

## **PERFORMANSI SINYAL TERIMA *LAND MOBILE* *SATELLITE* PADA WILAYAH KEPULAUAN**

***Rahmania***

Program Studi Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Makassar  
Jln. Sultan Alauddin No. 259 Makassar 90221  
[rahmania.rahmania@unismuh.ac.id](mailto:rahmania.rahmania@unismuh.ac.id)

### **ABSTRAK**

Penelitian ini menganalisis penerimaan sinyal terima GPS di wilayah kepulauan untuk mengetahui karakteristik propagasi sinyal GPS untuk pemanfaatan *Mobile Land Satellite*. Penelitian ini dilakukan di empat lokasi, pada saat *user fixed* dan *mobile*, pada berbagai kondisi dan variasi lingkungan. Data-data yang diperlukan yaitu posisi, SNR, sudut elevasi dan azimut. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa nilai SNR sangat tergantung pada kondisi lingkungan sekitar user. Sinyal yang dihasilkan pada saat *user* diam (*fixed*) lebih stabil dibandingkan pada saat *user* bergerak (*mobile*). Pulau Samalona merupakan lokasi yang memiliki sinyal penerimaan yang paling baik. Semakin besar nilai SNR maka nilai redaman akan semakin kecil, hal ini menunjukkan bahwa sinyal terbaik adalah sinyal yang memiliki redaman yang paling kecil.

*Kata kunci : fixed, GPS, mobile, redaman, SNR*

### **I.PENDAHULUAN**

Dalam aplikasinya banyak hal-hal yang mempengaruhi komunikasi *Mobile Satellite System*. Ini sama halnya dengan prinsip komunikasi satelit lainnya yaitu letak geografis, redaman ionosphere, kondisi lingkungan, cuaca. Dari hal tersebut dibutuhkan suatu pengukuran dan analisis karakteristik performansi sinyal terima dari *Mobile Satellite* ini. Namun diketahui pengukuran dan analisa performansi sinyal dari *Mobile Satellite System* memiliki tingkat kerumitan yang cukup tinggi selain dari segi biaya yang digunakan cukup mahal dalam sekali pengukuran.

Hal mudah yang dapat dilakukan dalam pengukuran karakteristik performansi sinyal terima dari *Mobile Satellite System* ini menggunakan perangkat GPS (*Global Positioning System*) yang memiliki karakteristik dan filosofi yang sama dengan *Mobile Satellite System*.

Berbagai manfaat dapat diperoleh pada aplikasi GPS, khususnya untuk sistem telekomunikasi. Misalnya untuk pengembangan *Mobile Land Satellite*. Penelitian ini mengamati tentang karakteristik propagasi sinyal GPS di daerah kepulauan, menganalisis SNR serta menghitung redaman tambahan sinyal satelit-satelit tersebut.

**II.METODE PENELITIAN**

**a. Lokasi dan Objek Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di 4 tempat yaitu 3 pulau (pulau Lae – Lae, pulau Samalona dan pulau Kayangan) dan terakhir pinggir pantai di Makassar. Objek penelitian pada penelitian ini adalah sinyal terima dari GPS (Signal to Noise Ratio/SNR) yang diperoleh di berbagai lokasi penelitian.

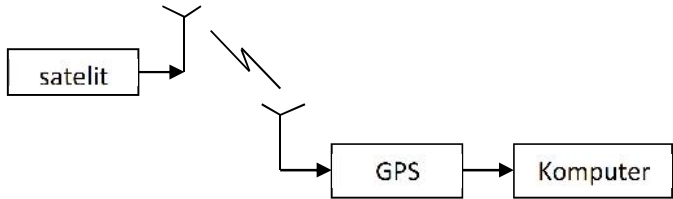
**b. Teknik Pengambilan Data**

Penelitian ini dilakukan dengan cara pengukuran langsung. Pengukuran dilakukan pada 4 lokasi penelitian, pengukuran dilakukan secara fixed yaitu di pulau Lae – Lae, pulau Samalona, pulau Kayangan dan pinggir pantai. Pengukuran secara mobile dilakukan sebanyak dua kali yaitu dari pulau Lae-Lae ke pulau Samalona dan dari pulau Kayangan ke pinggir pantai Makassar.

**c. Tahapan Penelitian**

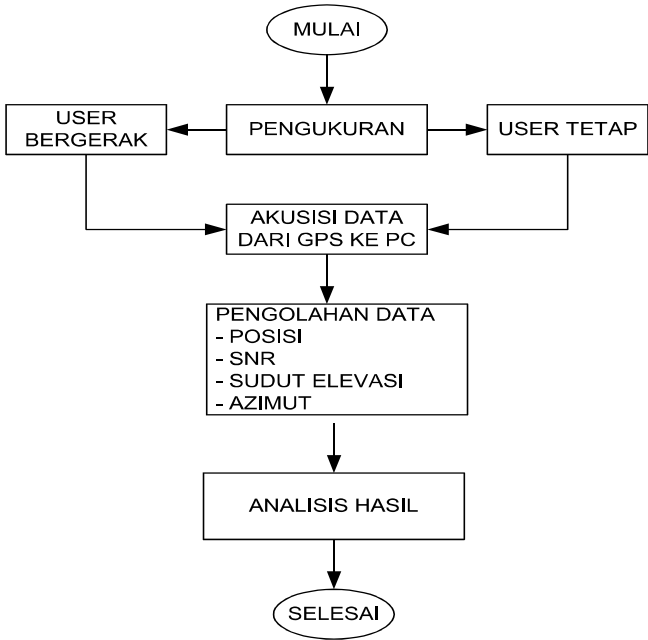
Tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah :

1. Melakukan penelitian pustaka; mencari literatur-literatur yang berhubungan dengan *Land Mobile Satellite* serta GPS dan penggunaannya.
2. Melakukan penelitian lapangan; melakukan pengukuran yaitu pada saat *user* dalam keadaan diam dan pada saat *user* dalam keadaan bergerak.
3. Data-data hasil pengukuran kemudian dikonversi ke dalam komputer/laptop.



Gambar 1. Model Sistem

4. Melakukan analisis SNR untuk setiap lokasi dan menghitung nilai redaman tambahan.
5. Menyimpulkan dan membuat laporan.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

**d. Teknik Analisis Data**

Data-data hasil pengukuran dengan GPS yang diperoleh kemudian diintegrasikan ke dalam PC/laptop dengan bantuan software tertentu, sehingga akan diperoleh data-data yang digunakan sebagai parameter (parameter posisi, SNR, sudut elevasi dan azimuth). Kemudian data-data tersebut diolah kemudian dianalisis. Data-data yang akan dianalisis berupa data-data yang diperoleh pada pengukuran untuk berbagai variasi lingkungan. Adapun parameter-parameter yang menunjang dalam proses analisa data tersebut adalah sebagai berikut : *azimuth*, *elevation*, SNR (*Signal to Noise Ratio*), *latitude*, *longitude* dan *altitude*. Analisis data-data tersebut berupa analisis SNR dan analisis redaman. Analisis Redaman dengan melakukan perhitungan *link budget (downlink)* sebagai berikut :

$$\left[ \frac{C}{N_0} \right]_{dB/Hz} = 10 \log P_s G_s - 20 \log \frac{4\pi R}{\lambda} + 10 \log \frac{G_r}{T_s} - 10 \log L - 10 \log k \dots \dots \dots (1)$$

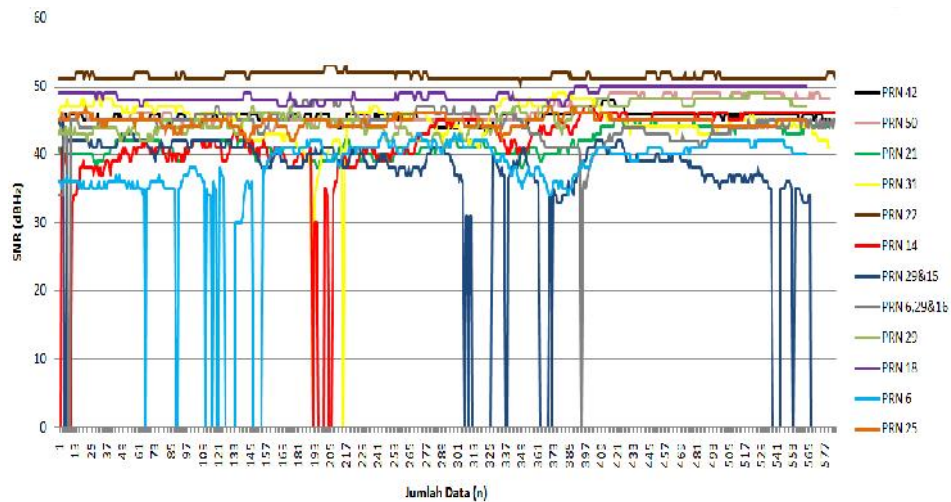
### III. HASIL DAN ANALISIS

Pengukuran dilakukan di 4 tempat (pulau) yaitu pulau Lae-Lae, pulau Samalona, pulau Kayangan dan di pinggir pantai Makassar.

#### a. Analisa SNR

##### a.1 Pulau Lae-Lae ke Pulau Samalona

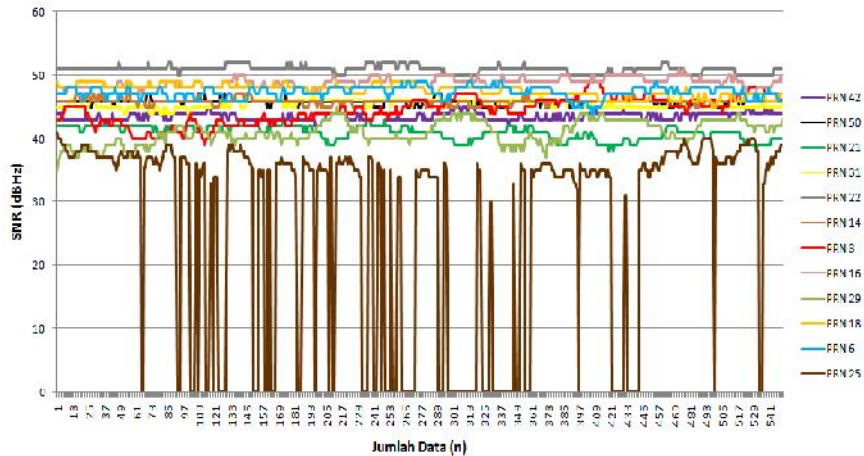
- Pulau Lae-Lae



Gambar 3. Grafik SNR di Pulau Lae-Lae

Data yang diperoleh ± 573 data dimana satelit PRN 22 memiliki sinyal terbaik dengan nilai SNR sebesar 51-53 dBHz dan cenderung stabil. Dari data NMEA juga diperoleh ada 2 level sinyal yang terdiri dari beberapa satelit, yaitu level sinyal pertama terdiri dari 2 satelit yaitu PRN 29 dan 15, serta yang kedua terdiri dari 3 satelit yaitu PRN 6, 29, dan 16. Dari data terlihat pula 4 satelit yang memiliki nilai level sinyal turun sampai 0 dBHz, hal ini disebabkan karena adanya *cycle slips*.

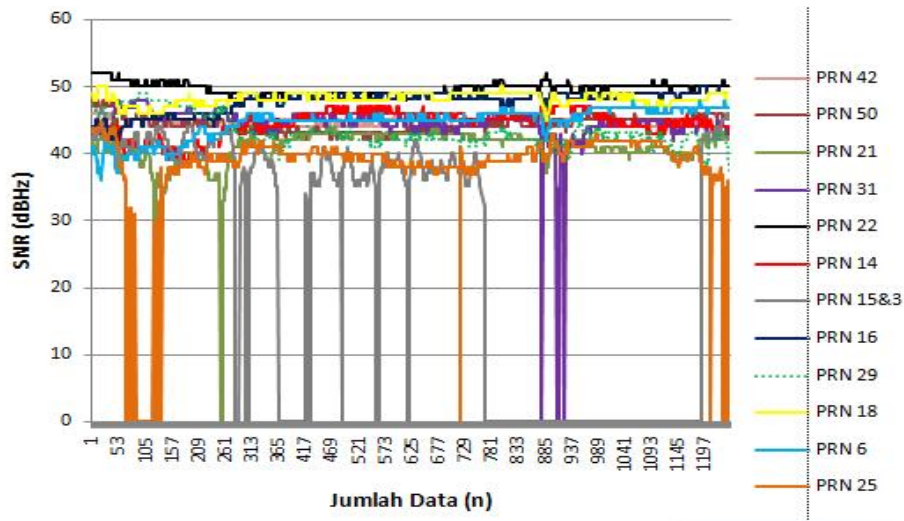
- Pulau Samalona



Gambar 4. Grafik SNR di Pulau Samalona

Level sinyal stelit penerima GPS di pulau Samalona cukup stabil, ini terlihat dari kurangnya satelit yang memiliki level sinyal yang turun yaitu hanya 1 satelit saja. Jumlah data yang diperoleh pada pengukuran adalah sebanyak  $\pm 541$  data. SNR tertinggi diperoleh oleh PRN 22 (50-52 dBHz). Satelit-satelit yang *tercover* di pulau Lae-Lae sebagian besar *tercover* juga di pulau samalona, hal ini terjadi karena jarak antara kedua pulau ini relatif dekat.

- Pulau Lae-Lae ke pulau Samalona

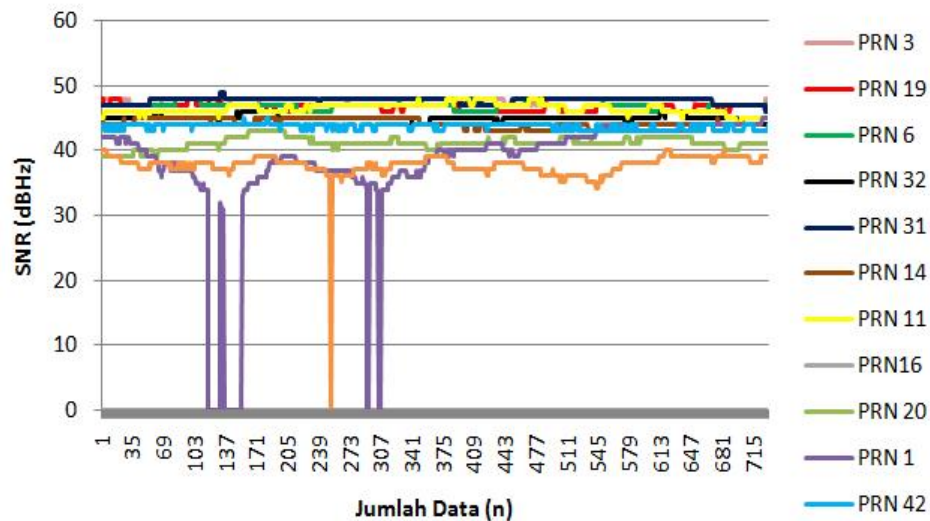


Gambar 5. Grafik SNR Tracking dari Pulau Lae-Lae ke Pulau Samalona

Pada SNR *tracking* terdapat 4 satelit yang SNRnya tidak stabil yaitu PRN 21, PRN 31, PRN 15&3, dan PRN 25. Hal ini disebabkan oleh adanya *cycle slips* dan delay sinyal yang diakibatkan oleh aktivitas di troposfer dan ionosfer. Data yang diperoleh adalah sebanyak  $\pm 1197$  data.

### a.2 Pulau Kayangan ke Pinggir Pantai Makassar

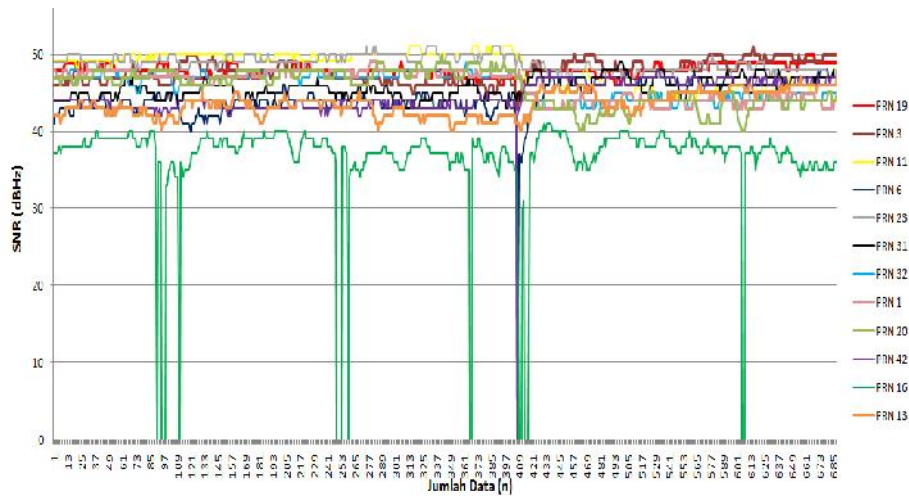
- Pulau Kayangan



Gambar 6. Grafik SNR di Pulau Kayangan

Hampir semua satelit di pulau memiliki nilai SNR yang baik dan cenderung stabil. Untuk PRN 1 dan 23 nilai SNR cukup bervariasi bahkan ada yang turun sampai 0 dBHz. hal ini disebabkan karena adanya *delay* yang disebabkan oleh lapisan ionosfer dan troposfer. Data yang dipeoleh adalah sebanyak  $\pm 715$  data. Untuk PRN 16, GPS tidak dapat menerima sinyal dari satelit tersebut, hal ini disebabkan karena kecilnya sudut elevasi yang dibentuk yaitu  $18^\circ - 20^\circ$ .

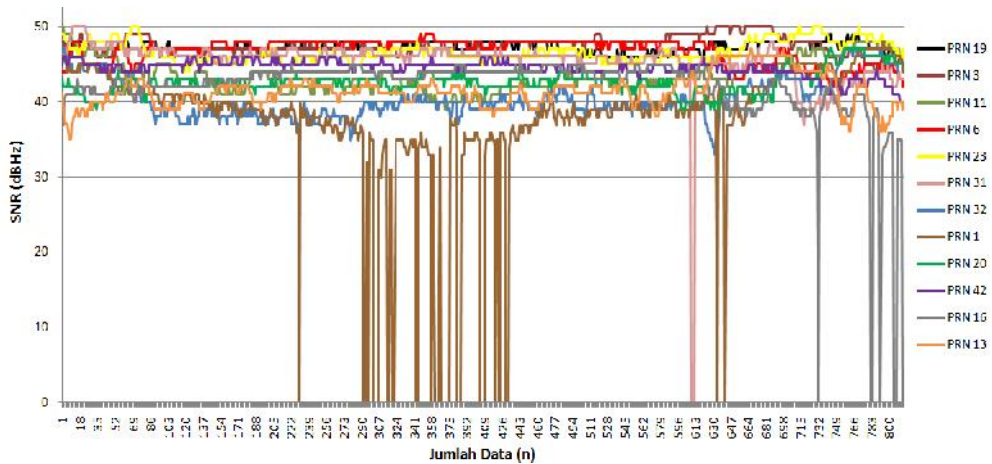
- Pinggir pantai



Gambar 7. Grafik SNR di Pinggir Pantai

Satelit penerima PRN 16 sangat tidak stabil. Hal ini terjadi karena adanya efek peristiwa di ionosfer dan troposfer sehingga mengakibatkan *cycle slips* sehingga nilai SNR tidak stabil. Nilai SNR untuk satelit-satelit yang lain cukup stabil. Data yang diperoleh sebesar  $\pm 685$  data.

- Pulau Kayangan-pinggir pantai



Gambar 8. Grafik SNR Tracking dari Pulau Kayangan ke Pinggir Pantai

Terdapat beberapa satelit yang tidak stabil, yaitu PRN 31,1, dan 16. Data yang diperoleh adalah sebanyak  $\pm 800$ .

### b. Analisis Redaman

Kualitas suatu sinyal ditentukan pula oleh besarnya redaman sinyal tersebut. Dari hasil pengukuran pada dapat dihitung nilai redaman tambahan pada saat pengukuran tersebut. Sudut elevasi satelit merupakan salah satu faktor yang diperhatikan pada perhitungan nilai redaman tambahan tersebut.

Dengan menggunakan persamaan *link budget* (perasamaan1) diperoleh nilai redaman tambahan pada PRN 42 di pulau Kayangan adalah sebesar 5,4211 dB.

$$\left[ \frac{C}{N_0} \right]_{dB/Hz} = 10 \log P_s G_s - 20 \log \frac{4\pi R}{\lambda} + 10 \log \frac{G_r}{T_s} - 10 \log L - 10 \log k$$

$$[48]_{dB/Hz} = [16,5dBw + 11,8dB] - 20 \log \left[ \frac{4 \times 3,14 \times 20180}{19,04 \times 10^{-5}} \right] + [4dB - 10 \log 315,8] - 10 \log L - 10 \log [1,380 \times 10^{-23}]$$

$$[48]_{dB/Hz} = 28,3 - 182,4849 - 20,994 - 10 \log L - (-228dB)$$

$$10 \log L(dB) = 53,4211 - 48$$

$$10 \log L(dB) = 5,4211 \text{ dB (redaman tambahan)}$$

Dari keseluruhan nilai redaman tambahan dari hasil perhitungan di keempat lokasi penelitian terlihat bahwa satelit PRN terbaik adalah PRN 22 dengan SNR maksimum 53 dB dan menghasilkan nilai redaman sebesar 0,4211 dB.



#### IV. PENUTUP

##### **a. Kesimpulan**

1. Nilai SNR untuk keadaan fixed lebih stabil dibanding pada saat mobile karena bedanya daya tangkap GPS dan kondisi lingkungan pada saat mobile bervariasi.
2. Dari empat lokasi penelitian Pulau Samalona merupakan lokasi yang paling bagus untuk penerimaan sinyal GPS terlihat bahwa sinyal yang diterima dari satelit-satelit hanya 1 yang tidak stabil yaitu PRN 25.
3. Berdasarkan perhitungan diperoleh bahwa semakin besar nilai SNR yang diterima oleh GPS maka nilai redaman akan semakin kecil. Hal ini menunjukkan bahwa sinyal yang paling bagus adalah sinyal yang memiliki nilai redaman yang paling kecil.

##### **b. Saran**

1. Sebaiknya penelitian ini dilakukan di setiap kondisi lingkungan pada suatu pulau, yaitu pada kondisi *heavily-shadowed condition*, *moderately-shadowed condition* dan *los condition/open source*.
2. Sebaiknya penelitian ini juga dilakukan pada waktu yang berbeda, pagi, siang, dan malam.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, Ali, Wing C. Lau, Alouini Mohamed-Slim, and Mostafa Kaveh. 2001. *A new Simple Model for Land Mobile Satellite Channel : First-and Second-Order Statistics*.
- Abidin, Hasanuddin Z. 2007. *Modul-1 : Introduction to GPS*. Geodesy Research Division, Institute of Technology Bandung.
- Abidin, Wan Azlan Bin Wan Zainal. 2008. *Measurement of Mobile Satellite Signal using Handheld GPS Receiver at Mid- and Low- Latitude Regions*. [Thesis]. Fukuoka, Japan : Kyushu University.
- Bao, James and Yen Tsui. 2005. *Fundamentals of Global Positioning System Receivers*. Text Book. Edisi ke-2. Wiley-Interscience. New Jersey.
- Firdaus, Dandy dan Damar Widjaja. 2009. *Akusisi Data GPS untuk Pemantauan Jaringan GSM*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2009 (SNATI 2009).
- Grewal, Mohinder S., Lawrence R. Weill dan Angus P. Andrews. 2001. *Global Positioning System, Inertial Navigation, and Integration*. Text Book. Jhon Wiley & Sons, Inc. New York.
- Irawan, Ari dan Bagus Sarwono. 2012. *Perancangan Perangkat Lunak, Pengukuran Dan Analisis Performansi Sinyal Terima (Signal Strength) Land Mobile Satellite Pada Lingkungan Mobile Satellite Berbeda*. [Skripsi]. Jurusan Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanaddin Makassar.