

Implementasi *Automatic Uplink Power Control* pada VSAT Single Channel per Carrier

Taufik Rahman¹, Fatwa Aulia Rahman²

Universitas Bina Sarana Informatika, Jl. Kramat Raya No.98, RT.2/RW.9, Kwitang, Kec. Senen, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10420, Indonesia¹

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri, Jl. Raya Jatiwaringin, RT.2/RW.13, Cipinang Melayu, Jakarta Timur 13620, Indonesia²

Email: taufik@bsi.ac.id¹, fatwarahman14@gmail.com²

Abstrack – The cable network is not suitable for connecting geographically distant communication systems such as Indonesia due to the low efficiency of the installation process, which requires large capital. It needs alternative technology, such as Very Small Aperture Terminal (VSAT) but it is vulnerable to interference and equipment weaknesses that will reduce performance. Weather in Indonesia is erratic, sometimes suddenly raining makes VSAT communication network vulnerable to interference, because it adjusts transmit power manually. Especially for VSAT network of PT. Megah Surya Pertiwi, PIC in location does not understand VSAT. Based on results of analysis and testing, there was a decrease in ping quality, Eb/No, C/N when it rained. Need to adjust transmit power so that quality returns to normal with weather at location. Prior to implementation of Automatic Uplink Power Control, modem at Graha HUB independently defaulted power at 0dB and at Kawasi site at 2dB, when it rained and power was not increased link became unstable there was a Request time out and intermittent with occasional ping > 1000ms, current C/N value weather is good at a value of 20.34dB while when it rains at 17.42dB and Eb / No value is unstable. After AUPC power transmits automatically adjusts. Ping value becomes more stable, ping on VSAT can be good if delay value is 500-800ms, with a maximum delay of 770ms to IP Modem monitoring site and 789ms to IP Lan PT. MSP. C/N value obtained is 21.09dB in accordance with ideal C/N range for VSAT networks. Eb/No value is stable according to target, namely 10 dB on the HUB modem and 9 db on monitoring site modem. When modem detects a decreasing or increasing Eb/No value, system automatically adjusts transmit power so that the Eb/No value matching target.

Keywords – AUPC, VSAT, SCPC, Eb/No, C/N.

Intisari – Jaringan kabel tidak cocok untuk menghubungkan sistem komunikasi yang jauh secara geografis seperti negara Indonesia karena efisiensi rendah dari proses pemasangan, dibutuhkan modal yang besar. Perlu teknologi alternatif, seperti Very Small Aperture Terminal (VSAT) namun rentan terhadap gangguan dan kelemahan peralatan yang akan menurunkan kinerja. Cuaca di Indonesia tidak menentu terkadang tiba-tiba hujan membuat jaringan komunikasi VSAT rentan gangguan, karena menyesuaikan power transmit secara manual. Terlebih untuk jaringan VSAT PT. Megah Surya Pertiwi, PIC dilokasi tidak mengerti VSAT. Berdasarkan hasil analisa dan pengujian terjadi penurunan kualitas ping, Eb/No, C/N ketika hujan turun. Perlu penyesuaian power transmit agar kualitas kembali normal dengan cuaca dilokasi. Sebelum implementasi Automatic Uplink Power Control, modem di HUB Graha mandiri default power pada 0dB dan di site Kawasi di 2dB, saat hujan dan power tidak dinaikan link menjadi tidak stabil terdapat Request time out dan intermittent dengan sesekali ping > 1000ms, nilai C/N saat cuaca bagus pada nilai 20.34dB sedangkan saat hujan pada 17.42dB dan nilai Eb/No tidak stabil. Setelah AUPC power transmit otomatis menyesuaikan. Nilai ping menjadi lebih stabil, ping pada VSAT bisa baik jika nilai delay 500-800ms, dengan delay maksimum di 770ms ke ip Modem site kawasi dan 789ms ke IP Lan PT. MSP. Nilai C/N didapat angka 21.09dB sesuai dengan range C/N ideal untuk jaringan VSAT. Nilai Eb/No stabil sesuai dengan target yakni 10 dB pada modem HUB dan 9 db pada modem site kawasi. Ketika modem mendeteksi nilai Eb/No turun atau naik, sistem otomatis menyesuaikan power transmit agar nilai Eb/No sesuai dengan target.

Kata Kunci – AUPC, VSAT, SCPC, Eb/No, C/N.

I. PENDAHULUAN

Jaringan kabel tidak cocok untuk menghubungkan sistem komunikasi yang jauh secara geografis seperti negara Indonesia karena efisiensi yang rendah dari proses pemasangan, dibutuhkan modal yang besar. Oleh karena itu, diperlukan teknologi alternatif, seperti *Very Small Aperture Terminal (VSAT)*. Namun, VSAT rentan terhadap gangguan, atenuasi atau kelemahan peralatan, yang akan menurunkan kinerja jaringan VSAT.

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia terdiri dari 17.499 pulau dengan panjang garis pantai 81.000 km dan luas perairannya terdiri dari laut teritorial, perairan kepulauan dan perairan pedalaman seluas 2,7 juta km atau 70% dari luas wilayah NKRI[1]. Berdasarkan kondisi geografis tersebut, sangat sulit untuk menggunakan kabel sebagai media komunikasi ke pelosok Negara Indonesia, maka VSAT menjadi jawaban atas kendala di atas.

Salah satu perkembangan teknologi telekomunikasi adalah komunikasi satelit. Dibandingkan dengan jaringan komunikasi data terrestrial, jaringan komunikasi data melalui satelit memiliki banyak keuntungan, diantaranya mampu menangani daerah jaringan komunikasi yang luas dan dapat memperluas jaringan tersebut dengan mudah[2].

Indonesia termasuk negara yang termasuk dalam kategori iklim tropis dengan intensitas curah hujan yang tinggi[3]. Dengan tingginya curah hujan tersebut, membuat sering terjadinya gangguan karena redaman hujan. Gangguan selama transmisi adalah pengaruh *Noise* atau kualitas saluran transmisinya. Hal ini menimbulkan kesalahan (*error*) pada deretan data terutama pada laju *bit* tinggi”[4].

Oleh karena itu dibutuhkan pengendalian daya yang efektif untuk memerangi masalah redaman hujan yang bisa menjadi masalah kritis dalam link komunikasi satelit *point to point*.

Terdapat permasalahan pada PT. Megah Surya Pertiwi (*MSP*) di Jakarta ketika jaringan *down* atau *intermittent* ketika hujan deras turun, perlu adanya penyesuaian *power* pada modem secara manual agar E_b/N_0 tetap pada *range* yang telah ditentukan dan HUB NOC Graha Mandiri berada di Lt.2 yang tidak ada jendela, hanya ada CCTV tanpa suara, sehingga kesulitan untuk memonitor keadaan cuaca di luar ruangan kemudian PIC di site kawasi tidak memahami VSAT, sehingga sulit ketika memandu untuk menaikkan *power* dari lokasi.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa link VSAT SCPC, sebelum implementasi *Automatic Uplink Power Control (AUPC)* dan setelah nya untuk dilihat koneksi jaringan dengan *tool ping*[5], C/N (*Carrier to Noise Ratio*) pada alat *spectrum analyzer*, *power transmit* dan nilai E_b/N_0 pada modem satelit Teledyne Paradise Datacom Q-Series di PT. Satkomindo Mediyasa di Jakarta dengan meminimalisir downtime karena cuaca yang tidak menentu sehingga link VSAT menjadi media komunikasi utama antara Kantor pusat PT. Megah Surya Pertiwi (*MSP*) di Jakarta dan *site* PT. Megah Surya Pertiwi (*MSP*) di Kawasi, Pulau Obi.

II. SIGNIFIKANSI STUDI

A. Kajian Terdahulu

Penelitian ini disusun berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, diantaranya dari penelitian yang berjudul “Evaluasi Performansi Jaringan VSAT TDM/TDMA dengan Teknik ACM dan AIS”[6] yang berlokasi di Dawuan Cikampek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa MODCOD (*Modulation and Coding*) yang digunakan saat pengujian performansi jaringan VSAT TDM/TDMA dengan saat perhitungan *link budget* dari jaringan tersebut menunjukkan hasil yang sama sehingga komunikasi jaringan VSAT dapat berjalan dengan baik walaupun saat diberi redaman.

Selanjutnya dari penelitian berjudul “Pengaruh Perubahan Modulasi Terhadap *Bandwidth* Dan Kualitas Link Sistem Komunikasi Satelit”[7], hasil perhitungan *bandwidth* digital, nilai *bandwidth* yang dihasilkan sebesar 7772,26 kHz, 4317,86 kHz dan 3886,08 kHz. Untuk modulasi QPSK termasuk dalam *bandwidth limited* sehingga *bandwidth* yang dipakai harus dikurangi sekitar 2,749% agar daya yang tersisa dapat digunakan kembali. Sedangkan dari hasil

perhitungan link budget nilai Es/No pada masing-masing modulasi adalah 5,071 dB, 9,471 dB, dan 12,591 dB, nilai tersebut lebih besar dari standar modem CDM 710G.

Kemudian dari penelitian yang berjudul “Analisa Performa Kualitas Jaringan VSAT Mobil Pusat Layanan Internet Kecamatan Sulawesi Utara” [8]. Hasil penelitian tersebut, pengukuran untuk *delay* pada seluruh daerah baik itu pagi maupun siang hari berada pada posisi tidak layak jika mengikuti standarisasi TIPHON.

Menurut penelitian yang berjudul “Analisis performasi *very small aperture terminal* (VSAT) pengiriman data cuaca penerbangan menggunakan *computer message switching system* (CMSS)” [9], Hasil penelitian didapat nilai rata-rata *delay* minimum 624 ms dengan nilai rata-rata maksimum 1442 ms. Adapun nilai laju data maksimum yang bisa sebesar 10 Mbytes dalam waktu 160 detik. Dengan nilai *delay* dan *data rate* yang sudah di dapat, VSAT masih bisa berkomunikasi dengan baik, ini karena dalam *system* komunikasi VSAT terdapat fitur TCP *spoofing*. Menurut penelitian yang berjudul “Analisis Redaman Hujan pada Frekuensi C- Band dan Ku-band untuk Komunikasi VSAT-TV pada Daerah Tropis” [10]. Hasil penelitian nilai redaman hujan tertinggi pada pengukuran kanal C-band dengan curah hujan 31,5 mm/jam sebesar 0,53 dB.

B. Landasan Teori

1. Satelit

Satelit merupakan perangkat keras yang berada di ruang angkasa yang mengitari benda-benda lain dalam tata surya. Menurut [11], “satelit merupakan salah satu jenis komunikasi yang digunakan saat ini. Secara umum, fungsi satelit adalah sebagai jembatan untuk data dimana ada bagian pengirim dan bagian penerima. Satelit buatan manusia pertama adalah Sputnik 1, diluncurkan oleh Soviet pada tanggal 4 Oktober 1957”. Dalam komunikasi VSAT satelit yang digunakan adalah satelit *geostationer* [8].

2. VSAT

Menurut [12], VSAT adalah stasiun satelit terestrial yang kecil dan murah, yang dilengkapi dengan antena kecil (biasanya dari 1m hingga 2 m), pemancar RF berdaya rendah (biasanya dari 0,5W hingga 2W) dan dalam modem dan konverter sinyal, membentuk struktur yang kompak. VSAT yang dimaksudkan untuk transmisi data, yang bekerja di jaringan konfigurasi *star* atau jaringan *point-to-point*. VSAT adalah stasiun bumi telekomunikasi kecil yang menerima dan mentransmisikan data *real-time* melalui satelit.

3. SCPC (Single Carrier Per Carrier)

Menurut [11], SCPC (*Single Carrier Per Carrier*) adalah sistem transmisi satelit VSAT yang menggunakan satu *carrier* untuk satu *channel* tersebut”. SCPC menggunakan metode VSAT *Point-to-Point*, dimana menempatkan masing-masing sinyal pembawa (*carrier*) untuk setiap nodenya. *Link* VSAT dengan menggunakan sistem SCPC ini memberikan *dedicated bandwidth* untuk kebutuhan komunikasi dalam jumlah besar dan terus menerus dengan lokasi yang tidak terjangkau oleh layanan jaringan kabel. *Link* SCPC dapat digunakan untuk komunikasi data, suara, gambar, dan video.

C. Metode Penelitian

Penelitian di lakukan pada PT. Satkomindo Mediyasa (penyedia jasa), metode penelitian dalam pengumpulan data, yaitu:

1. Observasi

Melakukan pengamatan langsung untuk mendapatkan data yang otentik dan spesifik yakni pada PT. Satkomindo Mediyasa untuk mengetahui permasalahan yang ada.

2. Wawancara

Melakukan tanya jawab secara langsung kepada Bapak Johan Sasmita sebagai Operator NOC di PT. Satkomindo Mediyasa.

3. **Studi Literatur**
Mengumpulkan data berdasarkan pengetahuan teoritis serta membaca dan mempelajari buku dan jurnal yang ada hubungannya dengan penelitian.
 4. **Dokumentasi**
Metode ini dimaksudkan untuk mendapatkan data dengan cara dokumentasi, yaitu mempelajari dokumen yang berkaitan dengan data yang diperlukan dalam penelitian. Dalam metode dokumentasi ini, mempelajari laporan bulanan yang menjadi objek penelitian di PT. Satkomindo Mediyasa.
- D. Desain System AUPC**
- Setelah pengumpulan data dilanjutkan analisa penelitian dengan analisa sistem yang ada, untuk menentukan permasalahan yang ada. Dan melakukan analisa dan implentasi *Automatic Uplink Power Control (AUPC)* pada sistem, agar sistem stabil. adapun analisa penelitian yang dilakukan diantaranya:
1. **Analisa Kebutuhan**
Pada tahap penelitian ini, menganalisa kebutuhan atas masalah yang sering timbul pada jaringan VSAT SCPC yang terpasang. Dengan tujuan agar jaringan lebih stabil.
 2. **Desain**
Setelah melakukan analisa kebutuhan, membuat desain dan rencana pengimplentasian *Automatic Uplink Power Control* pada VSAT SCPC, secara terperinci agar maksimal.
 3. **Testing**
Pengujian dilakukan dengan aplikasi pada modem berbasis graph Monitoring, terfokus apakah parameter *Eb/No* sesuai dengan kebutuhan sesuai dengan yang disebut dalam spesifikasi. Pengujian dilakukan dengan menjalankan dan mengeksekusi. Kemudian link diamati apakah hasil dan parameter sinyal sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu pengujian juga dilakukan terhadap internal perusahaan, dalam hal ini NOC (*Network Operation Center*) memonitor kualitas sinyal, yang menjadi *jobdesk* NOC.
 4. **Implementasi**
Mengimplentasikan prinsip-prinsip *Automatic Uplink Power Control (AUPC)* pada VSAT SCPC di PT. Satkomindo Mediyasa. Untuk mengoptimalkan kualitas sinyal *Eb/No* pada saat cuaca sedang hujan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Skema Jaringan
PT Satkomindo Mediyasa adalah perusahaan Perseroan Terbatas yang bergerak di bidang jasa penyediaan jaringan infrastruktur telekomunikasi berbasis satelit (VSAT) dengan Lisensi Jartup (Jaringan Tertutup). Salah satu pelanggan PT. Satkomindo Mediyasa adalah PT. Megah Surya Pertiwi (*MSP*).

1. Arsitektur Jaringan

Arsitektur jaringan PT. Satkomindo Mediyasa untuk PT. Megah Surya Pertiwi menggunakan gabungan VSAT dengan Fiber Optic. VSAT untuk menghubungkan HUB Satkomindo di Gedung Graha Mandiri ke *site* PT. *MSP* di Kawasi, Pulau Obi. Fiber Optic menggunakan jasa layanan Biznet sebagai penyedia Backhaul untuk menghubungkan HUB Satkomindo di Graha Mandiri dan Kantor Pusat PT. *MSP* di Gedung Panin.

Dalam jaringan yang menghubungkan *site* PT. Megah surya Pertiwi, dengan Kantor Pusat PT. Megah Surya Pertiwi, digunakan TCP/IP. IP yang digunakan menggunakan IP Class C. Berikut pada tabel 1, 2 dan 3 adalah list IP yang digunakan dalam jaringan ini.

TABEL I
LIST IP HUB GRAHA MANDIRI

Port	IP	Subnet	Deskripsi
Router Port GE0/8	172.10.10.1	255.255.255.252	Interface arah modem
Router Port FE0/0	10.10.16.1	255.255.255.252	Interface arah Gedung Panin
Router VLAN 903	172.100.40.3	255.255.255.248	IP PC Monitoring PRTG
LAN 1	172.100.40.2	255.255.255.248	IP Modem Satelit

TABEL II
LIST IP SITE KAWASI

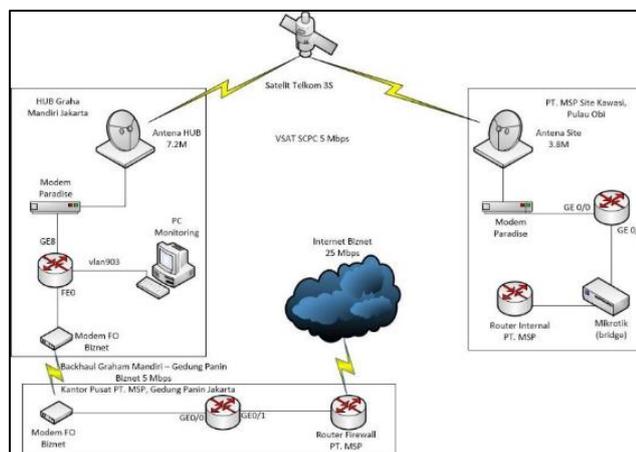
Port	IP	Subnet	Deskripsi
Router Port GE0/0	172.10.10.2	255.255.255.254	Interface arah Modem
Router Port GE0/1	10.10.205.1	255.255.255.0	Interface arah bridge
Roter Port GE0/3	10.10.205.3	255.255.255.0	Router internal MSP
LAN 1	10.0.70.2	255.255.255.252	IP Modem Satelit

TABEL III
LIST IP KANTOR PUSAT PT. MSP

Port	IP	Subnet	Deskripsi
Router GE0/0	10.10.16.2	255.255.255.252	Interface arah HUB
Router GE0/1	10.10.10.2	255.255.255.0	Interface arah Switch internal MSP
Router Firewall	10.10.10.1	255.255.255.0	Router firewall internal MSP
Router Firewall	117.102.90.240	255.255.255.248	Interface arah internet Biznet

2. Skema Jaringan

Skema jaringan PT. Satkomindo Untuk PT. MSP, menggabungkan 2 jenis *backbone* yang berbeda untuk menghubungkan 3 titik. Menggunakan VSAT untuk menghubungkan HUB Satkomindo di Graha Mandiri, Jakarta dan *Site Kawasi*, Pulau Obi.



Gambar 1. Skema Jaringan PT. Satkomindo

Menggunakan *Fiber Optic* untuk menghubungkan HUB Satkomindo (Graha Mandiri) dan Kantor Pusat PT. MSP (Gedung Panin). Pada *Backhaul* FO yang menghubungkan graha mandiri – gedung panin, menggunakan jasa layanan Biznet dengan *bandwidth* 5 Mbps.

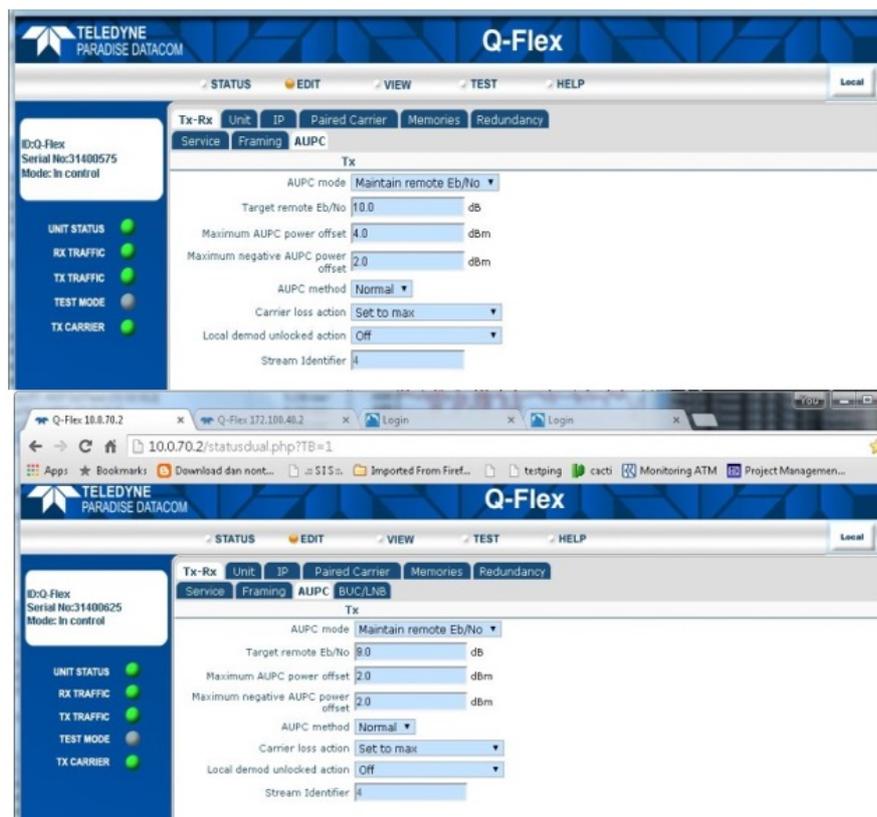
B. Implementasi

Dalam pengimplementasian AUPC pada modem Teledyne Paradise Q-Flex, dilakukan beberapa konfigurasi pada menu Edit>Tx-Rx>AUPC, Pada konfigurasi AUPC mode dipilih Maintain remote *Eb/No* yang bertujuan agar modem secara otomatis menyesuaikan *power* modem agar didapat nilai *Eb/No* sesuai yang diinginkan. Pada konfigurasi Target remote *Eb/No* diisi 9.0dB pada modem *site* kawasi, dan 10.0dB pada modem *site* HUB. Pengisian berada pada

range $0.1\text{dB} - 14.9\text{dB}$ dengan tujuan untuk menjaga Eb/No sesuai yang diisi dengan menyesuaikan *power* modem.

Pada konfigurasi maximum AUPC *power offset* diisi 2dB pada modem *site* kawasi dan 4dB pada modem HUB, pengisian berada pada range $0\text{dB} - 25\text{dB}$, tujuan pengisian adalah untuk batas atas *power transmit* pada modem untuk menyesuaikan nilai Eb/No yang diinginkan.

Pada konfigurasi maximum negative AUPC *power offset* diisi 2dB pada masing masing modem, pengisian berada pada range $0\text{dB} - 25\text{dB}$, dengan tujuan untuk batas bawah *power transmit* pada modem untuk menyesuaikan nilai Eb/No secara otomatis sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 2. Konfigurasi AUPC modem HUB BBD dan site Kawasi

Pada konfigurasi AUPC *method* dipilih *mode* Normal pada kedua sisi modem. Metode normal harus dipilih ketika kedua sisi link satelit menggunakan modem *Q-series*.

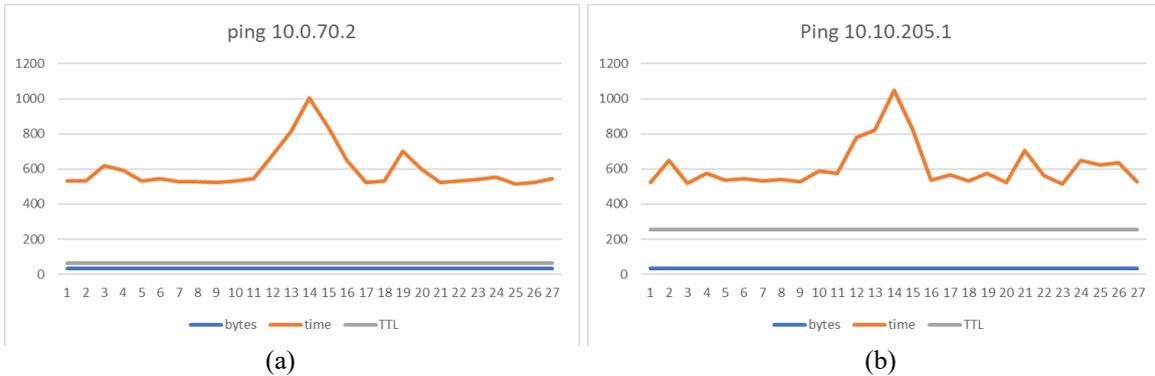
Pada konfigurasi *carrier loss action* dipilih *Set to Max* pada kedua sisi modem. Konfigurasi ini dipilih agar modem secara otomatis menaikkan *power transmit* sesuai dengan batas atas AUPC *power offset* jika *carrier* hilang, seperti pada gambar 2. Pengujian dibedakan menjadi dua, yaitu sebelum pengimplementasian AUPC dan setelah pengimplementasian AUPC.

C. Pengujian Jaringan Awal / sebelum implementasi AUPC

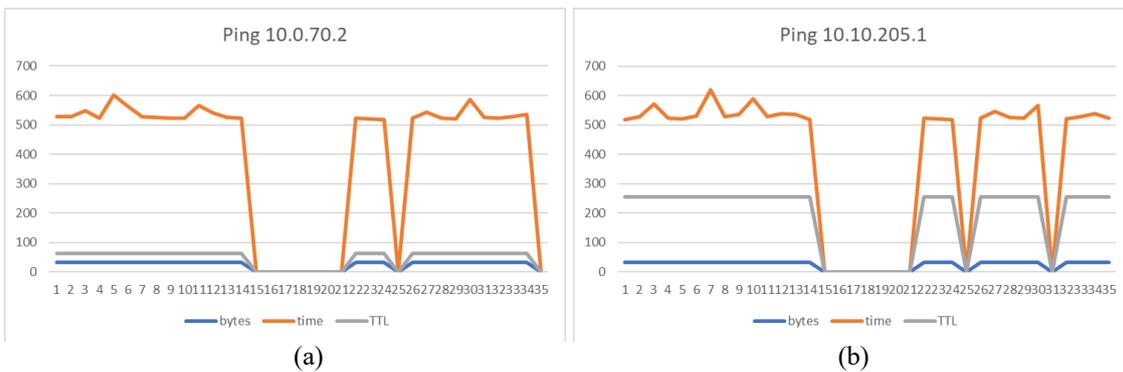
Pengujian jaringan ini bertujuan untuk membuktikan perbedaan setelah dan sebelum AUPC di aktifkan. Pada pengujian jaringan ini menggunakan *capture* grafik Eb/No , grafik AUPC Eb/No , grafik *power transmit*, *ping*, dan juga Monitoring yang dilakukan tim NOC. Membandingkan parameter pada saat cuaca bagus dan pada saat hujan. Pengujian dilakukan dengan berbagai cara, seperti:

1. Ping

Pengujian dilakukan dengan perintah *ping* ke IP modem *site* kawasi dan IP LAN PT. MSP pada saat cuaca normal seperti gambar 3, dan pada saat cuaca sedang hujan seperti gambar 4 dan *power transmit* tidak dinaikan.



Gambar 3. (a) *ping* modem *site* kawasi (b) ping LAN PT. MSP cuaca cerah

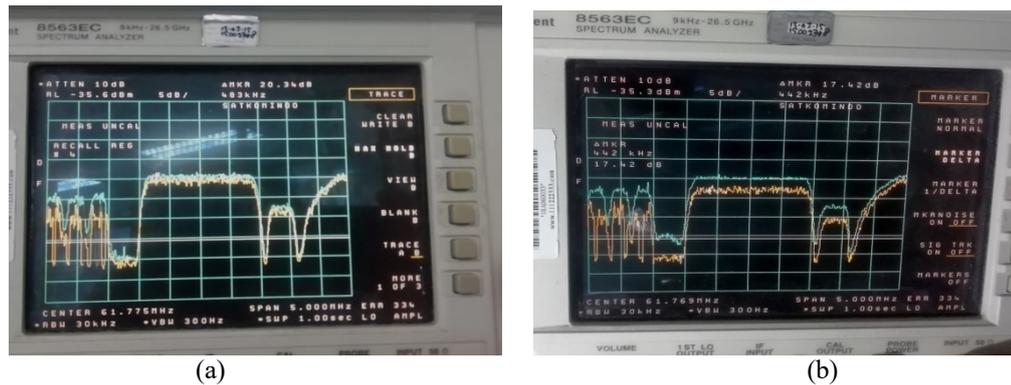


Gambar 4. (a) *Capture ping* modem *site* kawasi (b) ping LAN PT. MSP cuaca hujan

Pengujian dilakukan pada tanggal 7 Juni 2019, ketika hujan dengan intensitas sedang di Menteng, Jakarta Pusat. Pada pengujian diatas dapat dibuktikan, pada saat hujan dan *power* tidak dinaikan link menjadi tidak stabil terdapat *Request time out* dan intermitten pada gambar 4. *Ping* pada VSAT bisa dikatakan baik jika nilai *delay* 500-800ms dengan sesekali *ping* >1000ms pada gambar 3.

2. *C/N* (*Carrier to Noise Ratio*)

Carrier to Noise Ratio merupakan salah satu parameter dari kekuatan sinyal. *C/N* merupakan perbandingan daya *carrier* dengan daya *Noise*. Range *C/N* yang ideal dan bagus untuk komunikasi ada pada 20-25dB. Dalam hal ini dilakukan pengujian nilai *C/N* pada saat cuaca bagus pada gambar 5 (a) dan saat cuaca hujan pada gambar 5 (b). Pengukuran nilai *C/N* menggunakan alat *spectrum analyzer*.

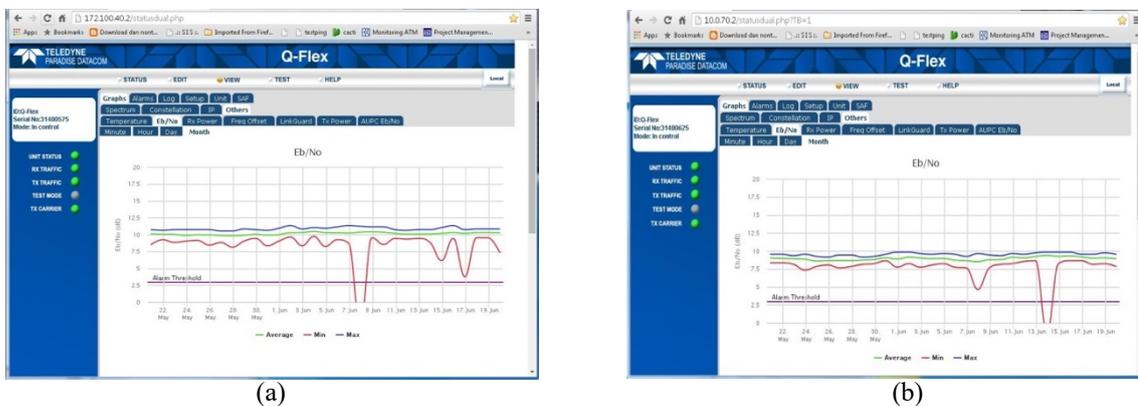


Gambar 5. (a) C/N PT. MSP saat cuaca cerah (b) C/N PT. MSP saat cuaca hujan

Pengujian dilakukan pada tanggal 7 Juni 2019 ketika hujan dengan intensitas sedang di Menteng, Jakarta Pusat. Nilai C/N pada saat cuaca bagus ada pada nilai 20.34dB sedangkan pada saat hujan ada pada 17.42dB. terjadi penurunan 2.92dB pada saat hujan turun sebelum AUPC diaktifkan.

3. E_b/N_0 (Energy bit to Noise density ratio)

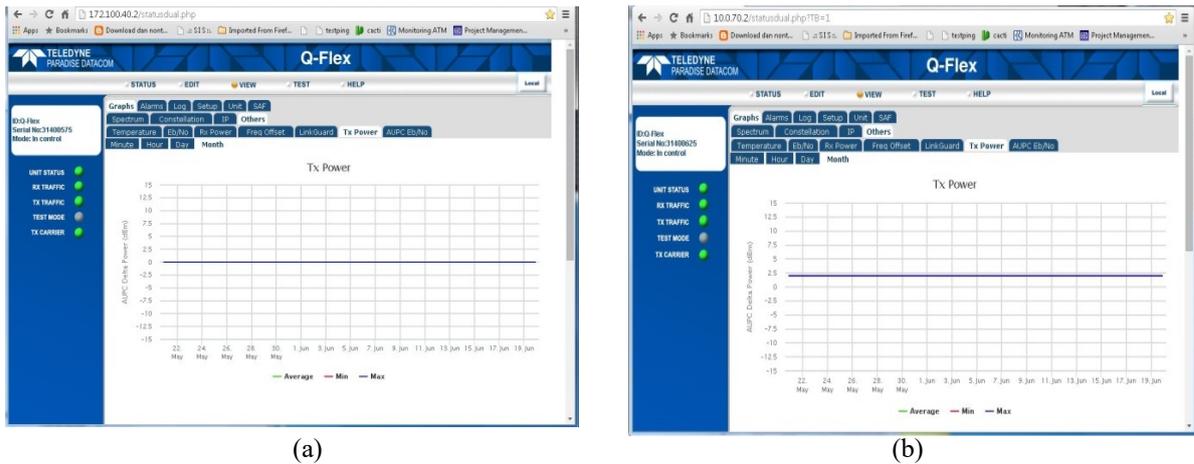
Energy bit to Noise density ratio merupakan perbandingan *Energy bit* dengan *Noise*, parameter ini penting dalam sistem komunikasi digital. E_b/N_0 berguna untuk membandingkan nilai *Energy bit* sinyal dengan *Noise density*. Pada tanggal 7, 15 dan 17 Juni 2019 turun hujan dalam intensitas ringan hingga deras di Menteng, Jakarta pusat. Dalam grafik Nilai E_b/N_0 pada modem terlihat ada penurunan nilai minimal pada tanggal tersebut, dan pada nilai rata-rata terlihat nilai E_b/N_0 tidak stabil. Dalam hal ini menganalisa grafik nilai E_b/N_0 pada modem HUB seperti gambar 6 (a) dan pada modem *site* kawasi seperti gambar 6 (b) di 1 bulan terakhir sebelum diaktifkan AUPC.



Gambar 6. (a) nilai E_b/N_0 sebelum AUPC modem HUB (b) nilai E_b/N_0 Sebelum AUPC modem *site* kawasi

4. *Power transmit*

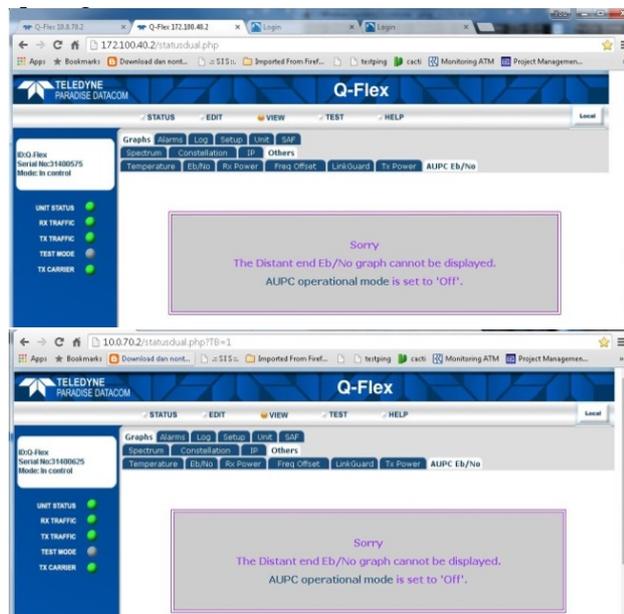
Nilai *Power transmit* adalah nilai kekuatan *power transmit* yang telah dikonfigurasi pada modem. Pada modem di HUB Graha mandiri *default power* ada pada 0dB pada gambar 9, sedangkan di *site* Kawasi di 2dB seperti gambar 10. Perbedaan nilai *power* ini berkaitan dengan beda jenis perangkat untuk *transmit* maupun *receive* pada HUB dan pada *site*. Menganalisa nilai *power transmit* pada kedua modem dalam satu bulan terakhir sebelum AUPC diimplementasikan



Gambar 7. (a) Tx Power modem HUB (b) Tx Power modem site Kawasi
 Dari grafik pada gambar 7 dapat dibuktikan bahwa nilai *power* stabil sesuai dengan konfigurasi modem, tidak ada penyesuaian *power* pada saat nilai *Eb/No* turun.

5. AUPC Eb/No

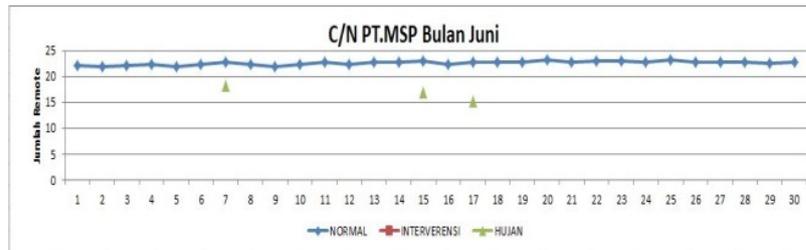
AUPC *Eb/No* adalah nilai *Eb/No* setelah diaktifkan AUPC dan sistem secara otomatis menyesuaikan nilai *power transmit*. Sebelum diaktifkan AUPC, grafik AUPC *Eb/No* tidak bisa ditampilkan seperti pada gambar 8.



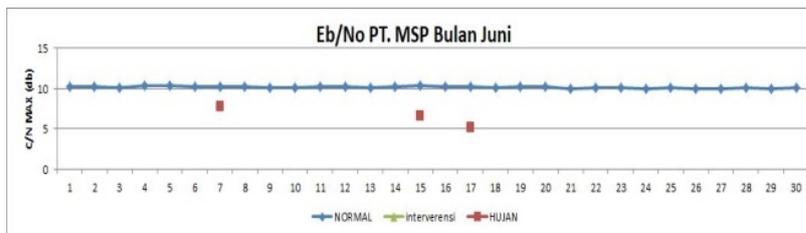
Gambar 8. Grafik AUPC *Eb/No* pada modem HUB dan *site* kawasi

6. Grafik Monitoring NOC

Sesuai dengan *job description* NOC untuk memonitoring dan menjaga semua perangkat dan link yang aktif selama 24 jam. Monitoring link VSAT SCPC PT. MSP pada nilai *C/N* dan *Eb/No* modem di HUB graha mandiri. Monitoring dilakukan dalam interval 3 jam, dan pada jam *critical* (*traffic* tinggi) yaitu pukul : 00.00, 03.00, 06.00 09.00, 10.30, 12.00, 15.00, 18.00, 21.00, dan 22.00. Dari data yang diambil dalam monitoring, diolah menggunakan Microsoft excel untuk membuat grafik dari nilai maksimal pada tanggal tersebut. Grafik juga membandingkan nilai maksimal harian dengan nilai pada saat hujan.



Gambar 9. Grafik Monitoring C/N bulan Juni



Gambar 10. Grafik Monitoring Eb/No bulan Juni

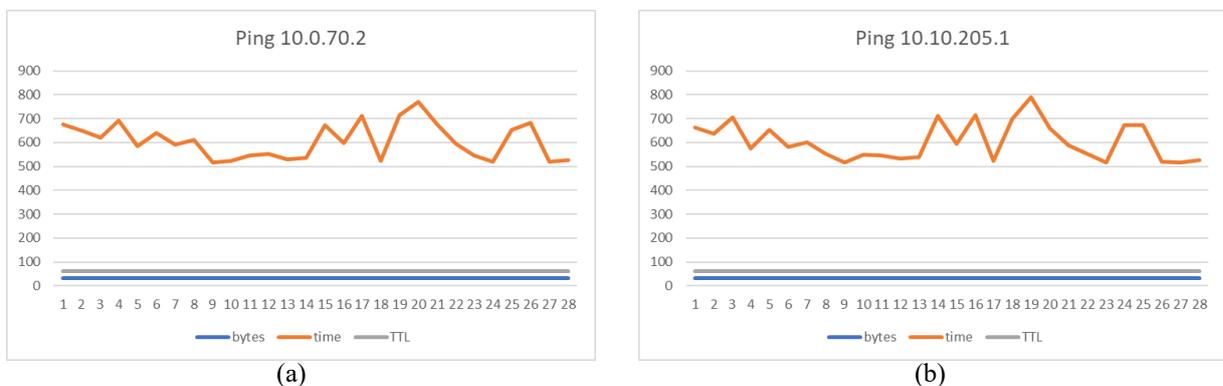
Dari grafik pada gambar 9 dan 10 disimpulkan bahwa pada saat hujan, terjadi penurunan C/N dan Eb/No dari nilai maksimal harian link tersebut.

D. Pengujian Jaringan Akhir / setelah implementasi AUPC

Pengujian jaringan akhir merupakan pengujian yang dilakukan setelah AUPC diimplementasikan pada tanggal 21 Juni 2019. Setelah diimplementasikan lalu di analisa apakah hasilnya sesuai dengan yang diinginkan. Dalam hal ini melakukan analisa dalam beberapa cara, seperti:

1. Ping

Melakukan pengujian ping ke IP modem dan IP LAN di site kawasi pada saat cuaca cerah di Menteng, Jakarta pusat.



Gambar 11. (a) ping IP Modem setelah AUPC (b) ping IP LAN site Kawasi setelah AUPC

Dari gambar 11 (a) terlihat ping menjadi lebih stabil dengan delay maksimum di 770ms ke ip Modem dan 789ms ke IP Lan PT. MSP pada gambar 11 (b).

2. C/N (Carrier to Noise ratio)

Melakukan analisa terhadap nilai C/N setelah diimplementasikan AUPC. C/N diambil pada saat cuaca cerah di Jakarta Pusat.



Gambar 12. C/N PT. MSP AUPC aktif

Dari nilai C/N pada gambar 12 didapat angka 21.09dB, nilai tersebut sesuai dengan range C/N ideal untuk jaringan VSAT.

3. E_b/N_0 (Energy bit to Noise density ratio)

Melakukan pengujian dan analisa pada nilai E_b/N_0 di kedua modem setelah di implementasikan AUPC.

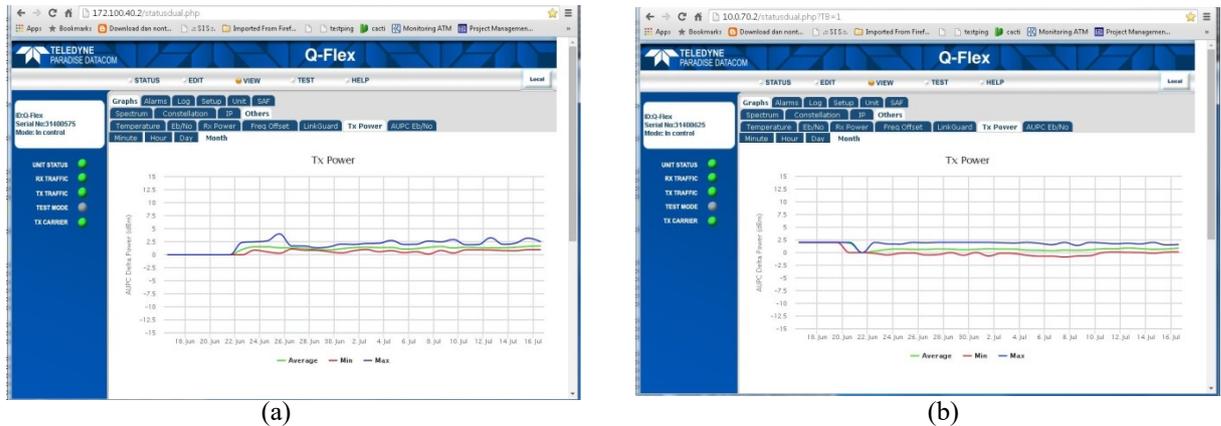


Gambar 13. grafik E_b/N_0 setelah AUPC modem HUB dan *site* kawasi

Dari gambar 13 setelah pengimplementasian AUPC pada tanggal 21 Juni 2019, nilai rata-rata AUPC dapat stabil di 10dB pada *site* Kawasi dan 9dB di Hub Graha Mandiri. Berbeda dengan sebelum implementasi AUPC, dimana nilai rata-rata E_b/N_0 tidak stabil.

4. Power Transmit

Dalam hal ini dilakukan pengujian terhadap nilai *power transmit* dikedua modem. Apakah nilai *power transmit* mengalami penyesuaian untuk mendapatkan nilai *Eb/No* yang stabil.

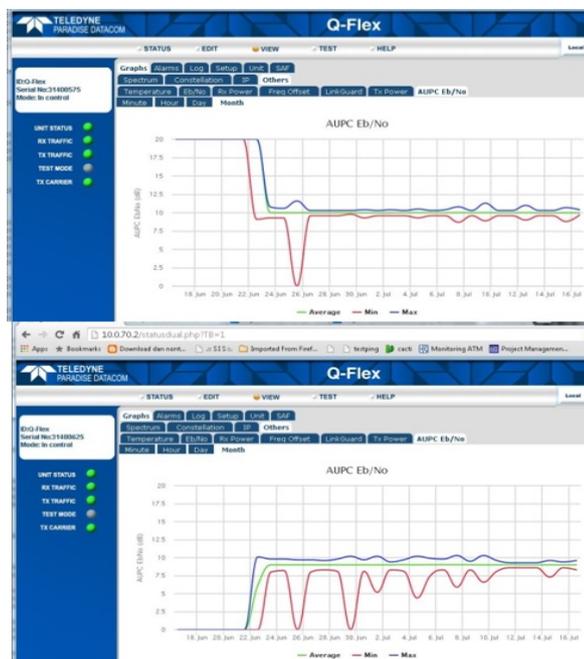


Gambar 14. (a) Grafik Tx Power setelah AUPC HUB (b) Grafik Tx Power setelah AUPC modem site

Dari gambar 14 dapat disimpulkan, setelah pengimplementasian AUPC nilai *power* modem menjadi lebih dinamis, dengan nilai maksimal sesuai dengan batas atas yang telah di tetapkan dalam konfigurasi. Berbeda dengan sebelum pengimplementasian, dimana nilai *transmit* stabil dinilai tertentu.

5. AUPC Eb/No

AUPC Eb/No adalah Nilai *Eb/No* setelah penyesuaian *power* agar didapat nilai *Eb/No* yang telah ditargetkan pada konfigurasi *Eb/No*.



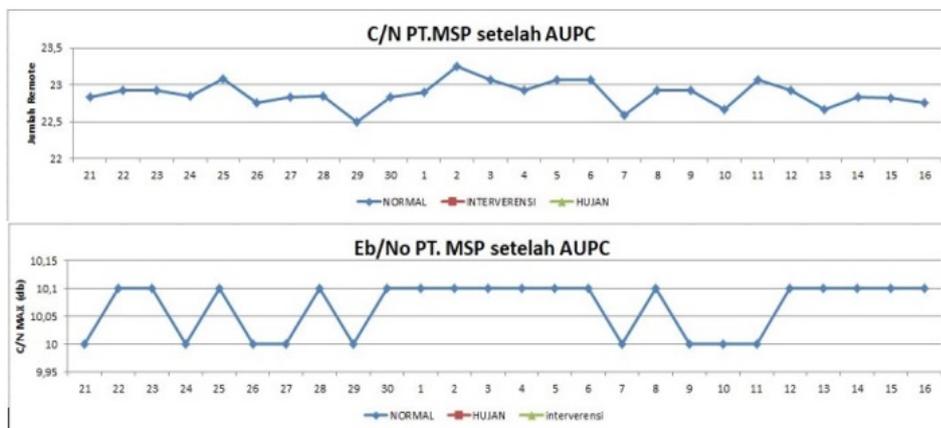
Gambar 15. Grafik *Eb/No* setelah AUPC pada modem HUB BBD dan site kawasi

Dari Grafik pada gambar 15 nilai rata-rata AUPC *Eb/No* stabil sesuai target yang telah di tetapkan pada nilai 10dB di modem HUB dan nilai 9dB pada modem site Kawasi.

6. Grafik Monitoring NOC

Sesuai dengan *job description* NOC untuk memonitoring dan menjaga semua perangkat dan link yang aktif selama 24 jam pada link VSAT SCPC PT. MSP nilai C/N dan *Eb/No* pada

modem di HUB graha mandiri. Monitoring dilakukan dalam interval 3 jam, dan pada jam *critical (traffic tinggi)* yaitu pukul : 00.00, 03.00, 06.00 09.00, 10.30, 12.00, 15.00, 18.00, 21.00, dan 22.00. Dari data yang diambil dalam monitoring, diolah menggunakan Microsoft excel untuk membuat grafik dari nilai maksimal pada tanggal tersebut.



Gambar 16. Grafik Grafik C/N dan E_b/N_o setelah implementasi AUPC

Pada gambar 16 dapat nilai C/N dan nilai E_b/N_o maksimal harian stabil pada range yang ditetapkan.

IV. KESIMPULAN

Cuaca di Indonesia yang tidak menentu terkadang tiba-tiba hujan membuat jaringan komunikasi VSAT menjadi rentan gangguan, karena harus menyesuaikan *power transmit* secara manual. Terlebih untuk jaringan VSAT SCPC PT. Megah Surya Pertiwi dimana PIC dilokasi tidak mengerti tentang VSAT. Perlu adanya sistem otomatis untuk membuat *power transmit* menyesuaikan dengan keadaan cuaca dilokasi. Berdasarkan hasil implementasi, analisa, dan hasil pengujian bahwa terjadi penurunan kualitas *ping*, E_b/N_o , C/N ketika hujan turun, perlu adanya penyesuaian *power transmit* agar kualitas kembali normal. Setelah dilakukan implementasi *Automatic Uplink Power Control*, *power transmit* menyesuaikan secara otomatis agar nilai E_b/N_o sesuai target yang telah ditentukan. Nilai *ping* menjadi lebih stabil dengan *delay* maksimum di 770ms ke ip Modem *site* kawasi dan 789ms ke IP Lan PT. MSP. Nilai C/N didapat angka 21.09dB sudah sesuai dengan range C/N ideal untuk jaringan VSAT. Nilai rata-rata E_b/N_o stabil sesuai dengan target yang telah ditentukan yakni 10 dB pada modem HUB dan 9 db pada modem *site* kawasi. Ketika modem mendeteksi nilai E_b/N_o turun atau naik, sistem secara otomatis menyesuaikan *power transmit* agar nilai E_b/N_o sesuai dengan target.

REFERENSI

- [1] Jabarprov.go.id, "Indonesia Negara Maritim dengan Kepulauan Terbesar di Dunia," www.jabarprov.go.id, 2017. .
- [2] G. Y. rugi Laka, L. K. Rahayu, and Y. Kusnadi, "Instalasi dan konfigurasi jaringan vsat menggunakan modem gilat pada pt. indo pratama teleglobal jakarta," *J. Techno Nusa Mandiri*, vol. XII, no. 2, pp. 66–76, 2015.
- [3] D. M. Talumewo, H. Sukoco, and F. Bukhari, "Influences of Buffer Size and E_b/N_o on Very Small Aperture Terminal (VSAT) Communications," *TELKOMNIKA (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 15, no. 4, p. 1996, 2018.
- [4] G. Natalia and T. Suryani, "Redundancy Check Pada TMS320C6416T," *J. Tek. Pomits*, vol. 3, no. 1, 2014.

- [5] T. Rahman, H. Nurdin, and S. Sumarna, "Analisis Performa RouterOS MikroTik pada Jaringan Internet," *J. INOVTEK POLBENG - SERI Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 178–192, 2020.
- [6] M. A. Budiman, "Evaluasi Performansi Jaringan VSAT TDM / TDMA dengan Teknik ACM dan AIS," in *Seminar Nasional Teknik Elektro*, 2018, pp. 234–239.
- [7] D. Pratiwi and M. Gafar, "Pengaruh Perubahan Modulasi Terhadap Bandwidth Dan Kualitas Link Sistem Komunikasi Satelit," *Sainstech*, vol. 25, no. 2, pp. 47–53, 2015.
- [8] M. Ginano, R. Sengkey, and S. D. S. Karouw, "Analisa Performa Kualitas Jaringan VSAT Mobil Pusat Layanan Internet Kecamatan Sulawesi Utara," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 72–79, 2015.
- [9] H. Ramonyaga, N. Tjahjamoonsih, and F. T. P. W, "Analisis Performansi Very Small Aperature Terminal (Vsat) Pengiriman Data Cuaca Penerbangan Menggunakan Computer Message Switching System (Cmss)," *J. Mahasiswa Tek. Elektro UNTAN*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2016.
- [10] E. Nurdiansyah and A. Mauludiyanto, "Analisis Redaman Hujan pada Frekuensi C-," vol. 6, no. 1, 2017.
- [11] S. Rahmatia and F. G. Sulistya, "Instalasi Mobile -VSAT dengan Modem Radyne Comstream Berbasis SCPC (Single Carrier Personal Carrier)," vol. 3, no. 2, pp. 64–69, 2015.
- [12] M. Bugaj, "Veryfication of Multi-Access Techniques for VSAT Satellite Terminals," *Prog. Electromagn. Res. Symp.*, vol. 2018-Augus, pp. 1748–1753, 2018.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang support pada penelitian ini, terutama kepada Tim *Jurnal Informatika Polbeng* dan *reviewer* yang meluangkan waktu mereview artikel ini sehingga menjadi lebih baik dan terbit tepat waktu.