menunjukkan komunikasi data dapat secara cepat terkirim dan dimonitor realtime.



Gambar 1. Komunikasi data via jaringan.

Gambar 2 diatas adalah prototipe yang digunakan, berupa akuisisi data dan module protokol TCPIP. Sistem seperti ini telah banyak diaplikasikan dalam alat-alat ukur modern. Selain kecepatan tinggi juga penggunaan kabel yang sedikit untuk multi pengukuran. Kemampuan clock CPU ini adalah 20 MHz, untuk mengoptimalkan kecepatan maksimum module jaringan ini kurang optimal (minimal 10 Mbps). Hal ini disebabkan oleh programing selain untuk mengirim dat ajuga harus melakukan setting parameter pada module tersebut oleh sebuah microcontroller.



Gambar 2. Prototipe hardware komunikasi data via LAN untuk RADAR sekunder.

Multi data komunikasi ini dapat dengan mudah dikontrol dengan LAN. Contoh alamat IP untuk PC adalah 192.168.0.8 pada port 5000, kemudian untuk masing-masing alamat untuk microprosesor adalah 3, 4, dan 5 dengan nomor port masing-masing 1000, 1001, dan 1002. Berikut dibawah ini adalah sebagian dari programing untuk menerima data digital dari ketiga receiver.

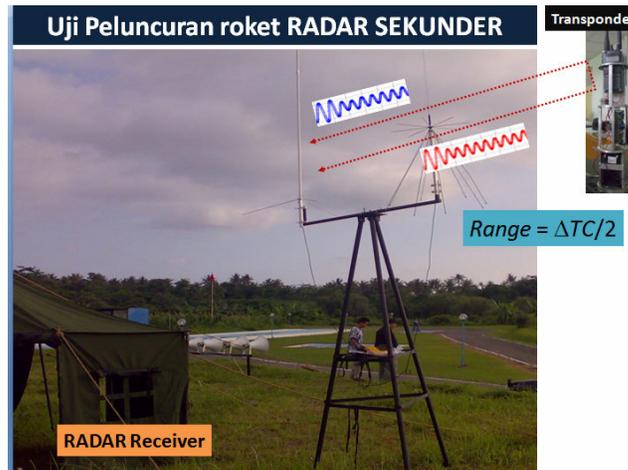
```
%-----  
% PC Programming  
% Modify these values to be those of your first computer:  
ipA = '192.168.0.8'; portA = 5000;  
% Modify these values to be those of your second computer:  
ipB = '192.168.0.3'; portB = 1000;  
ipC = '192.168.0.4'; portC = 1001;  
ipD = '192.168.0.5'; portD = 1002;  
% Create UDP Object  
udpB = udp(ipB,portB,'LocalPort',portB);  
udpC = udp(ipC,portC,'LocalPort',portC);  
udpD = udp(ipD,portD,'LocalPort',portD);  
% Connect to UDP Object  
fopen(udpB)  
fopen(udpC)  
fopen(udpD)  
...  
...cut bagian programming RADAR Signal Acquisition and Processing  
...  
%-----
```

Jarak antara stasiun receiver dengan stasiun utama cukup jauh hingga ratusan meter. Oleh karena itu jika menggunakan sistem komunikasi data selain dengan jaringan akan menemui kendala jarak dan kehandalah

pengiriman data. Di stasiun peluncuran roket jarak antara launching-pad dengan gedung stasiun monitor adalah sekitar 300 meter, dengan demikian sistem ini akan mudah diimplementasikan untuk mendukung sistem RADAR sekunder.

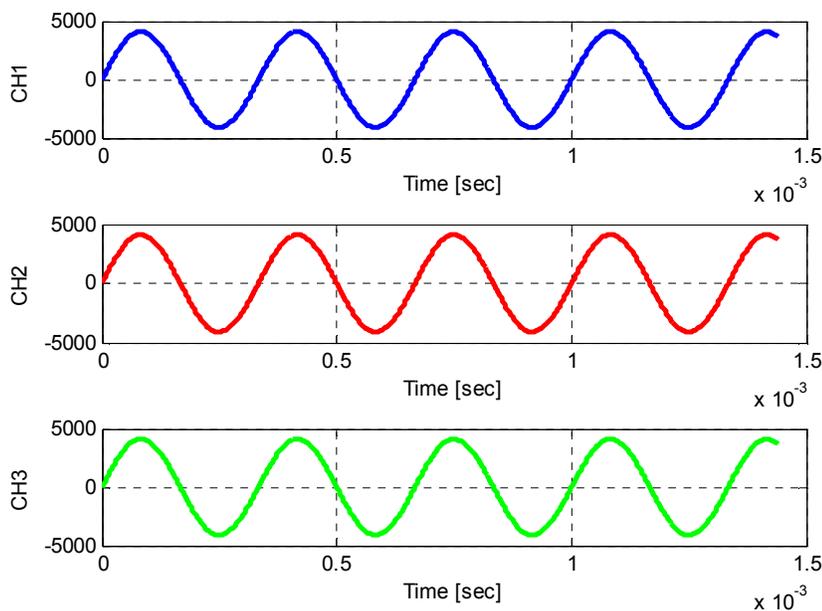
3. HASIL PERCOBAAN

Gambar dibawah adalah stasiun ujicoba peluncuran roket di pamengpeuk Jawa Barat. Terlihat posisi roket meluncur dan stasiun penerima terpisah dari gedung stasiun monitoring. Percobaan belum dilakukan di uji peluncuran roket.



Gambar 3. Uji peluncuran roket Pamengpeuk.

Percobaan dilakukan di laboratorium dengan menggunakan prototipe microcontroller dengan TCPIP module dan sebuah PC. PC in akan membuka alamat dan port untuk masing-masing data yang diterima secara bersamaan. Software MATLAB digunakan untuk memantau data dan mengolah menjadi data posisi RADAR dalam koordinat 3 Dimensi. Dalam kondisi diam dengan tiga buah radio receiver, maka ketiga signal tersebut sangat mirip baik bentuk maupun delay waktunya. Akan tetapi jika ditempatkan pada stasiun penerima akan terjadi delay yang berbeda-beda. Gambar dibawah adalah contoh data yang diterima oleh PC dengan komunikasi jaringan dari prototipe yang digunakan untuk pengembangan. Terlihat data dari kanal 1, 2, dan 3 dalam bentuk signal sinus yang telah tersinkronisasi. Data ini nantinya dapat diolah menjadi koordinat 3 Dimensi roket dengan memproses delay waktu menjadi jarak.



Gambar 4. Contoh data RADAR yang diterima oleh PC via jaringan.

Dengan komunikasi data via jaringan ini, selain dapat dimonitor di PC juga dapat dipasang diwebsite untuk dapat dipantau dari mana saja.

4. KESIMPULAN

Telah didesain dan diimplementasikan sistem komunikasi data akuisisi multi sensor dengan menggunakan jaringan. Hasil yang diperoleh menunjukkan sistem komunikasi ini lebih cepat dan simple dibandingkan dengan komunikasi data lainya seperti via serial port. Tulisan ini merupakan bagian dari hasil pengembangan secara kontinyu untuk sistem RADAR sekunder 3 Dimensi untuk roket.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ucapkan rasa terimakasih terhadap program Insentif RISTEK 2010-2011 yang diterima untuk membiayai program pengembangan RADAR untuk tracking roket.

DAFTAR PUSTAKA

MTCR, 2009, *Handbook The Missile Technology Control Regime*.

Merrill I.S, 1980, *Introduction to RADAR systems*.

www.wiznet.co.kr.

Harry L. Van Trees, 2001, *Detection, Estimation, and Modulation Theory, Part III: Radar-Sonar Signal Processing and Gaussian Signals in Noise*. Copyright John Wiley & Sons, Inc.