

## **SISTEM STASIUN BUMI PEMANCAR DAN PENERIMA DATA APRS PADA SATELIT LAPAN-A2**

### ***APRS GROUND STATION SYSTEM ON LAPAN-A2 SATELLITE***

Rifki Ardinal, Sonny Dwi Harsono  
Pusat Teknologi Satelit, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional  
rifki.ardinal@lapan.go.id

#### **Abstrak**

Satelit LAPAN-A2 merupakan satelit kedua LAPAN yang dirancang untuk mendukung mitigasi bencana. Salah satu muatan terkait adalah APRS (*Automatic Packet Reporting System*) yang menjadi salah satu standar komunikasi radio amatir (ORARI). Dalam makalah ini telah dipaparkan mengenai Sistem Stasiun Bumi yang digunakan untuk penerimaan dan pengiriman sinyal APRS melalui satelit LAPAN A2. Paparan meliputi konfigurasi *hardware* dan *software*, cara pengoperasian dan hasil percobaan akuisisi data. Dari sistem ini kita dapat mengetahui apakah pesan yang dipancarkan oleh stasiun bumi dapat diterima oleh stasiun bumi lain serta dapat menerima dengan baik pesan yang berasal dari satelit atau dari stasiun bumi APRS yang lain.

Kata kunci: stasiun bumi, APRS, pengoperasian

#### **Abstract**

*The LAPAN-A2 satellite is the second LAPAN satellite designed to support disaster mitigation. One related charge is the APRS (Automatic Packet Reporting System) which became one of the amateur radio communication standards (ORARI). In this paper has been described on Ground Station System used for reception and transmission of APRS signals via LAPAN-A2 satellite. Exposure includes hardware and software configurations, operating and experimental data acquisition results. From this system we can find out whether messages transmitted by ground station can be received by other ground station and can receive messages either from satellites or from other APRS ground stations.*

*Key word: ground station, APRS, operating*

## **1. PENDAHULUAN**

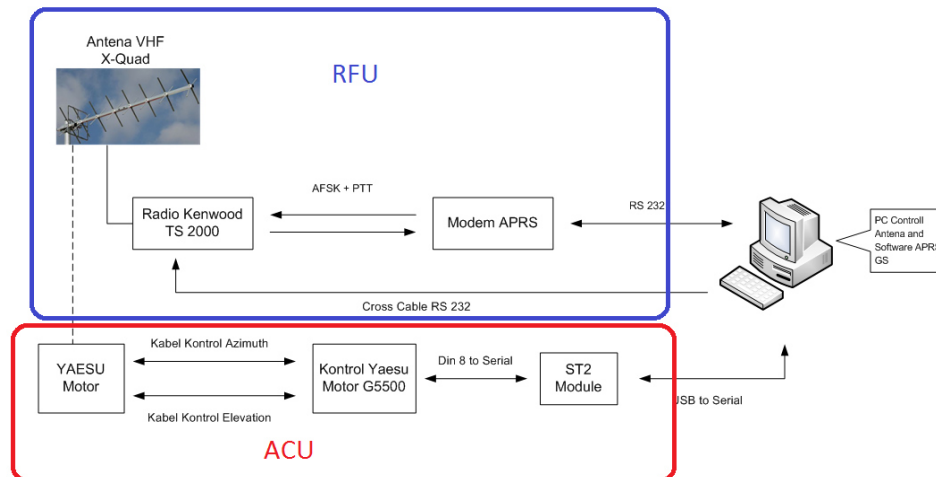
Sistem APRS dibangun untuk menampilkan data koordinat dan pertukaran grafik informasi antara partisipan dalam suatu kegiatan. APRS ini tidak hanya digunakan untuk *tracking* dan pemantauan data posisi, tetapi juga status, pesan, serta data telemetri tanpa menggunakan koneksi paket data. APRS terdiri dari jaringan *wireless* yang sangat besar, pemakainya saat ini hampir mencapai 40.000 di seluruh dunia. Jaringan ini bekerja dengan RELAYS setiap 20-30 panggilan “*digipeater*” dengan serentak melalui IGates ke Internet. APRS juga digunakan melalui beberapa Satelit Amatir, salah satu diantaranya yaitu Satelit LAPAN-A2.

Satelit LAPAN-A2/LAPAN-ORARI selain sebagai satelit *surveillance* dan membawa misi maritim (AIS), juga sebagai satelit yang dapat melakukan komunikasi radio amatir (ORARI). Misi komunikasi radio amatir pada satelit LAPAN-A2/LAPAN-ORARI ini dilengkapi dengan sistem *Automatic Packet Reporting System* (APRS) yang mendukung komunikasi untuk penanganan bencana alam. Melalui Satelit LAPAN-A2/LAPAN-ORARI, anggota ORARI dapat berkoordinasi dengan tim SAR untuk mencari jalur evakuasi atau pengiriman bantuan. *Automatic Packet Reporting System* (APRS) juga mendukung pengiriman pesan singkat melalui gelombang radio yaitu pada frekuensi 145.825 MHz.

Untuk dapat melakukan komunikasi dengan satelit khususnya dengan Satelit LAPAN-A2, maka kita harus mempunyai stasiun bumi yang handal. Banyak stasiun bumi APRS terdapat di Indonesia salah satunya ada di PUSTEKSAT. Stasiun bumi APRS ini bisa digunakan sebagai pemancar maupun penerima. Pada sistem ini kita dapat mengirimkan pesan lalu di-*repeater* oleh satelit ke stasiun bumi APRS yang lain dan juga dapat menerima pesan, baik dari Satelit LAPAN-A2 maupun dari stasiun bumi APRS yang lain.

## 2. KONFIGURASI STASIUN BUMI APRS

Metodologi dalam penulisan ini yaitu bagaimana sistem ini dapat melakukan komunikasi APRS dan alat-alat apa saja yang diperlukan. Sistem stasiun bumi APRS ini dibagi menjadi 2 unit: Radio Frekuensi Unit (RFU) dan Antena Control Unit (ACU). RFU ini terdiri dari: antena VHF yagi, radio *transceiver* dan modem APRS. Sedangkan untuk ACU terdiri dari: motor penggerak antena, kontrol motor serta PC.



**Gambar 1. Sistem stasiun bumi APRS Pusteksat**

- *Antena Yagi*

Sistem ini menggunakan antena *cross* yagi, dikarenakan polarisasi antena dari satelit yang selalu berubah-ubah disebabkan satelitnya selalu bergerak, sehingga yang berada di bumi harus dapat menerima sinyal yang berpolarisasi horizontal dan vertikal.

- *Modem APRS (OT2)*

Merupakan modem yang berfungsi sebagai paket radio terminal, atau *Terminal Node Controller* (TNC), modem ini dapat menerima atau mengirim paket data APRS dengan format AX.25, selain menerima atau mengirim paket data APRS, modem OT2 juga dapat melakukan *repeat* (*Digipeater*) data paket APRS untuk di teruskan pada *path* yang telah di tentukan jalurnya.

- *Rotator Yaesu*

Rotator yang digunakan pada sistem ini adalah menggunakan rotator yaesu G-5500. Rotator Yaesu G-5500 memerlukan azimuth kontrol sebesar 450o dan elevasi kontrol sebesar 180o pada ukuran medium dan besar antena satelit searah dibawah kendali dari posisi stasiun yang beroperasi.

- *Radio Transceiver*

Radio *transceiver* yang digunakan adalah radio *transceiver* Kenwood TS-2000 yang mempunyai *band* frekuensi VHF dengan *range* frekuensi 144 – 148 MHz dan membutuhkan power sebesar 13,8 volt.

- *Automatic Rotator Sistem (ARS)*

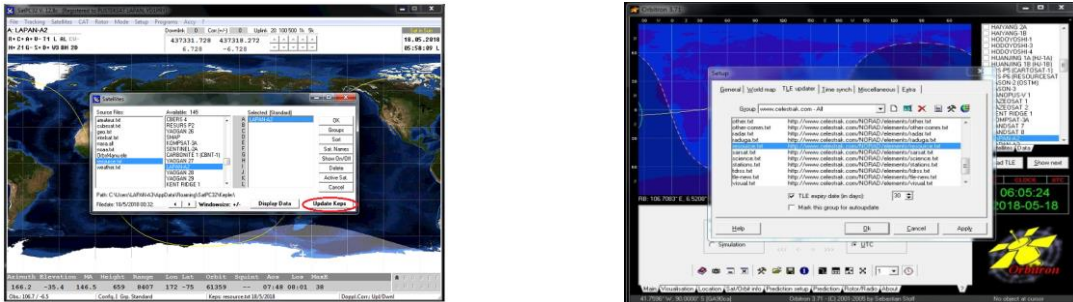
ARS pada sistem ini dilakukan oleh ST2 Module. ST2 module ini merupakan *interface* untuk mengendalikan antena dengan menggunakan PC.

## 3. SISTEM PENGOPERASIAN

Pada sistem ini yang digunakan untuk menggerakkan motor antena menggunakan perangkat lunak yaitu SatPC32. Dengan SatPC32 ini dapat mengendalikan motor dengan secara manual atau otomatis. Untuk dapat berkomunikasi dengan satelit LAPAN-A2 yang pergerakan satelitnya relatif terhadap stasiun bumi maka frekuensi dari satelit yang diterima oleh stasiun bumi berubah oleh karena itu kita harus mengatur frekuensi Doppler pada radio. Penyesuaian *setting* frekuensi di radio *transceiver* menggunakan *software* MyDDE. Untuk sistem pengoperasian lengkapnya sebagai berikut:

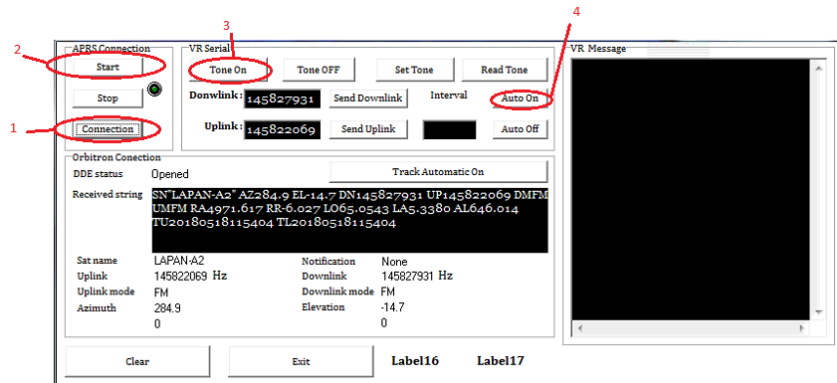
1. Pastikan sistem terhubung sesuai dengan Gambar 1.

- Pastikan TLE satelit di SatPC32 dan Orbitron sudah ter-update. Fungsi *software* Orbitron ini sendiri sebenarnya hampir sama dengan SatPC32 namun dalam hal ini orbitron digunakan untuk men-set frekuensi APRS untuk yang *downlink* dan *uplink*. Selain itu Orbitron juga digunakan untuk memanggil *software* MyDDE.



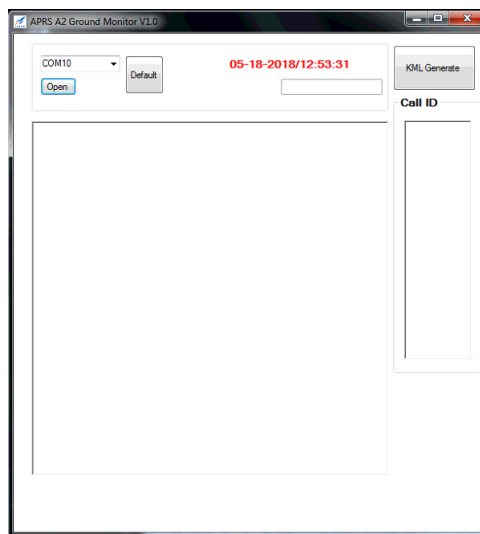
(a) (b)  
Gambar 2. Update Two Line Element: (a) SatPC32; (b) Orbitron

- Setting *configuration* MyDDE, dan pastikan doppler-nya berjalan serta pada Orbitron sudah diset frekuensi APRS yaitu 145.825 MHz.



Gambar 3. MyDDE konfigurasi

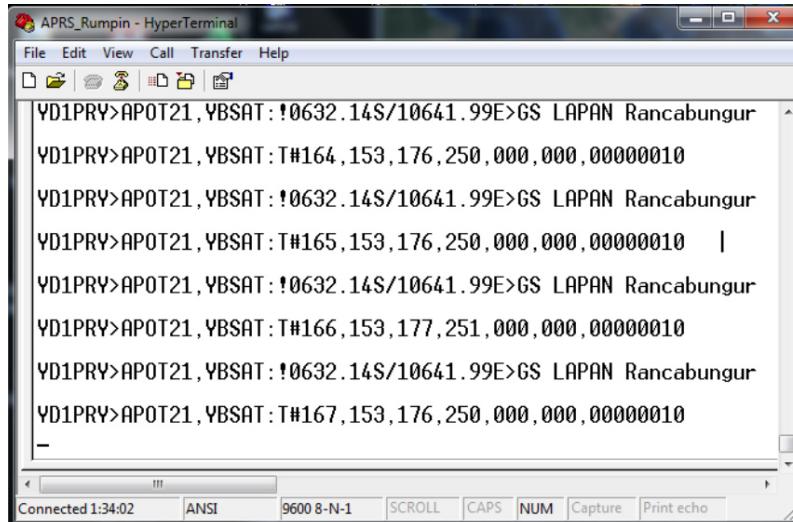
- Setting perangkat lunak APRS\_A2 GS untuk mengetahui apakah kita mendapatkan *beacon* dari satelit LAPAN-A2. Selain itu, *software* ini juga menerima *beacon* dari stasiun bumi APRS yang lain dan juga mengetahui lokasi dari stasiun bumi tersebut.



Gambar 4. Software APRS\_A2 GS

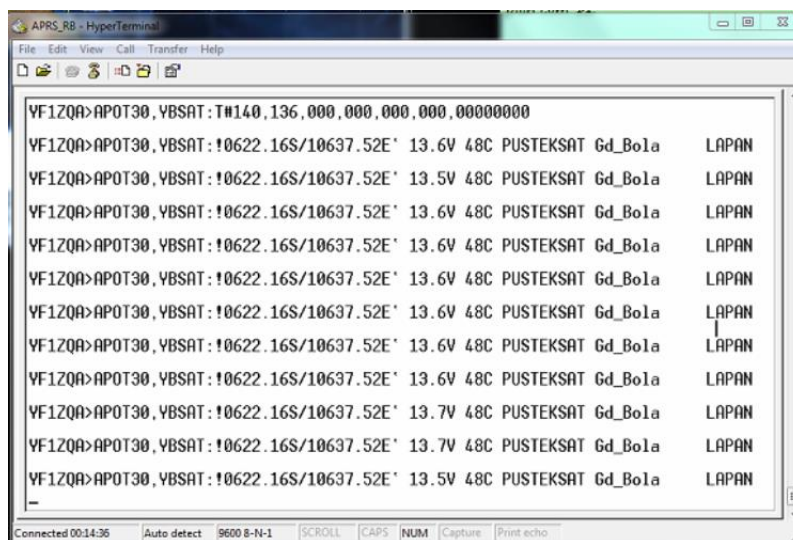
#### 4. PERCOBAAN AKUISISI DATA APRS

Setelah melakukan langkah-langkah yang ada pada sistem pengoperasian, selanjutnya kita lakukan akuisisi data. Sebelum melakukan akuisisi data dari satelit LAPAN-A2, kita lakukan dahulu pengetesan ke stasiun bumi APRS lainnya. Untuk itu dilakukan pengetesan secara *line of sight* terhadap stasiun bumi APRS yang ada di Rumpin.



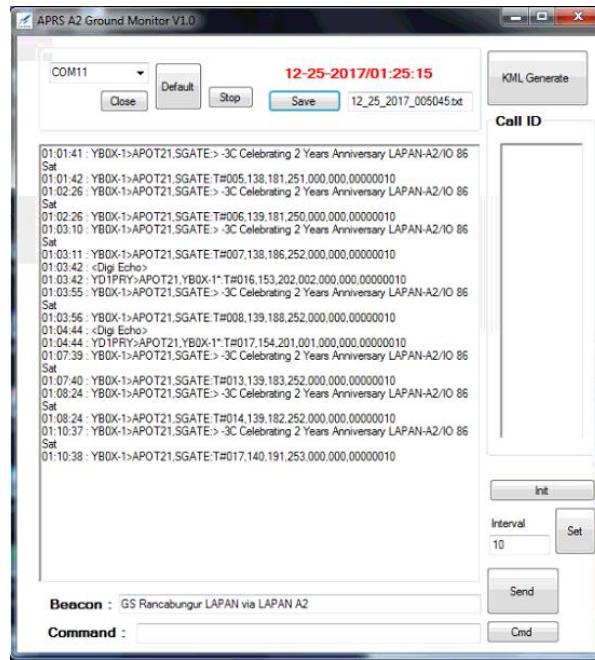
Gambar 5. Beacon yang diterima dari GS Rumpin

Pada Gambar 5 dilakukan *point to point* dari GS Rancabungur ke GS Rumpin. Dalam pengetesan ini GS Rancabungur sebagai *transmitter* sedangkan GS Rumpin sebagai *receiver*. Pengetesan dilakukan menggunakan *hyperterminal* dengan konfigurasi *port* yang sudah ditentukan. Pengetesan selanjutnya dilakukan berkebalikan dari yang sebelumnya, yaitu GS Rumpin sebagai *transmitter* sedangkan GS Rancabungur sebagai *receiver*. Dilakukan pengetesan sebanyak 2 kali yaitu untuk membuktikan bahwa GS Rancabungur dan GS Rumpin bisa melakukan *transmit* maupun *receive*.



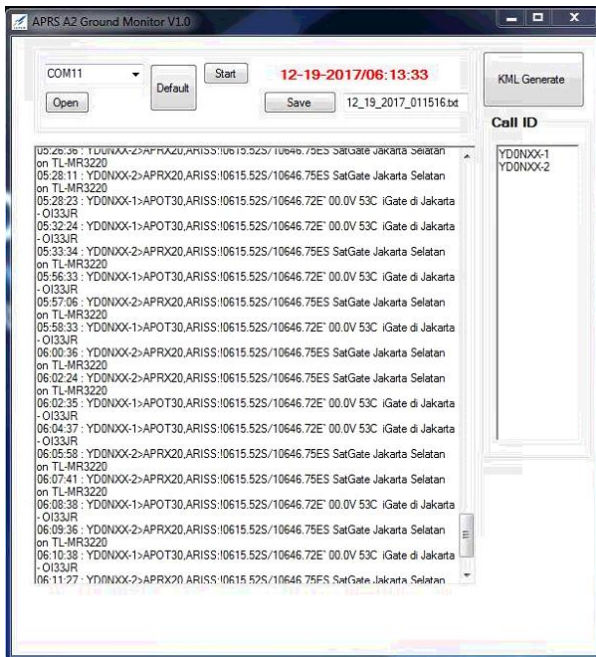
Gambar 6. Beacon yang diterima dari GS Rancabungur

Setelah melakukan *point to point* maka selanjutnya kita akan melakukan akuisisi data APRS satelit LAPAN-A2. Untuk menampilkan *beacon* yang diterima dari satelit LAPAN-A2 kita menggunakan *software* APRS\_A2 GS yang dapat dilihat pada Gambar 7.

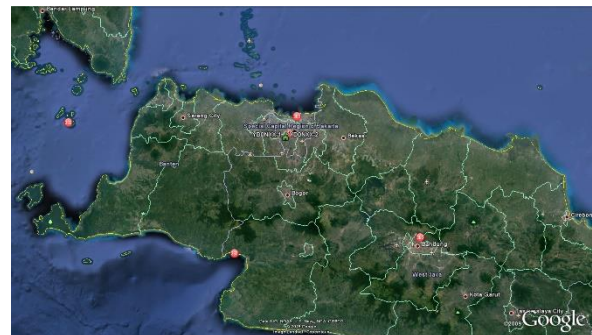


Gambar 7. Beacon APRS satelit LAPAN-A2

Dari Gambar 7 tersebut dapat dilihat stasiun GS Rancabungur juga dapat menerima beacon dari stasiun APRS lain melalui satelit LAPAN-A2. Selain itu, software APRS\_A2 GS ini juga dapat menampilkan posisi stasiun APRS lain dengan meng-klik KML Generate.



(a)



(b)

Gambar 8. (a) Beacon APRS dari stasiun lain; (b) KML Generate

## 5. KESIMPULAN

Dalam makalah ini telah dipaparkan mengenai Sistem Stasiun Bumi yang digunakan untuk penerimaan dan pengiriman sinyal APRS melalui satelit LAPAN-A2. Paparan ini meliputi konfigurasi hardware dan software, cara pengoperasian dan hasil percobaan akuisisi data APRS.



### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih saya ucapkan kepada Bapak Mujtahid selaku Kepala Pusat Teknologi Satelit, Bapak Abdul Karim selaku Kepala Bidang Program dan Fasilitas, Bapak Deddy El Amin, Bapak Rommy Hartono dan seluruh rekan-rekan Pusteksat terutama *Ground Station Team* atas fasilitas dan dukungan dalam melakukan kegiatan penelitian.

### **PERNYATAAN PENULIS**

Penulis dengan ini menyatakan bahwa seluruh isi makalah ini merupakan tanggung jawab penulis.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Chusnul Tri Judianto, 2007, Implementasi Stasiun Bumi TT&C Satelit LAPAN-TUBSAT di Biak, Jurnal Teknologi Dirgantara ISSN: 1412-8036, Jakarta.
- [2] Abdur Rahman, 2007, SISTEM TRACKING STASIUN BUMI SATELIT ORBIT RENDAH. Jurnal Lapan 2007
- [3] Arief Goeritno, Rakhmad Yatim, Dwi Jatmiko Nugroho, MODIFIKASI MODEM PADA JARINGAN APRS UNTUK PENGIRIMANDAN PENERIMAAN DATA PAKET TELEMETRI, Simposium Nasional RAPI XIII - 2014 FT UMS, ISSN 1412-9612.
- [4] Priyanto, I., Suhata, Yatim, R., (2012), "Rancangan Sistem Monitoring Objek Berbasis APRS (Automatic Packet Reporting System) Menggunakan Satelit ISS (International Space Station)", Prosiding SIPTEKGAN XIV 2012
- [5] Harsono, Sonny Dwi, 2009, Pengendalian Ground Station Secara Remote di Dalam Pengambilan Data Telemetri Satelit LAPAN-TUBSAT, Masma Publishing Jakarta.
- [6] Adisoemarta, S., (2008), "APRS dan Aplikasinya", Prosiding SIPTEKGAN XII 2008
- [7] Suwarjo, M., (2010), "Modifikasi Modem Kantronics KPC-3 untuk Aplikasi pada Sistem APRS", Buku Ilmiah: Satelit Mikro Untuk Mitigasi Bencana dan Ketahanan Pangan, IPB Press
- [8] Andi Muhktar, Deddy El Amin, Analisa Keakuratan Sensor Suhu Analog Modul APRS Satelit LAPAN-A2 Dengan Menggunakan Modul Uji Validasi,, Jurnal Teknologi Dirgantara 2014.
- [9] Rakhmad Yatim, Arief Goeritno, Dwi Jatmiko Nugroho, Kinerja Automatic Packet Reporting System Untu Pengiriman dan Penerimaan Data Paket Telemetri Hasil Pemantauan dan Pengukuran Parameter Fisis, University Research Colloquium 2015, ISSN 2407-9189
- [10] APRS Working Group, APRS Protocol Reference, Tucson Amateur Packet Radio Corp, 2000
- [11] <http://amarylis-foundation.blogspot.co.id/2013/07/aprs-dan-penggunaannya.html> (diakses Mei 2018).
- [12] <https://openstreetmap.id/aprs-automatic-packet-reporting-system-untuk-penanggulangan-bencana/> (diakses Mei 2018)