

DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR ANALISIS PERFORMANSI ANTENA SEASPACE AXYOM 5.1 BERBASIS WEB (DESIGN AND IMPLEMENTATION WEB BASED EXPERT SYSTEM FOR ANALIZING PERFORMANCE OF ANTENNA SEASPACE 5.1)

Arif Hidayat¹, Ardiansyah, Panji Rachman Ramadhan, STA. Munawar

Peneliti Balai Penginderaan Jauh Parepare, LAPAN

¹e-mail: arif_hidayat@lapan.go.id

ABSTRACT

In general, the expert system is a system that trying to adopt human knowledge into a computer. The system is designed to modeling the ability to solve problems like an expert. Antenna is a main tool in the satellite remote sensing data reception. This tool is used at ground station. The main function of antenna is receiving data transmitted from the satellite to the earth. To make it easier to monitor and analysis of real time performance of the antenna needed an application that is able to work automatically and can be monitored easily from web site. These applications perform satellite tracking log processing in ACU then process to get the value of C/N and display it in a web form. Before engineer takes minimum 1 hour to get the log, plot to the graph, analyze and make decision. These applications process the log satellite and make decision 3 minutes after satellite pass.

Keywords: *Antenna, Log, Tracking.*

ABSTRAK

Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Antena adalah salah satu perangkat utama dalam penerimaan data satelit penginderaan jauh. Alat ini digunakan di stasiun bumi. Fungsi utama antena adalah menerima data yang dipancarkan dari satelit ke bumi. Untuk mempermudah melakukan monitor dan analisis performansi antena secara waktu nyata diperlukan suatu aplikasi yang mampu bekerja secara otomatis dan dapat dimonitor dari jarak jauh. Aplikasi ini melakukan pengolahan *log tracking* satelit yang ada di ACU kemudian mengolah mendapatkan nilai C/N dan menampilkannya dalam bentuk *web*. Sebelumnya perekayasa membutuhkan waktu 1 jam dalam mengambil *log*, melakukan *plot*, analisis dan membuat kesimpulan. Aplikasi ini mampu memproses *log file* dan membuat keputusan setelah 1 menit satelit melewati jangkauan antena.

Kata kunci: *Antena, Log, Penjejukan.*

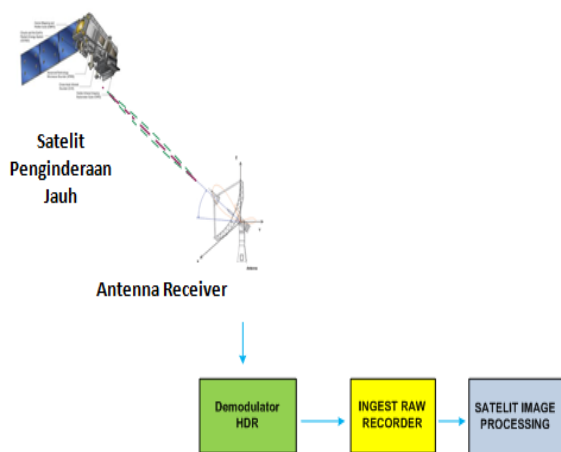
1 PENDAHULUAN

Seorang perekayasa stasiun bumi harus melakukan *monitoring* proses penjejukan secara terus menerus dan waktu nyata. Data *log* antena dapat dijadikan acuan sebagai bahan analisis penjejukan. Pada kondisi normal

perekayasa memerlukan waktu 1 jam untuk mendapatkan data *log*, melakukan *plot* dalam aplikasi, membuat analisa dan mengambil kesimpulan. Sistem pakar dapat membantu perekayasa dalam mengambil keputusan (Handayani, 2004). Dari hasil analisis tersebut dapat

diketahui letak permasalahan utama dari kegagalan penjeakan dan akuisisi.

Secara umum sistem penerimaan stasiun bumi terdiri dari 3 bagian yaitu Antena, *Demodulator* dan Komputer *Ingest Recorder* (Mishra 2014). Antena bertugas menerima dan mengumpulkan pancaran radiasi gelombang elektromagnet dari satelit. *Demodulator* berfungsi sebagai penterjemah antara sinyal pembawa dengan kandungan informasi yang terdapat dalam sinyal gelombang pembawa, yang ada disimpan dalam bentuk data *RAW*. Data *raw* dari *ingest recorder* kemudian diolah menggunakan aplikasi sistem pakar pengolahan data. Dari hasil pengolahan data didapatkan citra satelit penginderaan jauh. Dalam buku sistem komunikasi satelit yang ditulis oleh *Gerald Marald* dan *Michel Bousquet*, disebutkan beberapa parameter kualitas komunikasi satelit diantaranya *C/N* dan *EB/No*. Untuk mendapatkan nilai yang ideal dibutuhkan perhitungan analisis *link* sehingga diperoleh besaran *Eb/No* yang dibutuhkan (Pamungkas Wahyu, 2006). Nilai yang ideal ini didapatkan dengan melibatkan semua parameter hitungan mulai dari daya pancar satelit, *gain antenna* pancar satelit, rugi-rugi transmisi antara satelit dengan stasiun bumi, *gain antenna* stasiun bumi penerima, serta besarnya derau dan gangguan yang mungkin diterima oleh satelit tersebut (Atayero, 2011; Mainil, 2011; Maral, 2009).



Gambar 1-1: Ilustrasi Penerimaan Data Satelit Inderaja

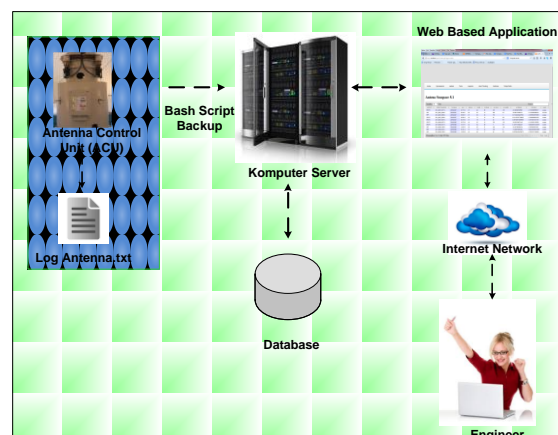
Untuk mengetahui performansi antenna diperlukan sebuah aplikasi sistem pakar yang mampu menghitung secara waktu nyata dan memberikan kesimpulan mengenai status hasil penjeakan dan problem yang terjadi secara otomatis. Hal ini diperlukan untuk mempercepat kinerja perekayasa dalam pengambilan keputusan. Dalam perancangannya sistem pakar ini diharapkan dapat diakses dari jarak jauh melalui jaringan. Dengan mempertimbangkan fungsi tersebut maka sistem pakar ini dibuat berbasis web. Dengan menggunakan sistem berbasis web maka didapatkan analisis waktu nyata dan dapat di *monitoring* di mana saja berada.

2 DESAIN SISTEM

Desain sistem pakar ini dilakukan dengan melihat kebutuhan awal beserta data yang dapat dianalisis.

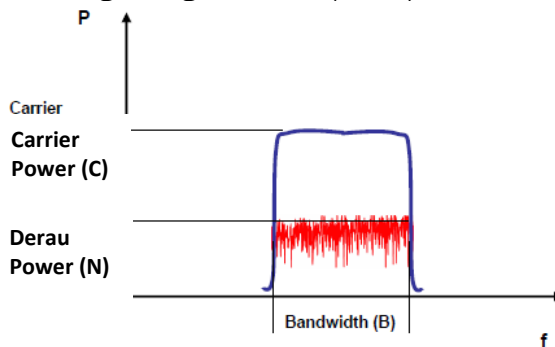
2.1 Desain Konfigurasi Sistem

Dalam setiap pergerakan maupun penerimaan antenna *Seaspace Axyom 5.1* memiliki *log file* yang mencatat seluruh kondisi antenna. *Log file* ini mencatat *azimuth*, *elevasi*, *power level*, *command elevasi*, *command azimuth* serta *command elevasi*. *Log file* juga mencatat *error control* daya terima antenna. Pada kondisi normal *log file* antenna dicopy dari acu kemudian di plot di *software Microsoft excel* parameter yang mempengaruhi keberhasilan penjeakan dan akuisisi data.



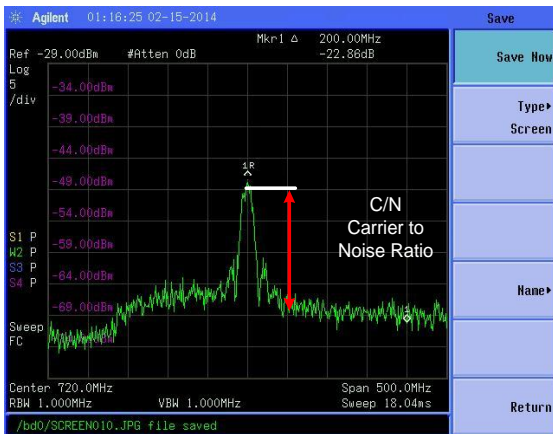
Gambar 2-1: Alur Data Aplikasi

Untuk mendapatkan analisis tersebut perlu diketahui tentang konsep dasar komunikasi satelit. Setiap komunikasi satelit memerlukan *Carrier to Noise* rasio minimum agar informasi dapat terkirim dengan sempurna. Secara harfiah C/N adalah rasio antara *relative power level* dengan *derau level* pada *bandwidth* tertentu (Damm, Wolfgang, 2010). Derau (*noise*) level pada ACU antenna adalah 63 dB rms. Nilai C/N dapat didapatkan dari sinyal terima dikurangi dengan derau (*noise*).



Gambar 2-2: Ilustrasi C/N (Damm, 2010)

Carrier to noise minimum pada sistem pakar ini ditetapkan pada nilai 8 dB. Penetapan nilai 8 dB ini berdasarkan persyaratan C/N minimum satelit penginderaan jauh yang di *tracking* oleh *antenna seaspace axyom* model 5.1.



Gambar 2-3: Pengukuran C/N satelit NPP di spektrum analyzer pada center frekuensi 720 MHz

Gambar 2-3 adalah salah satu contoh sinyal *downlink* satelit NPP. Dari gambar tersebut dapat dilihat besarnya nilai C/N adalah 20 dB.

C/N minimum dari sebuah sistem komunikasi digital ditentukan dengan mengalikan energi *bit per noise* (Eb/No) dengan *bit rate* yang dibawa dibagi *bandwidth* kerja sistem

$$\frac{C}{N} = \frac{E_b}{N_o} \cdot \frac{f_b}{B_w} \tag{2-1}$$

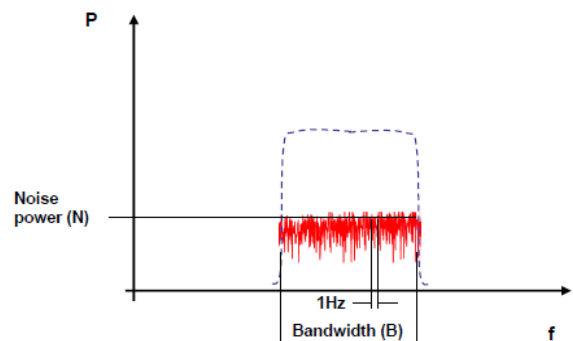
Keterangan:

C/N = *Carrier to Noise Rasio*

Eb/No = *Energi Bit Per Noise Density Rasio*

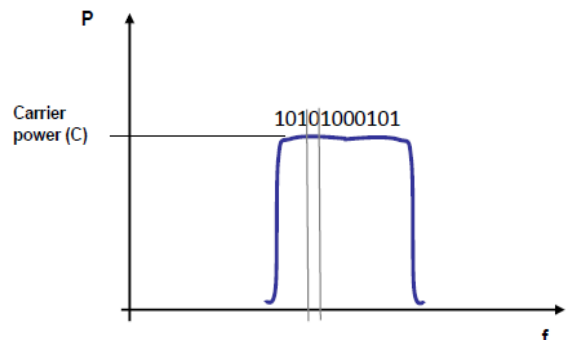
fb/Bw = Banyaknya *bit* yang dibawa oleh sistem modulasi dibandingkan dengan *bandwidth* frekuensi yang digunakan.

Persamaan 2-1 adalah representasi dari C/N minimum sebuah sistem komunikasi, fb adalah *bit rate* total yang dibawa oleh pemancar tersebut sedangkan Bw adalah *bandwidth* frekuensi kerja dari sistem (Damm, 2010).



Gambar 2-4: Representasi 1 Hertz membawa bit informasi (Damm, 2010)

Gambar 2-4 menunjukkan ilustrasi Eb/No, dimana satu hertz membawa *bit* informasi.

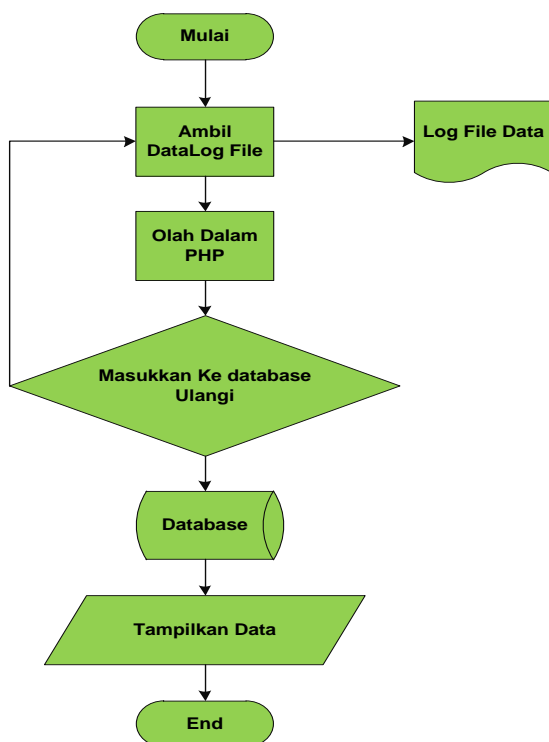


Gambar 2-5: Perbandingan *power* terhadap *noise* dalam 1 Hertz (Damm, 2010)

Apabila dilakukan *zoom* pada Gambar 2-4 maka didapatkan Gambar 2-5 setiap 1 herzt gelombang sinyal membawa informasi dalam bentuk *bit*. E_b/N_0 didefinisikan sebagai rasio Energi bit (Eb) dengan *Noise Spektral Densiti* (N_0). Secara harfiah *Noise* (N_0) adalah perbandingan *noise* yang ada dengan *bandwidth* (Hz) satuannya adalah watt/hz. N_0 dapat didekati dengan mengalikan konstanta bolzmant dengan suhu dalam Kelvin ($N_0 = kT$).

2.2 Alur Data Program

Alur data program ini dibuat agar memudahkan *programmer* dalam melakukan *coding*. Alur program dimulai dari ACU yang mengambil *log* antena. *Log* antena dari antena diambil *bash script* di *linux server*. Data tersebut kemudian diolah oleh *script php*. Gambar 2-7 memperlihatkan alur data program.



Gambar 2-7: Flow chart sistem pakar

Dalam proses pengolahan data menggunakan *php log file* dipecah-pecah disesuaikan dengan kebutuhan data yang akan dianalisis oleh perekayasa stasiun bumi. Kebutuhan data tersebut adalah:

2.2.1 Nama satelit

Nama satelit diambil untuk dianalisis, setiap melakukan *tracking* satelit seluruh kegiatan antena saat *tracking* diambil.

2.2.2 Index tracking

Index tracking adalah tanggal jam menit dan detik akuisisi dilakukan. Untuk mendapatkan nilai tersebut ACU antena harus terkoneksi dengan jam GPS (Seaspace, 2009). Hal ini sangat penting karena pergerakan satelit harus termonitor secara *realtime*.

2.2.3 Tanggal

Tanggal penjejakan diambil agar memudahkan saat pengambilan tanggal.

2.2.4 Jam

Pengambilan penjejakan, Jam menit detik, pengambilan penjejakan ini dilakukan agar memudahkan menganalisis *record* saat terjadi kerusakan penjejakan.

2.2.4 Sinyal (signal)

Sinyal adalah kuat daya terima yang diterima oleh ACU. Kuat daya terima ini didapat dari IC RF *Receiver* yang dipasang di ACU untuk mengukur nilai sinyal yang diterima dari satelit (Maral, 2009)

2.2.5 Elevasi

Elevasi yang dimaksud adalah sudut elevasi maksimum satelit dilihat dari lokasi antena penjejak. Sudut maksimum elevasi ini dibutuhkan sebagai sebuah keputusan apakah satelit ini layak dilakukan penjejakan atau terlalu rendah elevasinya dilihat dari antena penjejak. Satelit ideal untuk dilakukan penjejakan adalah satelit yang memiliki elevasi maksimum di atas 5 derajat dilihat dari antena penjejak. Di atas 5 derajat efek pantulan dari bangunan di darat maupun air laut sudah hilang. Apabila satelit tidak memiliki sudut maksimum lebih dari 5 derajat maka antena tidak dapat maksimal menerima sinyal data satelit.

2.2.6 Derau (noise)

Derau adalah sinyal pengganggu yang didapat dari osilasi internal perangkat. Semakin baik sebuah

perangkat maka derau akan semakin rendah (Maral, 2009)

2.2.7 AZ awal

Azimuth awal didapatkan dari satelit awal terbit dari permukaan bumi. *Azimuth* awal diambil dari nilai *azimuth* saat elevasi 0 derajat. *Azimuth* awal ini digunakan untuk menganalisis lintasan satelit.

2.2.8 AZ akhir

Azimuth akhir didapatkan dari nilai saat satelit tenggelam pada 0 derajat elevasi. *Azimuth* akhir diperlukan untuk mengetahui lintasan yang ada sehingga bisa mengambil daerah liputan.

2.2.9 Kesalahan azimuth (azimuth error)

Kesalahan *azimuth* digunakan untuk menganalisis apakah terjadi kesalahan dalam pergerakan *azimuth* antena. Kesalahan *azimuth* didapatkan dengan melakukan perhitungan selisih *azimuth* satelit sebenarnya dengan *azimuth* antena saat melakukan penjajaran.

2.2.10 Kesalahan sudut elevasi (elevation error)

Kesalahan sudut elevasi digunakan untuk menganalisis deviasi *error* dalam pergerakan elevasi antena. Kesalahan sudut elevasi didapatkan dari selisih elevasi satelit dan elevasi arah penjajaran antena.

2.2.11 Hasil

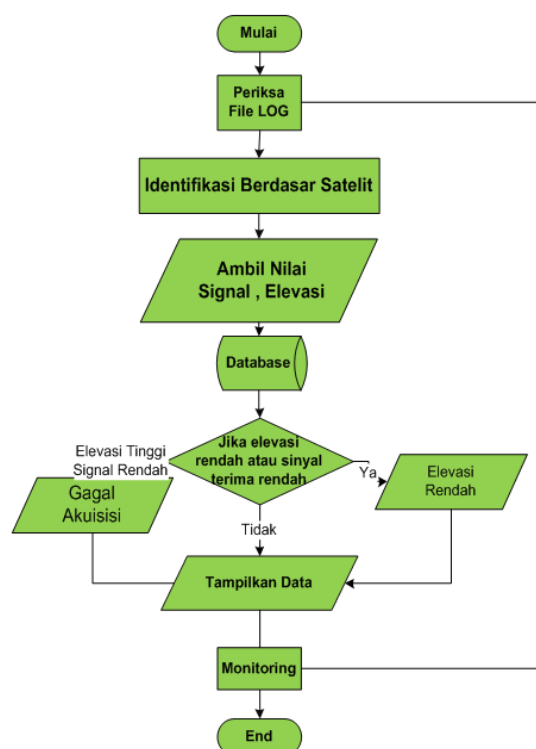
Hasil *tracking* dianalisis dari nilai C/N yang didapatkan di ACU antena. Untuk mendapatkan nilai C/N didapatkan dari *power* yang diterima dikurangi dengan derau perangkat.

3 PENGAMBILAN DATA MENGGUNAKAN SCRIPT PHP DAN DATABASE MYSQL

Untuk mendapatkan aplikasi sistem pakar yang bisa di *remote* dengan mudah maka dipilih aplikasi berbasis web menggunakan PHP. PHP (akronim dari PHP *Hypertext Preprocessor*) yang merupakan bahasa pemrograman berbasis *web* yang memiliki kemampuan untuk memproses data dinamis.

Metode pengambilan data dapat dilihat pada *flow chart* pada Gambar 3-1. Untuk mendapatkan nilai keberhasilan penjejakan dimulai dengan mengidentifikasi jenis satelit yang akan di lihat performansinya.

Jenis satelit tersebut kemudian diambil namanya dan dilihat nilai elevasi maksimumnya terlalu rendah kurang dari 5 derajat maka lintasan satelit tersebut tidak layak untuk diambil datanya. Apabila nilai sinyal yang diterima dibandingkan dengan derau terlalu rendah maka satelit tersebut gagal dipenjejakkan.



Gambar 3-1: Penentuan Keberhasilan Penjejakan

3.2 Struktur Database MySQL

PHP dikatakan sebagai sebuah *server-side embedded script language* artinya sintaks-sintaks dan perintah yang kita berikan akan sepenuhnya dijalankan oleh *server* tetapi disertakan pada halaman HTML biasa (Kadir, Abdul, 2011.). Aplikasi-aplikasi yang dibangun oleh PHP pada umumnya akan memberikan hasil pada *web browser*, tetapi prosesnya secara keseluruhan dijalankan di *server*. Pada prinsipnya *server* akan bekerja apabila ada permintaan dari *client*. Pada sistem

pakar ini database dibuat menggunakan database MySQL.

MySQL adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam basis data yang telah ada sebelumnya; *Structured Query Language* (SQL) (Kadir2011). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian basis data, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. Struktur *database* di MySQL menggunakan nilai sebagai berikut.

Tabel 3-1: STRUKTUR DATABASE LOG ANTENA

Nama Field	Jenis Field	Panjang	Action
Satelit	Text		
Kode tracking	Varchar	100	Primary key
Tanggal	Date		
Jam	Time		
kuat_sinyal	Integer	11	
Noise	Integer	11	
Elevasi	Integer	11	
awal_az	Integer	11	
akhir_az	Integer	11	
rt_error_az	Text		
rt_error_el	Text		
Status	Char	10	

Seluruh data pada *log file* diambil dan di inputkan secara otomatis melalui *software php*. *Input* otomatis ini dilakukan agar sistem dapat dimonitor secara waktu nyata. Apabila membutuhkan analisis yang lebih mendalam *database* MySQL ini dapat di *export* dalam bentuk *text* maupun CSV.

Pemrosesan data dilakukan secara otomatis, aplikasi melakukan *refresh* setiap 10 menit. Hal ini dilakukan untuk mengambil data terbaru dan melakukan *input* secara otomatis ke *database*. Hasil percobaan menunjukkan proses ini dapat berlangsung kurang dari 1 menit.

02:13:172015-03-12SPOT6Success
 2015_0312_021317_6_spot-6_spotdb.txt02:06:572015-03-13 Success
 2015_0313_020657_6_spot-7_spotdb.txt01:17:192015-03-13SPOT6Success
 2015_0313_011719_6_spot-6_spotdb.txt15:55:032015-03-12TERRATracking Gagal
 2015_0312_155503_1_terra-1_teradb.txt01:25:552015-03-12 Success
 2015_0312_012555_6_spot-7_spotdb.txt06:28:552015-03-12AQUASuccess
 2015_0312_062855_2_aqua-1_aquadb.txt18:54:062015-03-12AQUASuccess
 2015_0312_185406_2_aqua-1_aquadb.txt00:46:582015-03-12SPOT5Success
 2015_0312_004658_6_spot-5_spotdb.txt05:30:092015-03-12NPPSuccess
 2015_0312_053009_5_npp_nppdb.txt00:28:062015-03-13SPOT5Success
 2015_0313_002806_6_spot-5_spotdb.txt14:14:472015-03-12TERRASuccess
 2015_0312_141447_1_terra-1_teradb.txt03:53:472015-03-12NPPSuccess
 2015_0312_035347_5_npp_nppdb.txt04:50:572015-03-12AQUASuccess
 2015_0312_045057_2_aqua-1_aquadb.txt17:13:532015-03-12AQUASuccess
 2015_0312_171353_2_aqua-1_aquadb.txt06:53:472015-03-13NPPTracking Gagal
 2015_0313_065347_5_npp_nppdb.txt16:33:382015-03-12NPPSuccess
 2015_0312_163338_5_npp_nppdb.txt05:33:052015-03-13AQUASuccess
 2015_0313_053305_2_aqua-1_aquadb.txt18:13:422015-03-12NPPSuccess
 2015_0312_181342_5_npp_nppdb.txt02:29:492015-03-12SPOT5Success
 2015_0312_022949_6_spot-5_spotdb.txt05:11:262015-03-13NPPSuccess
 2015_0313_051126_5_npp_nppdb.txt

Gambar 3-2: Proses pengambilan data, diolah dan diinputkan ke dalam database.

4 PEMONITORAN KELUARAN

Dari seluruh sistem yang dirancang maka dapat dilihat keluaran dari sistem pakar analisis antena.

4.1 Keluaran Tampilan Aplikasi

Pada gambar terlihat tampilan aplikasi *monitoring* antena. Setiap posisi penjejakan satelit dapat dipantau nama satelit, *index tracking*, tanggal *tracking*, jam *signal* maksimum dan derau awal. Aplikasi ini di desain sebagai sebuah sistem pakar sederhana agar dapat memudahkan perekayasa stasiun bumi dalam melakukan analisis *tracking* dan penjejakan.

Dari tampilan Gambar 4-1 dan 4-2 dapat diketahui dengan mudah *azimuth*, elevasi, kekuatan sinyal (*signal level*) dan kesalahan penjejakan. Untuk melakukan analisis lebih lanjut dapat dilakukan metode analisis menggunakan grafik.

SATELIT	INDEX TRACKING	TANGGAL	JAM	SIGNAL	NOISE
SPOT5	2015_0213_02512...	2015-02-13	02:51:29	-40	-79
AQUA	2015_0213_05085...	2015-02-13	05:08:56	-31	-65
SPOT6	2015_0212_00522...	2015-02-12	00:52:25	-45	-66
AQUA	2015_0212_01405...	2015-02-12	01:40:59	-33	-168
SPOT6	2015_0212_02285...	2015-02-12	02:28:58	-41	-78
LANDSAT8	2015_0212_02023...	2015-02-12	02:02:30	-48	-78
NPP	2015_0212_04170...	2015-02-12	04:17:09	-37	-65
NPP	2015_0212_05554...	2015-02-12	05:55:44	-37	-81
LANDSAT7	2015_0212_01125...	2015-02-12	01:12:57	-31	-168
TERRA	2015_0212_13505...	2015-02-12	13:50:50	-37	-64

Gambar 4-1: Satelit, Kuat Sinyal dan Derau Perangkat

ELEVASI	AZ AWAL	AZ AKHIR	AZ ERROR	EL ERROR	HASIL
11	317	-115	-319.578160401284	-0.249044144402279	success
44	154	0	0.03190391540626507	-0.126290240963855	success
14	49	160	0.0028305889652166	-0.121093124040921	success
63	9	186	0.1732354633783783	-0.104895374054054	success
29	347	-149	-330.885721301026	-0.10617157354018	success
11	4	13	0.53284988480486	-0.475000005405405	success
13	130	25	0.0425101794871796	-0.154138065934096	success
41	187	-27	-334.306648943662	-0.106193378269618	success
20	42	166	-0.060908888746099	-0.11311350062425	success
30	146	7	0.0305661894618836	-0.115921463004484	success

Gambar 4-2: Gambar status penjejukan antenna

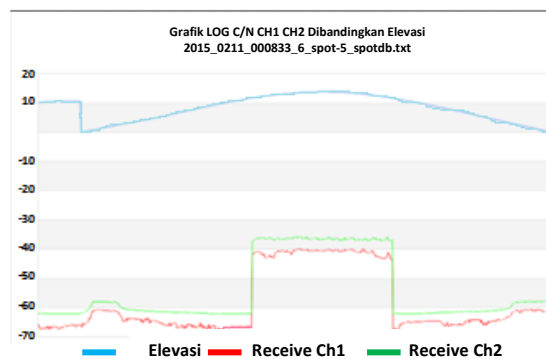
Seperti terlihat pada Gambar 4-1 satelit SPOT 6 dilakukan proses penjejukan dengan *index tracking* 2015021200522 tanggal 12 february tahun 2015 jam 00:52 GMT, *signal* yang diperoleh -45 dBm, derau floor 66, elevasi maksimum 14 derajat, *azimuth* awal 49 *azimuth* akhir 160, *azimuth error* 0.02 derajat dan *elevation error* -0.1 derajat. Kita dapat mengatur banyaknya data yang akan kita tampilkan sesuai dengan kebutuhan kita. Apabila nilai *signal* terlalu rendah mendekati derau perangkat maka dapat dipastikan penjejukan dan perekaman data yang dilakukan gagal. Apabila elevasi terlalu rendah maka satelit tersebut tidak layak untuk di penjejukan. Kesalahan penjejukan (*Error pointing*) elevasi dan *azimuth* sudah dapat diperlihatkan di aplikasi ini. Kesalahan *azimuth* (*Error azimuth*) apabila lebih dari 2 derajat dan *receive signal level* rendah maka dapat disimpulkan terjadi masalah pada *pointing* antenna. Kesalahan elevasi (*Error elevasi*) apabila melebihi 2 derajat maka akan terjadi kesalahan.

5 ANALISIS SIGNAL DAN ERROR SUMBU

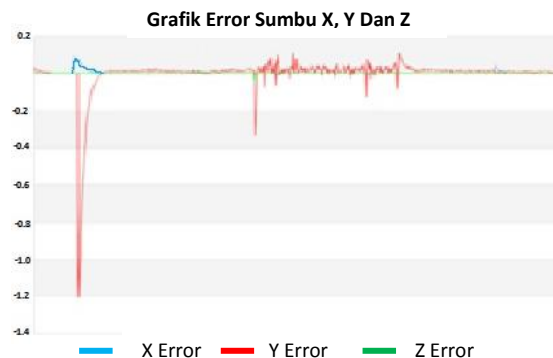
Apabila terjadi kegagalan penjejukan dan dibutuhkan analisis lebih mendalam penyebab dari kegagalan tersebut dibuat metode grafik. Metode grafik ini digunakan untuk melihat *receive signal level* maupun pergerakan sumbu antenna.

5.1 Grafik Kekuatan Sinyal (Signal Level)

Grafik kekuatan sinyal digunakan untuk meneliti *signal level* yang diterima oleh ACU antenna. Gambar 5-1 adalah *grafik signal level* penerimaan satelit spot 5. Dari gambar tersebut *signal* yang diterima stabil tidak mengalami kerusakan. Nilai C/N rata rata pada penerimaan data di atas adalah 20 dB.

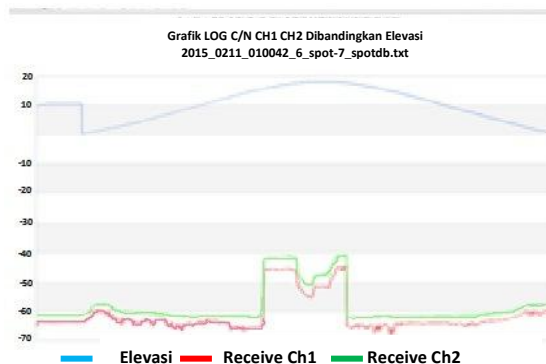


Gambar 5-1: Grafik signal

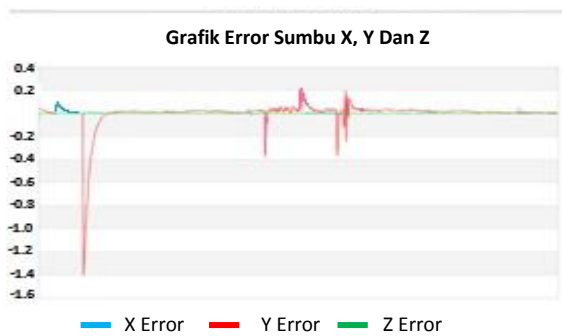


Gambar 5-2: Grafik kesalahan Pada Sumbu X, Y dan Z

Grafik *error* sumbu X, Y dan Z digunakan untuk menganalisis *error* sumbu terhadap posisi satelit. Pada grafik tersebut terlihat *signal* menurun pada *error* penjejukan di atas 0.2, namun demikian penurunan tersebut masih di atas persyaratan C/N.



Gambar 5-3: Receive signal level satelit SPOT 7



Gambar 5-4: Error sumbu penjejakan satelit SPOT 7

Pada Gambar 5-3 terlihat grafik signal terhadap waktu, pertengahan penjejakan terlihat *drop* sinyal, sehingga C/N yang terukur kurang dari 8 dB. Hal ini mengakibatkan data yang diterima mengalami gangguan apabila *drop signal* ini melebihi *threshold* yang disyaratkan oleh sistem modulasi satelit. Untuk memudahkan menganalisis data penyebab *drop* sinyal tersebut dapat dilihat dari grafik *error* sumbu. Pada Gambar 5-4 terlihat kesalahan *error* karena motor yang bekerja tidak mengikuti gerakan satelit. Nilai kesalahan penjajaran melebihi 0.2 derajat. Antena terlambat mengikuti gerakan satelit. Akibatnya sinyal satelit yang diterima antena mengalami kerusakan

7 KESIMPULAN

- Sistem pakar analisis performansi antena dapat mengambil, mengolah, memproses dan mengambil keputusan keberhasilan penjejakan dalam waktu 1 menit setelah satelit melewati stasiun bumi.
- Dari hasil analisis kesalahan penjajaran (*alignment/pointing*) melebihi 0.2 derajat dapat mengganggu hasil penerimaan.
- Penggunaan aplikasi berbasis *web* memungkinkan *monitoring* proses penjejakan, akuisisi dan perekaman data dapat dilakukan dari internet.

8 PENGEMBANGAN KE DEPAN

Untuk memudahkan *monitoring* data dari mulai penjejakan sampai dengan tersimpan di bank data nasional

dilakukan pengembangan dengan membuat aplikasi dan mengintegrasikan *monitoring* antena viasat, produksi data, penyimpanan dan pengiriman data dari stasiun bumi Parepare sampai dengan bank data penginderaan jauh Pekayon Jakarta.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada tim penjejakan data (penjejakan, produksi, pengolahan dan administrasi) Balai Penginderaan Jauh Parepare.

DAFTAR RUJUKAN

- Atayero, Aderemi A, 2011. *Satellite Link Design Tutorial, International Journal of Electrical & Computer Sciences IJEC-IJENS Vol : 11 No :04*, IJEC-IJENS, Haider Road, Saddar, Rawalpindi Cantt., PAKISTAN.
- Damm, Wolfgang, 2010. *Signal to Noise, Carrier to Noise, EbNo on Signal Quality Ratios*, Wireless Telecommunication Group.
- Handayani, Lina. Sutikno, Tole, 2004. *Sistem Pakar Berbasis Web Dengan Shell E2GLite Untuk Diagnosis Penyakit Hati*, TELKOMINIKAS, UAD, Yogyakarta.
- Hidayat, Arif, 2014. *Integration NPP Satellite Data to Remote Sensing Ground Station Satellite Systems*, MICEEI (IEEE Proceeding), UNHAS, Makassar.
- Jiraud, Dennis A., 2005. *LEO Satellite Channels for Packet Communications*, Microwave & Wireless Summer.
- Joudianto, Chusnul Tri, 2010. *Kalkulasi Figure of Merit (G/T) Menggunakan Metoda Sun Tracking Pada Stasiun Bumi S-Band LAPAN-ISRO Biak*, Jurnal LAPAN.
- Kadir, Abdul, 2011. *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*, Andhi Publisher, Yogyakarta.
- Maini, Anil K . Bousquet Michel, 2011. *Satellite Technology Principles and*

- Application, Five Edition*, John Wiley & Sons Inc, New York.
- Maral, Gerard, 2009. *Satellite Communications Systems: Systems, Techniques and Technology*, Five Edition, John Wiley & Sons Inc, New York.
- Mishra, Gaurav Raj, 2014. *Development of a Ground Station (GS) Package Suited for Spacecraft Operation Control and Optimization for Satellite Flyby over the Ground Station*, HTCL TDR.
- Pamungkas Wahyu, 2006. *Sistem Komunikasi Satelit*, Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra, Purwokerto.
- Park, Durk-Jong, 2011. *Analysis of X-Band Link Performance Degradation Caused by Adjacent Satellite*, J Astron Space Sci, JASS. 2011.28. 4.299.
- Rahman, Abdul, 2010. *Sistem Tracking Stasiun Bumi Satelit Orbit Rendah*, jurnal.lapan.go.id.
- Seaspace, 2009. *AXYOM Model 50 Antenna Positioning System Operations and Maintenance Manual*. Seaspace, Sand Diego CA.