

ANALISIS DAMPAK PENGARUH NILAI DOWN C/N DAN UP C/N TERHADAP KUALITAS KOMUNIKASI JARINGAN BANK BRI

Heri Supriono

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Semarang

Jl. Kasipah no 10 -12 Semarang – Indonesia

Email: Heri.supriono13@gmail.com

ABSTRACT

In the global information age, competition in the business world requires time. In Indonesia, the use of satellite telecommunications network infrastructure is the right choice. Satellite is an alternative communication technology that can be applied to meet the communication needs at perBankan. One of the existing satellite communications systems today is VSAT IP. VSAT IP applies TDM / TDMA technology with IP as communication protocol. Some parameters used to determine the reliability of Vsat Ip include Down C / N and Up C / N. Down C / N and UP C / N affect the time lag needed in packet data delivery from the sender to a remote network's latency. Limit of permitted latency value between 500 - 1100 ms. The higher the latency the longer the data transfer process. From the analysis of the higher the value of Down C / N and Up C / N obtained a remote then the value of the latency is getting smaller or better. At the value of Down C / N 9.6 dB with 8PSK modulation 5/6 latency obtained for 559 ms. At the value of Up C / N 72.76 dB latency obtained for 567 ms. As the operational feasibility standard obtained from data analysis that is the value of Dwon C / N ≥ 8.5 dB and the value of Up C / N ≥ 6.7 dB.

Keywords : Vsat, Down C / N, Up C / N, Latency

ABSTRAKS

Pada era informasi global, persaingan di dunia bisnis memerlukan kecepatan waktu. Di Indonesia, penggunaan infrastruktur jaringan telekomunikasi satelit merupakan pilihan tepat. Satelit merupakan alternative teknologi komunikasi yang dapat diterapkan untuk memenuhi kebutuhan komunikasi pada perBankan. Salah satu system komunikasi satelit yang telah ada saat ini adalah VSAT IP. VSAT IP menerapkan teknologi TDM/TDMA dengan IP sebagai protocol komunikasi. Beberapa parameter yang digunakan untuk mengetahui kehandalan dari Vsat Ip diantaranya adalah Down C/N dan Up C/N. Down C/N dan UP C/N berpengaruh pada

jeda waktu yang dibutuhkan dalam pengantaran paket data dari pengirim ke penerima (*latency*) suatu jaringan remote. Batas nilai *latency* yang diijinkan antara 500 – 1100 ms. Semakin tinggi *latency* maka semakin lama proses transfer data. Dari hasil analisa semakin tinggi nilai Down C/N dan Up C/N yang didapat suatu remote maka nilai *latency* semakin kecil atau semakin bagus. Pada nilai Down C/N 9.6 dB dengan modulasi 8PSK 5/6 *latency* yang didapatkan sebesar 559 ms. Pada nilai Up C/N 72.76 dB *latency* yang didapatkan sebesar 567 ms. Sebagai standard kelayakan operasional yang didapat dari data analisa yaitu besarnya nilai Down C/N ≥ 8.5 dB dan besarnya nilai Up C/N ≥ 6.7 dB.

Kata Kunci : *Vsat* , *Down C/N*, *Up C/N*, *Latency*

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan informasi dewasa ini semakin meningkat, baik bagi organisasi maupun perorangan. Seiring dengan itu, perkembangan teknologipun semakin pesat, khususnya teknologi informasi. Hal itu dapat dilihat dalam kegiatan sehari-hari masyarakat yang semakin banyak memanfaatkan komputer sebagai alat bantu untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.

Ditambah lagi dengan teknologi global yang dapat diakses tanpa batas ruang dan waktu, teknologi ini kita kenal dengan internet (*Interconnection Network*). Internet dapat diakses dengan media transmisi baik itu teresterial, wireless dan satelit.

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akses komunikasi baik itu *voice* maupun data, maka saat ini kebutuhan akan ketersediaan media transmisi meningkat diseluruh wilayah, salah satunya transmisi satelit. Dengan adanya peningkatan

kebutuhan tersebut maka lahir beberapa provider penyedia jasa komunikasi satelit. Dengan munculnya beberapa *provider* dengan pangsa pasar yang sama maka menimbulkan persaingan usaha. Untuk mampu bersaing maka suatu *provider* harus mampu mempertahankan kualitas jaringan dan pelayanan namun harus tetap berprinsip pada efisiensi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

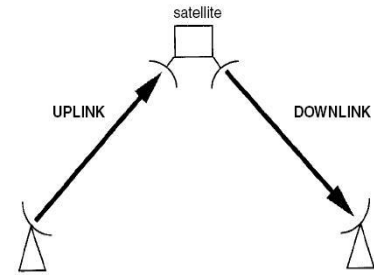
Satelit adalah benda di angkasa yang bergerak mengelilingi bumi menurut orbit tertentu. Sistem komunikasi satelit dapat dikatakan sebagai sistem komunikasi dengan menggunakan satelit sebagai *repeater*. Satelit berfungsi sebagai *repeater* aktif dimana pada satelit terjadi proses penguatan daya sinyal yang diterima dari bumi dan proses translasi frekuensi untuk kemudian memancarkannya kembali

frekuensi yang berbeda ke stasiun bumi penerima.

Satelit BRISAT menggunakan frekuensi *C-Band* (4-6 GHz). Selain *C-Band* ada juga *Ku-Band*. Namun *C-Band* lebih tahan terhadap cuaca dibandingkan dengan *KU-Band*. Satelit ini menggunakan frekuensi yang berbeda antara menerima dan mengirim data. Intinya, frekuensi yang tinggi digunakan untuk *Uplink* (5,925 sampai 6,425 GHz), frekuensi yang lebih rendah digunakan untuk *Downlink* (3,7 sampai 4.2 GHz).

VSAT merupakan kependekan dari Very Small Aperture Terminal. Istilah *VSAT* atau dikenal sebagai Sistem Komunikasi Stasiun Bumi Mikro (SKSBM) secara sederhana dapat diartikan sebagai beberapa buah stasiun bumi dengan diameter antena kecil (1,8-3.8 m) yang letaknya secara geografis berjauhan dan mempunyai stasiun bumi utama (*Hub Station*) sebagai pengawas dan pengatur jaringan.

Antar stasiun *VSAT* terhubung dengan satelit melalui *Radio Frequency (RF)*. Hubungan (*link*) dari stasiun *VSAT* ke satelit disebut *Uplink*, sedangkan *link* dari satelit ke stasiun *VSAT* disebut *Downlink*, seperti pada gambar dibawah ini



Gambar 1. Definisi Uplink Dan Downlink

A. Teknik Modulasi

Modulasi adalah proses penumpangan sinyal informasi pada sinyal pembawa. Modulasi juga berarti proses pencampuran sinyal pembawa ber-frekuensi tinggi dan sinyal informasi ber-frekuensi rendah. Dengan memanfaatkan karakteristik masing-masing sinyal, maka modulasi dapat digunakan untuk mentransmisikan sinyal informasi pada daerah yang luas atau jauh. Terdapat 2 jenis teknik modulasi, yaitu modulasi analog (AM, FM, PM) dan modulasi digital (ASK, FSK, PSK). Teknik modulasi digital PSK yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Modulasi QPSK

Modulasi QPSK digunakan penyandian dengan 2 bit sehingga $n=2$ dan terdapat $M=4$ sandi yang berbeda, yaitu 00, 01, 10 dan 11. Dengan demikian ada empat sandi yang harus dinyatakan dengan empat fase yang berbeda pula. Secara umum dapat

diketahui jarak atau selang antar *fase* adalah $360^\circ/M$, sehingga selang *fase* antar sandi untuk QPSK adalah sebesar $360^\circ/4 = 90^\circ$.

2. Modulasi 8PSK

Modulasi 8-PSK digunakan penyandian dengan 3 bit sehingga $n=3$ dan terdapat $M=8$ sandi yang berbeda, yaitu 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, dan 111. Dengan demikian ada delapan sandi yang harus dinyatakan dengan delapan *fase* yang berbeda pula. Secara umum dapat diketahui jarak atau selang antar *fase* adalah $360^\circ/M$, sehingga selang *fase* antar sandi untuk 8 PSK adalah sebesar $360^\circ/8 = 45^\circ$.

B. Peralatan Pendukung (Tools System)

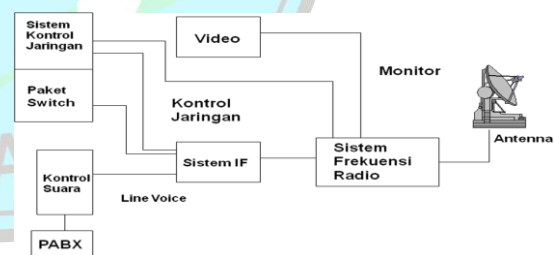
Perangkat jaringan komunikasi VSAT yang mudah dan cepat dipasang tidak hanya dapat memberikan transmisi data yang berkualitas tinggi tetapi juga fleksibel dalam pengembangan jaringan. Digunakan satelit *geostasioner* menyebabkan jaringan komunikasi VSAT mempunyai daerah jangkauan yang luas dan tidak perlu melacak arah perkembangan satelit sehingga biaya operasional dan perawatan menjadi lebih rendah. Dengan berbagai kelebihan jaringan

komunikasi VSAT dapat memberikan solusi pada kebutuhan komunikasi data yang semakin meningkat saat ini.

Beberapa alat bantu yang dibutuhkan untuk pengembangan system yaitu :

- HUB (pusat jaringan)
- Pengendali Jaringan (*Network Kontrol Center*)
- Frekuensi RF dan IF
- Remote (*stasiun client*)
- Modem (*modulator and demodulator*)
- Kabel
- Konektor/penyambung

Antena parabola yang mempunyai diameter antara 2-10 meter. Penggunaan antena berdiameter besar diharapkan dapat mengatasi minimnya penerimaan akibat dari pemakaian antena dan daya pada stasiun *remote* yang kecil.

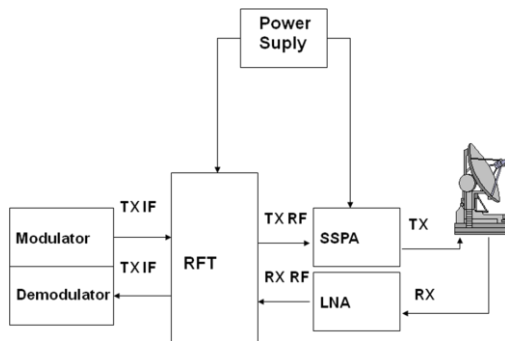


Gambar 2. Blok Diagram Sistem Vsat Pada Hub

Kelebihan jaringan komunikasi VSAT yang utama terdapat pada dimensi dari remote stasiun dimana dipergunakannya antena parabola berdiameter kecil dan perangkat

se sederhana dengan daya pancar yang relative kecil (2-5 watt).

sesuai dengan keinginan pemakai. Antena parabola yang digunakan pada remote stasiun mempunyai diameter kecil (1.8-2.5 meter) sehingga mudah di pindahkan dan dipasang.



Gambar 3. Blok Diagram Sistem Vsat Pada Remote

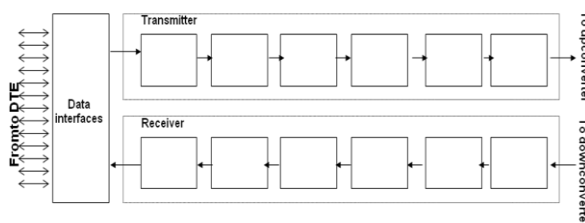
C. Modem (Modulator Demodulator)

Modem adalah perangkat yang digunakan dalam pengiriman data, fungsi utamanya mengubah data dalam bentuk digital menjadi analog. Sedangkan modem satelit adalah perangkat yang digunakan untuk proses pengiriman data melalui transmisi satelit.

Proses yang terjadi pada modem di sisi transmitter adalah data dikirim dari interface ke Multiplexer, terjadi penggabungan dari beberapa paket menjadi satu paket, Scrambler yaitu teknik yang digunakan secara random untuk memilah stream data. Differential Encoder, pemilahan modulasi yang digunakan agar pembawa dapat dibangun. FEC encoder (Forward Error Correction) mengoreksi kesalahan pada stream digital. Modulator membawa digital sinyal pada intermediate frequency (IF). Analog track yaitu proses sinyal digital ke analog, sedangkan yang terjadi pada Receiver adalah kebalikan dari proses transmitter.

Besarnya sebuah jalur komunikasi, luas atau lebar cakupan frekuensi yang dipakai oleh sinyal dalam medium transmisi.

Jeda waktu yang dibutuhkan dalam pengantaran paket data dari pengirim ke penerima. Untuk latency pada jaringan vsat sebesar 500 – 1100 ms. Semakin tinggi jeda waktu atau latency tersebut maka akan semakin tinggi resiko kegagalan akses. Network latency juga sering diartikan sebagai tingkat keterlambatan pengantaran pada jaringan komunikasi data dan juga suara.



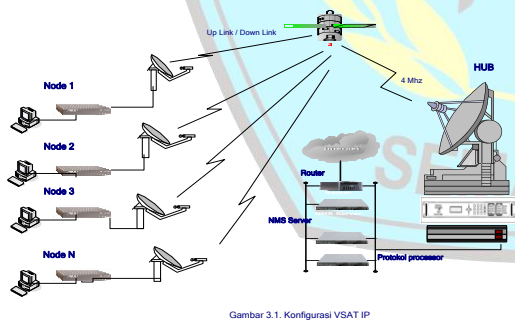
Gambar 4. Blok Diagram Modem Satelit

3. METODE JARINGAN VSAT IP

A. Konsep Dasar Sistem Jaringan Vsat Ip

Sistem jaringan VSAT IP merupakan jaringan VSAT dengan menerapkan metode TDM/RTDMA untuk melakukan komunikasi datanya, dengan sebuah HUB dan banyak remote yang membentuk topologi star. Mekanisme komunikasinya adalah remote-remote mengirimkan datanya via satelit. Sedangkan antar remote tidak dapat saling berkomunikasi. Hub selalu mengirimkan pensinyalan dan data.

Proses pengiriman data dari Hub ke remote menggunakan metode TDM dan proses pengiriman data dari remote ke Hub disebut dengan metode RTDMA.



Gambar 5. Konfigurasi VSAT IP

Pada komunikasi VSAT ini terdapat dua sinyal yang diberi alokasi bandwidth yang berbeda. Dua sinyal ini adalah :

1. Inbound

Inbound merupakan sinyal yang dikirim oleh VSAT ke Hub,

2. Outbound

Outbound merupakan sinyal yang dikirim oleh Hub ke VSAT

B. *iDirect* System Overview

iDirect adalah suatu system komunikasi satelit yang berdasar pada jaringan TCP/IP dengan topologi star, dimana sebuah kanal *downstream* TDM *broadcast* dari lokasi sebuah HUB pusat di- *share* ke sejumlah *remote nodes*.

Teknologi *iDirect* mendukung industri yang memerlukan *throughput* tertinggi pada protokol TCP/IP, dengan kecepatan hingga 18 Mbps untuk *downstream* dan 8.4 Mbps untuk *upstream*. Dan sejak *iDirect* mendukung jaringan yang bisa dikonfigurasi dalam penambahan 1 Kbps, pengguna dapat mengetahui dengan pasti bandwidth yang diperlukan dalam tingkat efektifitas biaya tinggi. Dalam *system iDirect* ini *throughput* maksimalnya adalah 36 % sehingga penggunaan *bandwith* frekuensi sangat efisien, yaitu dihitung dengan rumus :

Perhitungan Bandwith Downstream dan Upstream

$$BW = \frac{\text{data rate}}{SE_{\text{ff}}} \times \text{throughput} \quad (1)$$

Dimana :

BW = bandwidth frekuensi (Hz)

Data rate = informasi rate yang digunakan (bps)

SE_{ff} = Spectral Efisiensi (bps/Hz) , ada pada tabel standart *iDirect*

Throughput = nilai throughput maksimal *iDirect* 36 %

representasikan dengan angka yang satuannya dB.

Parameter Transmit

1. *Up C/N*

Merupakan penamaan dari sistem monitoring HUB *iDirect* sistem untuk [C/N] *uplink* merupakan level kekuatan sinyal yang dipancarkan oleh sebuah remote ke arah HUB.

2. *Tx Power*

Merupakan power yang digunakan untuk membawa sinyal dari remote ke arah HUB. Di dalam *iDirect*, power sebuah remote akan naik atau turun secara otomatis seiring dengan keadaan *remote*.

C. Parameter-Parameter Remote

Paramter Receive

Merupakan receive sebuah remote yang dipancarkan oleh HUB. Beberapa parameter yang dipakai untuk mengetahui kuat sinyal yang diterima oleh sebuah *remote* adalah sebagai berikut :

1. *Curent Signal Strenght*

Merupakan level penerimaan sinyal sebuah remote dari HUB yang di representasikan dengan grafik bar dengan satuan Volts.

2. *Down C/N*

Merupakan penamaan dari sistem monitoring HUB *iDirect* sistem untuk [C/N] *downlink* yaitu level penerimaan sinyal sebuah remote dari HUB yang di

D. Perhitungan Nilai Down C/N

Perhitungan C/N yang dimaksud adalah perhitungan terhadap sinyal *carrier outbond*, merupakan sinyal yang dikirim oleh Hub ke VSAT *remote* (*Down C/N*).

MODCOD Index	MODCOD	Payload bits per Frame (K _s)	Symbols per Frame (N _s)	Spectral Efficiency (η) (bps/Hz)	Eb/No for QEF (dB)
1	QPSK Rate 1/4	2960	8370	0.29	2.8
2	QPSK Rate 1/3	5120	8370	0.51	1.4
3	QPSK Rate 2/5	6200	8370	0.62	1.4
4	QPSK Rate 1/2	6920	8370	0.69	1.8
5	QPSK Rate 3/5	9440	8370	0.94	2.0
6	QPSK Rate 2/3	10520	8370	1.05	2.3
7	QPSK Rate 3/4	11600	8370	1.15	2.9
8	QPSK Rate 4/5	12320	8370	1.23	3.2
9	QPSK Rate 5/6	13040	8370	1.30	3.6
10	QPSK Rate 8/9	14120	8370	1.41	4.3
12	8PSK Rate 3/5	9440	5598	1.41	4.0
13	8PSK Rate 2/3	10520	5598	1.57	4.7
14	8PSK Rate 3/4	11600	5598	1.73	5.3
15	8PSK Rate 5/6	13040	5598	1.94	5.9
16	8PSK Rate 8/9	14120	5598	2.10	6.8
18	16APSK Rate 2/3	10520	4212	2.08	5.8
19	16APSK Rate 3/4	11600	4212	2.30	6.8
20	16APSK Rate 4/5	12320	4212	2.44	7.2
21	16APSK Rate 5/6	13040	4212	2.58	7.9
22	16APSK Rate 8/9	14120	4212	2.79	8.3

Gambar 6. Downstream Performance Threshold for DVB-S2 ACM Mode Operation - X3/X5 Series

Dari data gambar diatas untuk mendapatkan nilai *Down C/N* menggunakan rumus sbb :

$$\text{Down C/N} = E_b/N_o + 10 \log \left(\frac{K_b}{N_s} \right) \quad (2)$$

Maka :

Modulasi QPSK *Rate 2/3*

$$\begin{aligned} \text{Down C/N} &= 2.3 + 10 \log \left(\frac{10520}{8370} \right) \\ &= 3.3 \text{ dB} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan *Down C/N* Modulasi dari QPSK 3/4 sampai 8PSK 8/9 dengan cara rumus yang sama (**RUMUS II**). Maka hasil akhir total perhitungan *Down C/N* sesuai dengan *table* dibawah ini:

Tabel 1. Modulasi perhitungan *Down C/N*

No	Modulasi	<i>Down C/N</i> (dB)
1	QPSK rate 2/3	3.3
2	QPSK rate 3/4	4.3
3	QPSK rate 4/5	4.9
4	QPSK rate 5/6	5.5
5	QPSK rate 8/9	6.6
6	8PSK rate 3/5	6.3
7	8PSK rate 2/3	7.4
8	8PSK rate 3/4	8.5
9	8PSK rate 5/6	9.6
10	8PSK rate 8/9	10.8

E. Perhitungan Nilai Up C/N

$$\text{Up C/N} = E_b/N_o + 10 \log \left(\frac{m * r}{SF} \right) \quad (3)$$

Dimana :

m = urutan modulasi (BPSK: 1, QPSK: 2, 8PSK: 3)

r = rasio FEC

SF = spreading factor (SF = 1,2,4,8,16)

Maka diperoleh nilai C/N

$$\begin{aligned} \left(\frac{C}{N} \right) &= E_b/N_o + 10 \log \left(\frac{2 * 0.66}{1} \right) \\ &= 4.9 + 1.2 \\ &= 6.1 \text{ dB} \end{aligned}$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

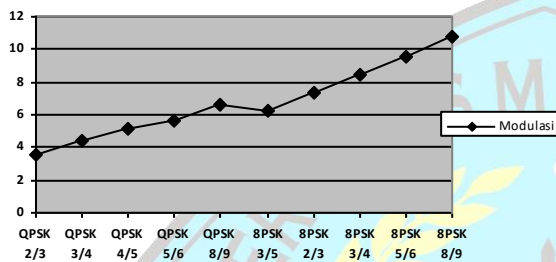
A. Pengumpulan Data

Untuk melakukan analisis dari sistem jaringan diperlukan data – data yang menunjang analisis tersebut. Untuk mendapatkan data – data tersebut dilakukan pengukuran dan pengamatan dari Monitoring HUB VSAT IP terhadap parameter beberapa remote site. Pada hasil pengukuran dan pengamatan ini akan didapatkan suatu parameter standart kelayakan jaringan.

Dalam analisa ini sebagai perbandingan digunakan data beberapa remote yang menggambarkan beberapa kondisi parameter *remote*. Dari data-data

remote tersebut akan dibandingkan dengan dasar perhitungan *Down C/N* dan *Up C/N* pada BAB 3 untuk dapat diketahui pengaruh dari parameter *remote* terhadap sistem jaringan.

B. Grafik Perhitungan Nilai Down C/N Terhadap Modulasi Yang Digunakan



Gambar 7. Grafik Perhitungan Nilai Down C/N Terhadap Modulasi Yang Digunakan

C. Remote Untuk Perubahan Parameter Down C/N

Remote 1 (Unit Telaga Silaba)

Time	Serial #	Model	Down C/N (dB)	Tx Pwr (dBm)	Clock ...	Rx COF...	Temp [...]	Time T...	LAN Port
16/02/2018 10:23:44 AM	X3.4910	X3	9.69	-25.00	32369	-936927	50.50	421427...	Conne...
16/02/2018 10:24:04 AM	X3.4910	X3	9.60	-25.00	32368	-935704	50.25	421447...	Conne...
16/02/2018 10:24:24 AM	X3.4910	X3	9.69	-25.00	32364	-935309	50.25	421467...	Conne...
16/02/2018 10:24:44 AM	X3.4910	X3	9.60	-25.00	32364	-934722	50.50	421487...	Conne...
16/02/2018 10:25:04 AM	X3.4910	X3	9.60	-25.00	32364	-936017	50.75	421507...	Conne...
16/02/2018 10:25:24 AM	X3.4910	X3	9.60	-25.00	32368	-936388	50.25	421527...	Conne...

Time	Remote	Mgmt IP Address	Latency (ms)	ID	Type:SN
16/02/2018 10:23:41 AM	BRI UNIT_61140482_Tel...	10.254.59.117	563.29	2117	X3-4910
16/02/2018 10:24:01 AM	BRI UNIT_61140482_Tel...	10.254.59.117	571.53	2117	X3-4910
16/02/2018 10:24:21 AM	BRI UNIT_61140482_Tel...	10.254.59.117	558.39	2117	X3-4910
16/02/2018 10:24:41 AM	BRI UNIT_61140482_Tel...	10.254.59.117	573.62	2117	X3-4910
16/02/2018 10:25:01 AM	BRI UNIT_61140482_Tel...	10.254.59.117	561.97	2117	X3-4910
16/02/2018 10:25:21 AM	BRI UNIT_61140482_Tel...	10.254.59.117	559.53	2117	X3-4910

Time	Up C/No (dBHz)	Power Adju...	Timing Offs...	Freq Offset (Hz)
22/02/2018 13:11:23	69.24	0.0	9696	-444
22/02/2018 13:11:43	69.32	0.0	9692	-452
22/02/2018 13:12:03	69.01	0.0	9696	-453
22/02/2018 13:12:23	69.16	0.0	9694	-449

Gambar 8. Remote 1 (BRI Unit Telaga Silaba)

Dari data diatas diketahui beberapa parameter remote sbb:

Serial Modem : 4910

Down C/N : 9.6 dB

Tx power : -25

Latency : 559 ms

Up C/N : 69.16 dB

Dari parameter diatas dapat diketahui beberapa parameter yang muncul dengan kondisi parameter *down C/N* dan *Up C/N* diatas seperti berikut (mengacu pada perhitungan pada BAB 3)

Modulasi : 8PSK 5/6

Bandwith downstream :

$$BW = \frac{\text{datarate}}{\text{SEff}} \times \text{throughput} \tag{4}$$

$$= \frac{64000 \text{bps}}{1.94 \text{bps/Hz}} \times 0.36 = 11.88 \text{ KHz}$$

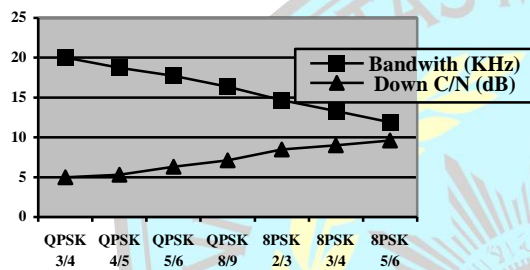
Bandwith upstream :

$$BW = \frac{\text{datarate}}{\text{SEff}} \times \text{throughput} \tag{5}$$

$$= \frac{64000 \text{bps}}{1.02 \text{bps/Hz}} \times 0.36 = 22.59 \text{ KHz}$$

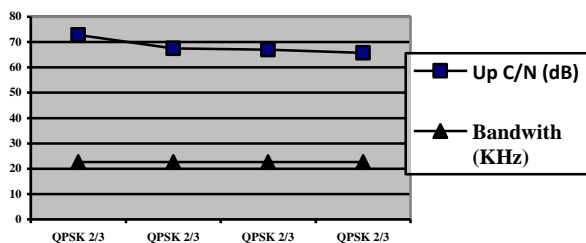
Untuk perhitungan nilai *Bandwith Downstream* dan *Bandwith Upstream remote* selanjutnya menggunakan rumus

yang sama (**RUMUS I**) pada BAB III, yang membedakan adalah nilai $SEff$ pada perhitungan *Bandwith Downstream* sesuai pada Tabel 3.1, nilai $SEff$ tergantung pada nilai modulasi yang digunakan. Sedangkan untuk perhitungan *Bandwith Upstream* nilai $SEff$ sama karena pada *Upstream* hanya menggunakan satu modulasi saja yaitu QPSK 2/3.



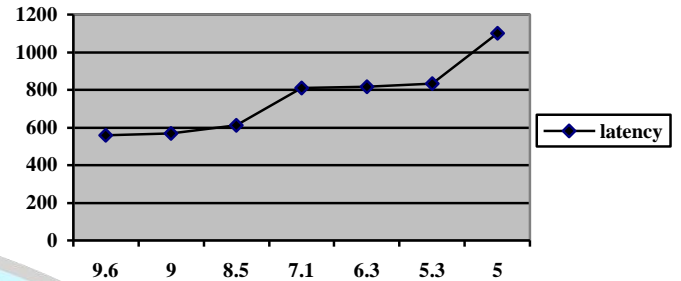
Gambar 9. Grafik pengaruh nilai *down c/n* terhadap modulasi yang digunakan dan nilai *bandwith downstream*

Dari grafik diatas dapat kita lihat menggunakan *bandwith* yang kecil apabila nilai *Down C/N* tinggi, hal ini juga berpengaruh dengan modulasi yang digunakan.



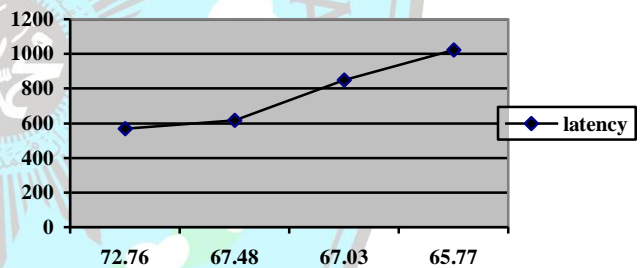
Gambar 10. Grafik Pengaruh Nilai *Up C/N* Terhadap Modulasi Yang Digunakan Dan Nilai *Bandwith Upstream*

Dari grafik diatas dapat kita liat *bandwith upstream* tetap karena modulasi yang digunakan hanya QPSK 2/3 saja



Gambar 11. Grafik Perubahan Nilai Latency Terhadap *Down C/N*

Dari grafik diatas dapat kita lihat nilai latency semakin tinggi apabila nilai *Down C/N* kecil (menurun)



Gambar 12. Grafik Perubahan Nilai Latency Terhadap *Up C/N*

Dari grafik diatas dapat kita lihat nilai *latency* semakin tinggi apabila nilai *Up C/N* kecil (menurun). Perubahan nilai latency akan berpengaruh pada waktu transfer data. Semakin tinggi nilai *latency* semakin lama proses transfer data, bahkan dapat menyebabkan kegagalan transfer.

D. Analisa Data

Dari data- data yang diperoleh diatas untuk analisa perubahan parameter *down C/N* dapat diketahui beberapa hasil sebagai berikut :

- a. Perubahan nilai *down C/N* dimana nilai paramater *down C/N* berpengaruh terhadap modulasi dan FEC yang digunakan. Semakin kecil nilai modulasi (8PSK = 3 ,QPSK= 2) dan FEC maka akan semakin tinggi *bandwith* yang digunakan suatu *remote* dalam kondisi *throughput rate* maksimal (64 Kbps). Dikarenakan kapasitas *bandwith downstream* tidak mengalami perubahan atau tetap, , maka semakin tinggi *bandwith* yang digunakan suatu *remote* akan berpengaruh pada kinerja *remote* itu sendiri dan *remote* lain. Hal ini terutama berpengaruh pada *throughput remote*, pada saat jam sibuk biasanya *throughput downstream* akan *full* dan pada sisi *remote* biasanya akan mengalami kondisi maksimal *throughput*. Pada kondisi ini *remote* yang memerlukan *bandwith* yang lebih besar untuk mencapai kondisi maksimal *throughput* akan sulit mencapai kondisi tersebut dan akan berakibat transfer data akan bertambah lama.
- b. Bahwa semakin rendah *Down C/N* semakin tinggi nilai dari *latency*. Perubahan nilai *latency* ini berpengaruh

pada waktu transfer data, semakin tinggi *latency* maka semakin lama proses transfer data. Bahkan dalam beberapa kasus karena adanya nilai *latency* yang tinggi menyebabkan proses pengiriman data gagal. Pengaruh dari perubahan *Down C/N* berpengaruh pada kualitas sinyal, dimana semakin rendah nilainya maka *noise* yang diterima semakin besar. Adanya *noise* yang bertambah besar seiring dengan semakin kecilnya nilai *down C/N* ini menyebabkan performansi jaringan menurun.

Dari data- data yang diperoleh diatas untuk analisa perubahan parameter *up C/N* dapat diketahui beberapa hasil sbb:

- a. Pada data perubahan *Up C/N* menunjukkan bahwa *bandwith* serta *throughput* maksimal suatu *remote site* tidak terpengaruh oleh perubahan nilai paramter *Up C/N*. Hal ini dikarenakan pada *Up C/N* hanya menggunakan satu buah modulasi saja (data pada BAB III) yaitu QPSK 2/3. Jika nilai dibawah dari nilai minimal maka akan menyebabkan konektivitas kurang stabil bahkan jaringan putus. dimana jika nilai *Up C/N* diatas batas minimal maka *latency* akan bernilai besar bahkan putus namun jika nilai *Up C/N* diatas nilai minimal nilai *latency* akan stabil sehingga konektivitas link stabil. Akibat dari nilai

up C/N dibawah nilai minimal akan menyebabkan transfer *uplink* dari *remote site* ke HUB *site* akan serasa lambat bahkan terjadi kegagalan transfer.

- b. Untuk mencapai nilai *Up* C/N agar mampu untuk untuk terhubung ke HUB *system* sangat tergantung pula pada nilai *Tx power*. Jika pada titik saturasi transmit nilai *Up* C/N tidak memenuhi nilai minimal maka suatu *remote site* akan sulit bahkan tidak mampu untuk terhubung atau join ke HUB *system*.

Tabel Standar Parameter

Dari data-data diatas dapat kita ketahui untuk standar parameter instalasi dan standar parameter *maintenance* adalah sebagai berikut

Standart Kelayakan Operasional	Down C/N (dB)	Up C/N (dB)	Tx power (dBm)
1. Standart Parameter Instalasi	≥ 9.0	≥ 70	≥ -17
2. Standart Parameter maintenace	≤ 7.0	≤ 65	≤ -14

5. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sbb:

- Batas minimum nilai *Down* CN adalah ≥ 6.5 dB, Sedangkan pada nilai *Up* C/N batas nilai minimumnya adalah ≥ 65 dB. Karena semakin kecil nilai *Down* C/N dan *Up* C/N maka nilai *latency* akan naik.
- Dilihat dari data perubahan parameter *Down* C/N dan *Up* C/N pada analisa dan hasil Bab 4, dapat diambil kesimpulan bahwa batas nilai *latency* adalah tidak boleh ≥ 1100 ms. Hal ini sesuai dengan besarnya nilai *latency* vsat antara 500 – 1100 ms pada Bab 2. Perubahan nilai *latency* ini berpengaruh pada waktu transfer data, semakin tinggi *latency* maka semakin lama proses transfer data.
- Berdasarkan hasil pengamatan dan analisa diperoleh parameter untuk standar kelayakan operasi jaringan instalasi adalah Nilai *Down* C/N ≥ 9.0 dB, Nilai *Up* C/N ≥ 70 dB, dan Nilai *Tx Power* ≥ -17 , Sedangkan untuk standar kelayakan *maintenance* adalah Nilai *Down* C/N ≤ 7.0 dB, Nilai *Up* C/N ≤ 65 dB, dan Nilai *Tx Power* ≤ -14 .

B. Saran

- a. Pada saat ada proyek instalasi baru atau *create node* baru sebaiknya parameter yang di dapat haruslah sesuai dengan standar parameter instalasi yaitu $Down\ C/N \geq 9.0\ dB$, $Up\ C/N \geq 70\ dB$, dan $Tx\ Power \geq -17\ dBm$. di karenakan jika ada hujan turun atau noise parameter tidak drop terlalu jauh.
- b. Sebaiknya untuk parameter yang kurang bagus dengan Nilai $Down\ C/N \leq 7.0\ dB$, Nilai $Up\ C/N \leq 65\ dB$ dan $Tx\ Power \leq -14$ harus cepat di *maintenance*, agar jaringan komunikasi tetap dapat digunakan dengan baik.

Gerrad Maral, Bousquet. *Satellite Communications System 5 Edition*. John Wiley & Sons, Ltd. 2010

i-Direct System overview, March 2007

Ir. Slamet Widodo, M.T, *Sistem Komunikasi Bergerak*, Jakarta, Polines, 1999.

Jamal, 2015 “Spesifikasi Modem Idirect”

PT. Patra Telekomunikasi Indonesia, Juni 2009 *Hub Instalation (As Built)*, Jakarta

Rhee. *Error Correcting Coding Theory*. Mc. Graw Hill. 2001.

Santoso, Gatot. 2011 “Sistem Komunikasi Satelit” Ebook.

SISTEM KOMUNIKASI SATELIT (SISKOMSAT), Stasiun Bumi Jatiluhur Tahun 2001

Susilawati, Indah. “Simulasi Pembangkit Sinyal 8-Phase Shift Keying Berbasis Matlab”, Universitas Mercu Buana Jogjakarta. 2009

DAFTAR PUSTAKA

Anonymous. *BRZ VSAT Day*. Shiron Germany. 2008

Anonymous, 2006 “Sistem Komunikasi Satelit”. Modul Training PT Patra Telekomunikasi Indonesia.

Anonymous, 2006 “Konsep DVB VSAT IP Linkstar Patrakom”.Modul Training PT Patra Telekomunikasi Indonesia.

Artini, 2016 “Komponen Vsat”

G Maral, *VSAT Networks Second Edition* (England: John Wiley Sons LTD., 1995 & 2003)

Tinaningrum Ari Susanti, “Analisa Kehandalan Jaringan Vsat IP Ditinjau Dari Delay, Data Rate Dan Service

Level” Fakultas Teknik Universitas Indonesia 2005

Utomo, Ari Setyo. “Analisa Sistem Kerja I-Direct Hub System pada komunikasi VSAT-IP”, Institut Sains dan Teknologi Nasional. 2012

Wawan Vsat, 2016 “ Apa itu internet satelit? Cara Kerja Internet Satelit VSAT”

Yudi Purnomo, Yudha Mardiansyah, Yanuar Arifin, *Sistem Telekomunikasi dengan Satelit.*

