

ANALISIS PENGARUH WARNA ANTENA PARABOLA TERHADAP PARAMETER C/N PADA APLIKASI DVB-S

Wahyu Pamungkas¹, Eka Wahyudi², Achmad Nasuha³

^{1,2,3}Program Studi D3 Telekomunikasi, Akatel Sandhy Putra Purwokerto53147

E-mail : wahyu_pamungkas@akatelosp.ac.id, ekawahyudi@akatelosp.ac.id, nasuha007@gmail.com

ABSTRAK

Digital Video Broadcasting (DVB) merupakan salah satu sistem yang digunakan untuk mentransmisikan siaran televisi hingga ke pengguna akhir (end user). Salah satu jenis DVB adalah Digital Video Broadcasting via Satelit (DVB-S) yang menggunakan satelit sebagai repeater sinyal dari pengirim ke penerima. Karena menggunakan satelit sebagai repeater sinyal, maka di sisi pengirim dan penerima menggunakan antena jenis parabola. Secara sederhana alur penerimaan sinyal pada aplikasi DVB-S yaitu sinyal yang dikirim melalui satelit diterima oleh antena parabola, selanjutnya dipantulkan ke LNB untuk ditransmisikan ke receiver. Pada hipotesis awal, warna akan berpengaruh pada banyaknya gelombang elektromagnetik yang mampu dipantulkan oleh suatu antena. Semakin gelap warna yang digunakan pada antena parabola, idealnya akan semakin sedikit gelombang elektromagnetik yang dipantulkan antena parabola ke arah LNB, begitu pula sebaliknya semakin cerah atau mendekati warna putih, idealnya akan semakin banyak gelombang elektromagnetik yang mampu dipantulkan oleh antena parabola ke arah LNB. Pada penelitian ini dibahas mengenai pengaruh warna antena parabola di sisi penerima terhadap parameter C/N untuk komunikasi satelit, khususnya untuk aplikasi DVB-S dengan hasil warna kuning yang paling berpengaruh menentukan nilai C/N tertinggi.

Kata kunci : Komunikasi Satelit, DVB-S, Spektrum Warna, Parameter C/N

1. PENDAHULUAN

Sistem Komunikasi Satelit berkembang dengan pesat terutama di Indonesia karena kondisi geografis Indonesia yang terdiri dari beberapa pulau di mana komunikasi antar pulau sangat sulit dilakukan pada sistem komunikasi *terrestrial* sehingga perlu menggunakan satelit sebagai *repeater*.

Sistem komunikasi satelit mempunyai banyak manfaat, salah satunya adalah untuk siaran televisi digital atau disebut juga dengan *Digital Video Broadcast via Satelit (DVB-S)*. Pada aplikasi DVB-S ini pelanggan dapat menikmati lebih banyak siaran televisi jika dibandingkan dengan televisi analog.

Mayoritas warna reflektor antena parabola saat ini yaitu berwarna putih, tetapi untuk jenis warna lain masih sangat jarang digunakan, maka dari itu dilakukan pengukuran untuk menganalisis pengaruh warna reflektor antena parabola terhadap parameter C/N. Pada hipotesis awal, warna pada antena parabola akan berpengaruh pada seberapa banyaknya gelombang elektromagnetik yang diterima dari satelit. Semakin gelap warna yang digunakan pada antena parabola, idealnya akan semakin sedikit jumlah gelombang elektromagnetik yang dipantulkan antena parabola ke arah LNB, begitu pula sebaliknya semakin cerah atau mendekati warna putih, idealnya akan semakin banyak gelombang elektromagnetik yang mampu dipantulkan oleh antena parabola ke arah LNB.

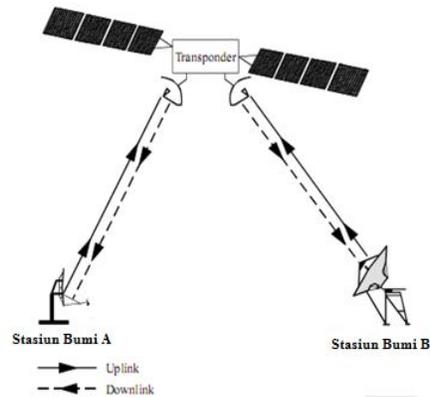
2. METODE PENELITIAN

Satelit dapat dikatakan suatu objek yang mengitari bumi. Satelit dibagi menjadi dua, yaitu satelit alami dan satelit buatan. Salah satu contoh satelit alami adalah bulan yang telah ada dan mengitari bumi sejak terciptanya alam semesta. Sementara satelit buatan yaitu satelit yang diciptakan oleh manusia yang salah satu fungsinya adalah untuk melakukan komunikasi antar pulau maupun antar Negara^[15].

Gagasan tentang komunikasi satelit pertama kali dicetuskan oleh Arthur C Clarke pada tahun 1945 yang berpendapat dengan menempatkan satelit pada orbit geostasioner pada ketinggian 35.786 km di atas permukaan bumi akan mempunyai kecepatan sudut yang sama dengan kecepatan putaran bumi. Dengan demikian posisi satelit akan selalu tetap terhadap setiap titik di permukaan bumi. Satelit yang berada pada orbit ini bergerak dari arah timur ke arah barat mengikuti arah rotasi bumi^[15].

Dalam suatu sistem komunikasi satelit terdapat dua elemen dasar yang berperan penting, antara lain: satelit (*space segment*) dan stasiun bumi (*ground segment*).

Gambar 1 menunjukkan komunikasi satelit yang paling sederhana. Alur pengiriman sinyal berawal dari stasiun bumi pengirim, dimana stasiun bumi pengirim akan mengirimkan sinyal informasi menuju ke satelit dengan menggunakan frekuensi *uplink*. Sinyal yang dikirimkan menuju satelit selanjutnya dilakukan penguatan dan dikonversi dari frekuensi *uplink* menjadi frekuensi *downlink* untuk di transmisikan ke stasiun bumi penerima.

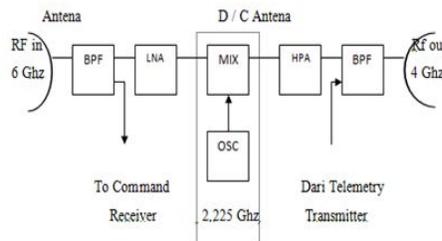


Gambar 1. Foot Print Palapa D (113⁰ BT)^[9]

Satelit yang ditempatkan di luar angkasa akan menjangkau wilayah yang luas di bumi. Semakin besar daya yang dimiliki oleh satelit tersebut, maka luas wilayah yang dapat dijangkau atau sering disebut juga *foot print* akan semakin luas.

1. Satelit (*Space Segment*)

Satelit merupakan suatu stasiun pengulang gelombang mikro yang berfungsi menguatkan sinyal yang berasal dari stasiun bumi serta memproses translasi frekuensi dari *uplink frequency* menjadi *downlink frequency*.



Gambar 2. Blok Diagram Fungsi Satelit^[15]

Pada Satelit Palapa D yang digunakan sebagai satelit acuan pada penelitian ini memiliki *bandwidth* sebesar 40 MHz, tetapi terdapat *bandwidth* sebesar 4 MHz yang digunakan sebagai pembatas antara transponder satu dengan transponder lainnya, 2 MHz disisi kiri dan 2 MHz disisi kanan. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi interferensi antar transponder. Jadi dalam operasinya *bandwidth* transponder yang digunakan sebesar 36 MHz.

2. Stasiun Bumi (*Ground Segment*)

Dalam suatu sistem komunikasi satelit terdapat dua jenis stasiun bumi, yaitu stasiun bumi pengirim dan stasiun bumi penerima. Stasiun bumi pengirim berfungsi mengirimkan sinyal ke satelit untuk selanjutnya ditransmisikan ke stasiun bumi penerima. Sedangkan stasiun bumi penerima berfungsi menerima sinyal dari arah satelit.

3. Antena Parabola

Reflector parabola selain untuk meningkatkan *gain* dari antena, juga mempunyai mekanisme khusus yang memusatkan energi ke arah tertentu. Artinya reflektor parabola pada sisi pengirim memusatkan gelombang elektromagnetik dari LNB ke arah satelit. Sedangkan reflektor antena pada sisi penerima berfungsi memusatkan sinyal atau gelombang elektromagnetik yang bersumber dari satelit menuju ke LNB^[7]. Type antena parabola yang digunakan adalah antena parabola cassegrin dengan penempatan LNB pada sisi tengah antena selaku fokus. Lebar diameter antena yang digunakan adalah sebesar 4 feet dengan bahan dasar antena adalah dari aluminium.

Warna yang digunakan pada reflektor antena parabola ada lima, yaitu biru, merah, hitam, kuning dan putih. Penjabaran dari proses pergantian warna reflektor antena parabola adalah menggunakan urutan warna yang sudah ditentukan. Warna awal sebelum digunakan untuk penelitian ini adalah warna putih, kemudian dilakukan pergantian warna dari warna putih menjadi warna biru, merah, hitam dan kuning.



Gambar 3. Berbagai Warna Antena Parabola Yang Digunakan

Antena parabola diarahkan menuju ke Satelit Palapa D dan digunakan untuk menikmati siaran beberapa stasiun televisi yang akan dijadikan parameter utama pengukuran kualitas sinyalnya. Pemilihan stasiun televisi adalah menggunakan teknologi Digital Video Broadcasting – Satellite (DVB-S). Pada Satelit Palapa D, dipilih stasiun televisi Metro-TV, TV-One, dan RCTI. Ketiga stasiun televisi ini menempati 3 kanal frekuensi yang berbeda dalam satu satelit, sehingga dengan perbedaan ketiga frekuensi siaran satelit tersebut akan dapat diamati perbedaan kualitas terhadap parameter utama dari penelitian yang dilakukan yaitu C/N dan juga BER pada masing-masing sinyal dengan warna antena parabola yang berbeda-beda.

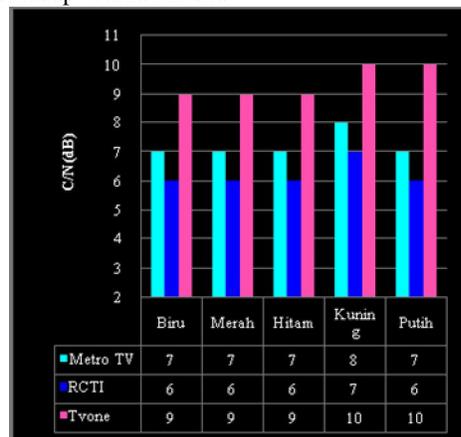
Pada suatu warna antena parabola yang sudah ditetapkan, akan diukur parameter C/N dan BER menggunakan alat ukur Satelit Meter type SM 2200 yang mampu memunculkan nilai parameter C/N pada suatu siaran televisi dengan teknologi DVB-S. Selanjutnya hasil pengukuran ini akan dicatat dan dibandingkan dengan warna antena parabola lainnya. Pergantian warna pada antena parabola tidak mengakibatkan pergeseran atau perubahan posisi antena sehingga kualitas sinyal untuk ketiga frekuensi yang berbeda yang sudah ditetapkan akan dapat terjaga keasliannya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk setiap warna reflektor antena parabola yang telah diarahkan ke satelit Palapa D (113° BT) dengan menggunakan sebuah LNB *C-Band*. Untuk proses pengecatan, ketebalan cat masing-masing warna adalah sama dengan seluruh permukaan reflektor tertutup cat, tetapi ketebalan catnya diabaikan dan tidak dibahas. Berikut tampilan grafik yang membandingkan nilai parameter-parameter pengukuran, yang dikategorikan menjadi empat bagian yaitu nilai parameter tertinggi, nilai parameter terendah, nilai parameter rata-rata dan nilai parameter yang paling sering muncul.

1. Nilai Parameter Tertinggi

a. Grafik Nilai C/N Tertinggi Terhadap Warna Antena



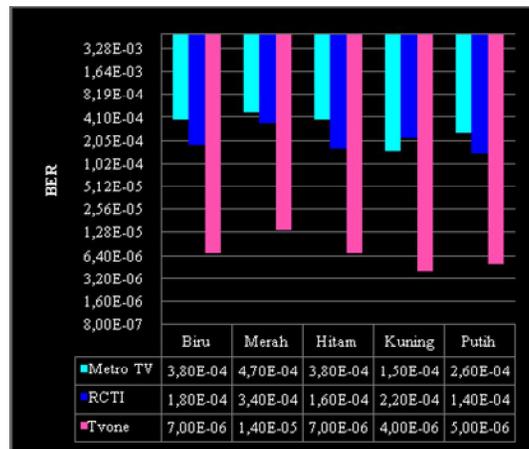
Gambar 4. Grafik C/N Tertinggi

Tampilan grafik di atas menunjukkan nilai C/N untuk masing-masing warna antenna parabola, serta pada tiga contoh siaran televisi. Dari grafik tersebut dapat dijelaskan bahwa nilai C/N ketika antenna berwarna biru, merah dan hitam cenderung sama, yaitu untuk siaran Metro TV menghasilkan nilai C/N sebesar 7 dB, siaran RCTI menghasilkan nilai C/N sebesar 6 dB dan pada siaran TV One menghasilkan nilai C/N 9 dB. Untuk warna kuning menghasilkan nilai C/N yang lebih tinggi dari warna yang lain, yaitu masing-masing untuk siaran Metro TV, RCTI dan TV One menghasilkan nilai C/N sebesar 8 dB, 7 dB dan 10 dB. Sedangkan untuk warna putih menghasilkan nilai C/N sebesar 7 dB untuk siaran Metro TV, 6 dB untuk siaran RCTI dan 10 dB untuk siaran TV One.

Pengukuran ini menggunakan alat ukur *satellite meter 2200*. Pada *satellite meter 2200* tidak dapat menampilkan nilai C/N dalam bentuk pecahan. Hal ini menyebabkan apabila pada sistem nilai C/N berubah dalam skala pecahan, perubahan ini tidak muncul pada alat ukur *satellite meter 2200* karena keterbatasan alat ukur tersebut. Berbeda untuk parameter BER, pada *satellite meter 2200* skala perubahan nilai BER sangat kecil, sehingga walaupun C/N konstan pada suatu nilai, BER akan berubah.

Kaitannya dengan hipotesis awal bahwa, semakin cerah atau mendekati warna putih warna yang digunakan pada reflektor antenna parabola, idealnya akan semakin banyak jumlah gelombang elektromagnetik yang mampu dipantulkan oleh antenna parabola ke arah LNB. Hal ini ada benarnya, apabila dicermati nilai C/N yang dihasilkan ketika reflektor antenna parabola berwarna kuning lebih besar apabila dibandingkan dengan warna reflektor antenna parabola lainnya, hal ini karena tingkat kecerahan warna kuning lebih cerah dari warna lain, termasuk warna putih.

b. Grafik Nilai BER Tertinggi Terhadap Warna Antena



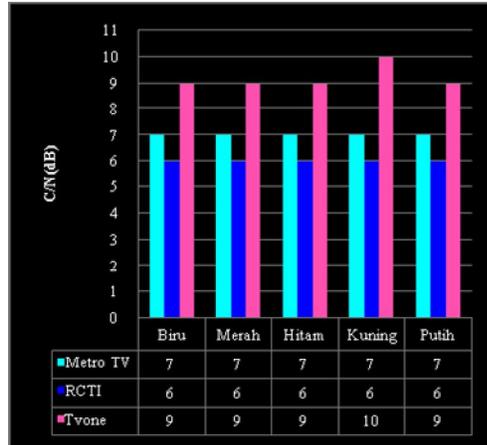
Gambar 5. Grafik BER Tertinggi

BER dapat digunakan acuan untuk mengindikasikan bagus atau tidaknya suatu sistem. Semakin besar nilai BER, maka semakin buruk sistem tersebut, sebaliknya semakin kecil nilai BER maka semakin bagus sistem tersebut. Kaitannya nilai BER dengan nilai C/N pada suatu sistem yang sama adalah berbanding terbalik.

Dari tampilan grafik tersebut dapat diketahui nilai BER yang paling tinggi adalah ketika antenna berwarna merah pada siaran Metro TV dengan nilai sebesar 4.70E-04. Untuk nilai BER tertinggi kedua adalah untuk warna biru dan merah dengan nilai sebesar 3.80E-04 yang direpresentasikan untuk siaran Metro TV. Perubahan nilai BER pada *satellite meter 2200* sangat sensitif dengan skala perubahan sangat kecil, sehingga nilai BER untuk warna biru dan hitam tidak berbeda jauh, karena tingkat kecerahan warna biru dan hitam relatif sama.

2. Nilai Parameter Terendah

a. Grafik Nilai C/N Terendah Terhadap Warna Antena

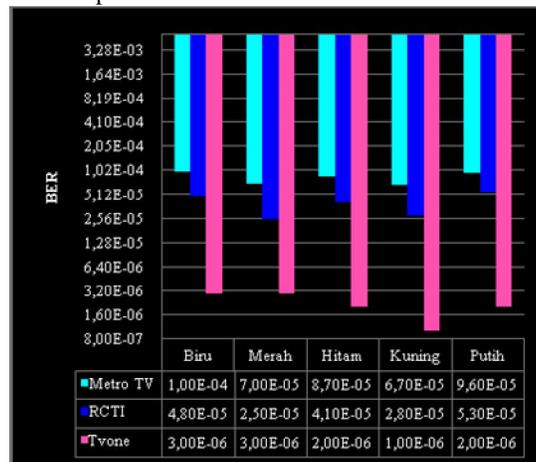


Gambar 6. Grafik C/N Terendah

Grafik di atas menampilkan nilai C/N terendah yang muncul untuk setiap warna dan siaran televisi yang didapat selama pengukuran. Nilai parameter-parameter yang ada dalam grafik tersebut diambil dari beberapa dokumentasi saat pengukuran, kemudian dipilih untuk mencari nilai yang paling rendah.

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, bahwa perubahan nilai C/N tidak terlalu terlihat, serta alat ukur yang digunakan tidak dapat menampilkan nilai C/N dalam bentuk pecahan. Hal ini mengakibatkan nilai C/N tertinggi dan nilai C/N terendah cenderung konstan, tetapi tidak untuk warna kuning dan putih. Pada warna kuning nilai C/N tertinggi dengan C/N terendah terdapat selisih sebesar 1 dB, yaitu untuk siaran Metro TV dan RCTI, sedangkan untuk siaran TV One konstan pada satu nilai. Ketika antenna berwarna putih, terdapat selisih antara nilai C/N tertinggi dengan nilai C/N terendah, tetapi hanya pada siaran TV One yaitu sebesar 1 dB.

b. Grafik Nilai BER Terendah Terhadap Warna Antena



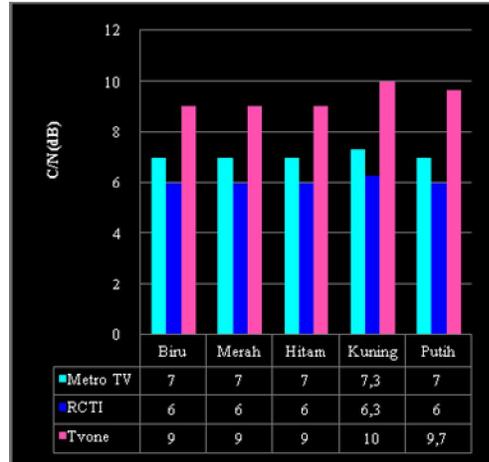
Gambar 7. Grafik BER Terendah

Grafik di atas menampilkan nilai BER terendah yang terukur menggunakan alat ukur *satellite meter* 2200. Apabila dibandingkan dengan grafik BER tertinggi, maka akan jelas terlihat adanya selisih antara nilai BER tertinggi dengan nilai BER terendah. Perbedaan nilai BER tertinggi dengan nilai BER terendah tersebut muncul untuk semua siaran televisi untuk masing-masing warna antenna.

Warna kuning menampilkan nilai BER yang paling rendah apabila dibandingkan dengan warna-warna yang lain yaitu sebesar 1.00E-06 untuk siaran TV One. Hal ini karena warna kuning mempunyai tingkat kecerahan yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan warna biru, merah, hitam dan putih.

3. Nilai Parameter Rata-rata

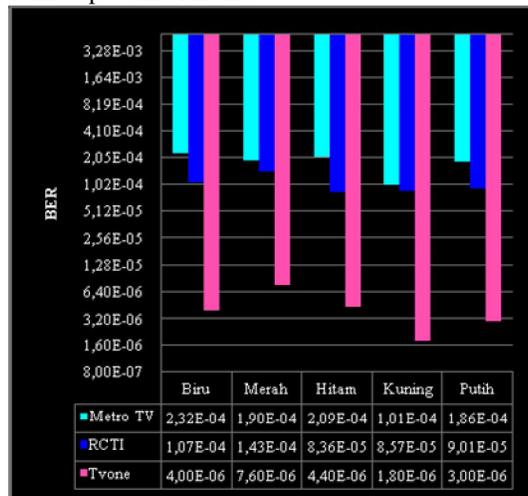
a. Grafik Nilai Rata-rata C/N Terhadap Warna Antena



Gambar 8. Grafik C/N Rata-rata

Grafik di atas menunjukkan rata-rata nilai C/N terhadap warna antenna. Rata-rata nilai C/N tersebut diperoleh dengan cara menjumlahkan *sample* nilai C/N yang terukur kemudian hasil penjumlahan tersebut dibagi sesuai jumlah *sample* nilai C/N. Nilai rata-rata C/N yang tertinggi terdapat pada warna kuning, dengan nilai C/N untuk siaran Metro TV sebesar 7.3 dB, siaran RCTI sebesar 6.3 dB serta untuk siaran TV One mempunyai nilai C/N rata-rata sebesar 10 dB. Sedangkan untuk warna biru, merah, hitam dan putih mempunyai rata-rata nilai C/N yang cenderung sama.

b. Grafik Nilai Rata-rata BER Terhadap Warna Antena

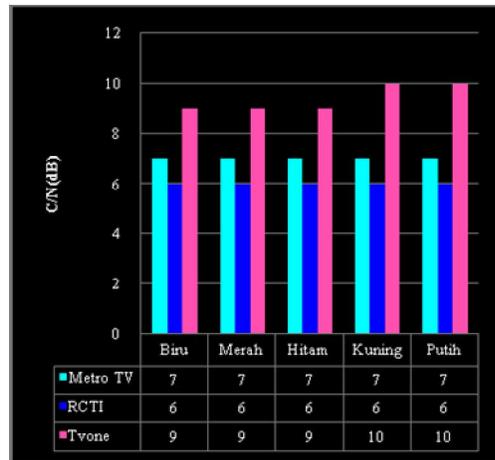


Gambar 9. Grafik BER Rata-rata

Dari grafik tersebut nilai rata-rata BER didapat dengan cara menjumlahkan *sample* nilai BER yang terukur, kemudian hasil penjumlahan tersebut dibagi sesuai jumlah *sample* nilai BER. Nilai rata-rata BER yang paling kecil adalah pada warna kuning, dengan nilai rata-rata BER untuk siaran Metro TV sebesar 1.01E-04, RCTI sebesar 8.57E-05 dan nilai rata-rata BER untuk siaran TV One adalah sebesar 1.80E-06. Hal ini menunjukkan warna kuning pada antenna parabola mempunyai kinerja sistem yang paling baik apabila dibandingkan dengan warna biru, merah, hitam dan putih.

4. Nilai Parameter yang Paling Sering Muncul

a. Grafik Nilai C/N Paling Sering Muncul Terhadap Warna Antena



Gambar 16. Grafik C/N Paling Sering Muncul

Grafik di atas menunjukkan nilai C/N yang paling sering muncul ketika dilakukan pengukuran. Nilai C/N yang paling sering muncul dan paling besar adalah pada warna kuning dan putih untuk siaran TV One, yaitu sebesar 10 dB. Tetapi hanya pada siaran TV One saja, untuk siaran Metro TV dan RCTI nilai C/N yang sering muncul adalah sama dengan warna-warna yang lain. Sedangkan untuk nilai C/N yang paling sering muncul ketika reflektor antenna berwarna biru, berwarna merah dan berwarna hitam menunjukkan nilai yang sama, yaitu Metro TV sebesar 7 dB, RCTI sebesar 6 dB dan TV One sebesar 9 dB.

b. Grafik Nilai BER Paling Sering Muncul Terhadap Warna Antena



Gambar 17. Grafik BER Paling Sering Muncul

Dari tampilan grafik di atas, dapat diketahui bahwa nilai BER yang paling sering muncul dan yang paling kecil untuk siaran Metro TV adalah pada warna putih dengan nilai BER untuk siaran Metro TV sebesar 9.60E-05. Sedangkan untuk siaran RCTI nilai BER yang paling kecil adalah ketika antenna berwarna hitam, dengan nilai 1.00E-04, sedangkan untuk siaran TV One nilai BER yang paling sering muncul dan yang paling kecil adalah ketika antenna berwarna kuning, dengan nilai BER sebesar 1.00E-06

4. PENUTUP

Berdasarkan pengukuran terhadap pengaruh warna reflektor antenna parabola terhadap parameter C/N pada aplikasi DVB-S yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Warna reflektor antenna parabola terbukti berpengaruh pada nilai C/N. Warna reflektor antenna parabola yang disarankan untuk aplikasi DVB-S adalah warna kuning, hal ini karena warna kuning mempunyai tingkat kecerahan yang paling tinggi apabila dibandingkan dengan warna merah, biru, hitam dan putih, sehingga menghasilkan nilai C/N paling besar. Dengan tingkat kecerahan yang tinggi, maka sinyal elektromagnetik yang di pantulkan oleh reflektor antenna parabola ke arah LNB akan lebih besar.

2. Semakin tinggi tingkat kecerahan warna reflektor antenna parabola, maka nilai C/N yang dihasilkan akan semakin besar. Begitu juga sebaliknya, semakin rendah tingkat kecerahan warna reflektor antenna parabola, maka nilai C/N yang dihasilkan akan semakin kecil.
3. Semakin besar nilai C/N yang dihasilkan, maka nilai BER cenderung semakin kecil. Begitu juga sebaliknya, apabila nilai C/N semakin kecil, maka nilai BER cenderung semakin besar. Dengan kata lain, nilai C/N berbanding terbalik dengan nilai BER

DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Anonymous*. Belajar Desibel dan Aplikasinya
- [2] *Anonymous*. <http://www.dishpointer.com/>. Diakses pada tanggal 30 Juni 2011
- [3] *Anonymous*. <http://globalmicrowave.org/satellites.php/>. Diakses pada tanggal 28 Mei 2011
- [4] *Anonymous*. <http://www.inetdaemon.com/tutorials/satellite/satellite-orbits.shtml>. Diakses pada tanggal 28 Mei 2011
- [5] *Anonymous*. http://www.palapasat.com/freq_pland.php. Diakses tanggal 24 Juni 2011, pukul 15.03 WIB
- [6] *Anonymous*. http://www.satstar.net/beams/palapad_asian.html. Diakses pada tanggal 1 Juli 2011
- [7] *Anonymous*. Materi Pelatihan Satelit. Modul 2 (*Ground Segment*). PT. Metrasat Bogor
- [8] *Anonymous*. <http://spaceyuga.com/geosynchronous-orbit-2/>. Diakses pada tanggal 28 Mei 2011
- [9] *Anonymous* <http://www.satbeams.com/footprints?lat=-7.431518&lng=109.247398&name=Purwokerto,%20Indonesia>. Diakses tanggal 25 Juni 2011
- [10] *Anonymous*. SM-2200. *Digital Satellite Meter User Manual*.
- [11] J. Louis. Ippolito, Jr. Jhon Wiley and Sons, Ltd . *Satellite Communications System Engineering*. 2008
- [12] Kurniawan, Arif. Analisis Pengaruh Jumlah LNB pada Antena Parabola Terhadap Parameter C/N pada Aplikasi DVB-S. Laporan Tugas Akhir Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Purwokerto. Purwokerto. 2010
- [13] Latifoso, Chlorid. Analisis Pengaruh Penggabungan LNB *C-Band* dengan LNB *Ku-Band* pada Antena Parabola Terhadap Parameter C/N pada Aplikasi DVB-S. Tugas Akhir Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Purwokerto. Purwokerto. 2010
- [14] Nasuha, Achmad. "Laporan Praktik Kerja Lapangan Kerja Praktik di Unit Kerja *Network Operation Control* PT. Multimedia Nusantara Bogor pada Jaringan Vipersat Asian Agri". Praktik Kerja Lapangan. Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Purwokerto. Purwokerto. 2010
- [15] Pamungkas, Wahyu. Komunikasi Satelit. Diktat Kuliah Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Purwokerto. Purwokerto. 2006
- [16] Robby, Dennis. McGraw-Hill Companies, Inc. *Satellite Communications Third Edition*. 2001
- [17] Sugiyono. Metodologi Penelitian Kuantitatif Kualitatif R&D. Alfabeta. Bandung. 2008