

Analisa Carrier To Noise Jaringan RRI pada Rute Palembang - Musi Banyuasin

CARRIER TO NOISE ANALYSIS OF RRI NETWORK ON PALEMBANG - MUSI BANYUASIN ROUTE

Rahmat Novrianda¹

Jln.Jenderal Ahmad Yani No.03 Palembang
Program Studi Teknik Komputer, Universitas Bina Darma, Palembang
E-mail : rahmat.novrianda.d@gmail.com

Abstrak

Teknologi jaringan Radio Republik Indonesia saat ini telah menggunakan sistem komunikasi satelit, dimana dengan sistem wireless access ini dapat menjangkau tempat - tempat yang sulit terjangkau. Penelitian ini akan membahas mengenai jaringan pada LPP-RRI yang membahas tentang performansi radio, kelemahan-kelemahan radio maupun kelebihan-kelebihan dari teknologi ini. Pada penelitian ini, penulis terlebih dahulu memahami bentuk dan konfigurasi jaringan RRI pada rute Palembang - Musi Banyuasin. Setelah itu, penulis melakukan perhitungan matematis untuk memperoleh nilai Carrier To Noise (C/N) total dengan menghitung nilai Carrier to Noise uplink pada stasiun bumi di kota Palembang, Carrier to Noise Intermod pada satelit carrier to noise downlink stasiun bumi yang terletak di Musi Banyuasin. Setelah mendapatkan nilai (C/N) total selanjutnya penulis membandingkan hasil perhitungan matematis (C/N) total dengan data yang ada pada software RRI sehingga dapat menganalisa penyebab perbedaan dari kedua nilai tersebut dan dapat memberikan pemecahan masalah agar keoptimalan penggunaan jaringan lebih baik. Kemudian, untuk mengetahui tingkat performansi jaringan RRI maka penulis harus mencari nilai Eb/No dan nilai BER untuk membandingkan hasil perhitungan dengan standar Digital Voice dengan nilai 6,5 dB dengan BER 10^{-3} dimana nilai ini menyatakan performansi jaringan dalam kondisi baik.

Kata Kunci : RRI, Satelit, Carrier to Noise (C/N), Eb/No, BER (Bit Error Rate)

Abstract

Radio network technology Republic of Indonesia has been using satellite communication system, where with this wireless access system can reach difficult place reachable. This research will examine the network on the LPP-RRI that discusses the performance of radio, radio weaknesses and the advantages of this technology. In this reserch, the authors first understand the shape and configuration of RRI network on the route Palembang - Banyuasin. After that, the authors perform mathematical calculations to obtain the value of Carrier To Noise (C / N) total by calculating the value of Carrier to Noise uplink at the earth station in the city of Palembang, Carrier to Noise intermod on a satellite carrier to noise downlink ground station located in Banyuasin. After getting the value of (C / N) total subsequent authors compared the results of mathematical calculations (C / N) in total with the existing data on RRI software that can analyze the cause of the difference of both values and can provide remedies that keoptimalan better network utilization. Then, to determine the level of RRI network performance, the author must seek Eb/No and BER values for comparing the calculation results with Digital Voice standar with a value of 6.5 dB at BER of 10^{-3} where the value is expressed in network performance in good condition.

Keywords : RRI, Satellites, Carrier to Noise (C / N), Eb / No, BER (Bit Error Rate)

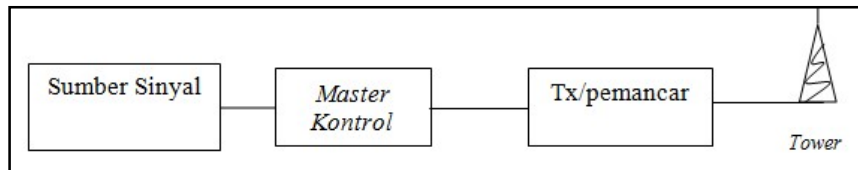
1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara dengan populasi penduduk menempati urutan keempat terbesar di dunia dan dengan geografis terdiri dari ribuan pulau sangat terbatas dalam penggunaan teknologi telekomunikasi. Perkembangan teknologi telekomunikasi khususnya di Indonesia baik akses kabel maupun melalui *wireless access* yang masih dipakai sampai sekarang telah berkembang dengan baik. Teknologi Radio Republik Indonesia pada saat ini telah berkembang dengan baik dan dapat mengikuti perkembangan teknologi - teknologi dari Perusahaan Telekomunikasi lainnya. Teknologi jaringan Radio Republik Indonesia saat ini telah menggunakan sistem komunikasi satelit, dimana dengan sistem *wireless access* ini dapat menjangkau tempat - tempat yang sulit terjangkau. Pada kesempatan ini penulis mengambil kesempatan untuk menulis makalah mengenai jaringan pada LPP-RRI yang membahas tentang performansi radio, kelemahan-kelemahan radio maupun kelebihan-kelebihan dari teknologi ini. Pada penelitian ini Penulis mencoba membahas dan menganalisa *carrier to noise* pada radio dan rugi - rugi yang dialami pada saluran transmisi jaringan tersebut dan melakukan perhitungan serta membandingkan hasil dari perhitungan matematis tersebut dengan hasil pengecekan berkala (data) [1].

2. METODE PENELITIAN

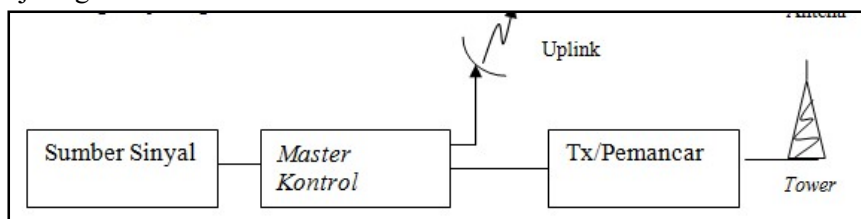
Radio Republik Indonesia (RRI) dapat dilihat bentuk infrastuktur minimal sistem penyiaran RRI, berikut adalah beberapa konfigurasi minimal pada RRI [2] :

1. Yang tidak berjaringan :

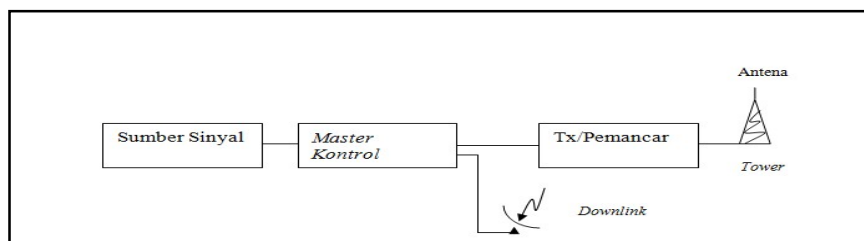


Gambar 1. Konfigurasi RRI Yang Tidak Berjaringan

2. Yang berjaringan :

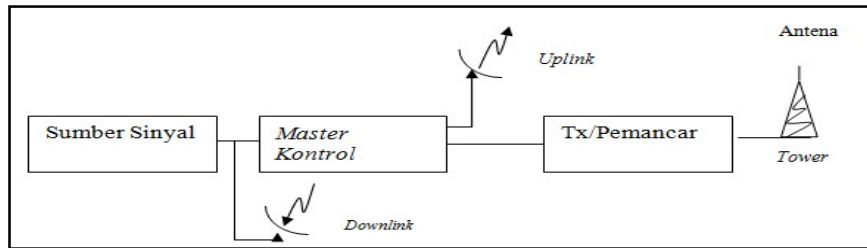


Gambar 2. Konfigurasi Induk Stasiun Berjaringan Pada RRI



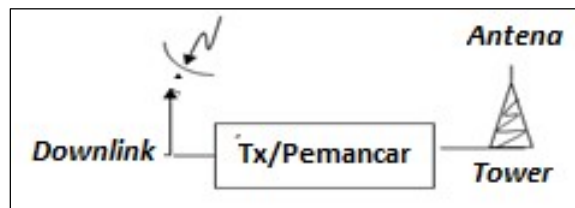
Gambar 3. Konfigurasi Anggota Stasiun Berjaringan

- Stasiun Lokal yang memiliki stasiun *Relay*



Gambar 4. Stasiun Lokal Yang Memiliki Stasiun

- Stasiun *Relay* :



Gambar 5. Stasiun *Relay*

Jaringan Radio dianalisa dengan menggunakan sistem jaringan satelit, penulis membahas performansi dari sistem konfigurasi pada jaringan tersebut dengan harapan sistem itu dapat memberikan kualitas yang baik sehingga dapat memberikan layanan yang baik bagi para pendengar radio. Untuk dapat mengetahui kualitas dan kapasitas sistem radio tersebut penulis menggunakan *Metode Observasi* dengan cara penulis langsung ikut dalam pekerjaan lapangan sehari – hari guna mendapatkan data - data yang akan di analisa. Setelah penulis mendapatkan data-data yang mendukung dalam menganalisa *carrier to noise* jaringan radio, maka penulis dapat menganalisa apakah sistem tersebut sudah memadai atau belum. Jika pada sistem tersebut masih terdapat masalah yang mungkin dapat mengurangi kinerja dari sistem tersebut maka penulis akan mencoba memberikan solusi agar kualitas dan kapasitas sistem jaringan radio tersebut akan menjadi lebih baik guna memberikan pelayanan yang baik bagi masyarakat pendengar Radio Republik Indonesia.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari *software* Radio Republik Indonesia (RRI) yang digunakan untuk memantau performansi dari Jaringan RRI. Pada penelitian ini, data yang dibutuhkan adalah data yang ada pada sisi Pengirim yang berada di Kota Palembang, sisi Penerima yang berada di Musi Banyuasin serta sisi satelit yang digunakan RRI [3].

Sisi stasiun bumi

Tabel 1. Bagian Transmit / Pemancar Palembang

NO	URAIAN	NILAI
1.	<i>Transmit power IF (Tp)</i>	-20dbm
2.	<i>Data rate</i>	64 kbps
3.	<i>Loss kabel IF</i>	2 dBm/ 35 m
4.	<i>Loss kabel RF</i>	0,6 dbm/ m
5.	Diameter antena parabola (d)	3 m
6.	<i>Loses absorpsi (L_{ABS})</i>	0,3 dBW
7.	Efisiensi antena (n)	67 %
8.	Jarak satelit (D)	3600 km
9.	<i>Input Back Off (IBO)</i>	10 dBW

10.	Gain to Temperatur satelit (G/T_{SAT})	1 dBW
11.	Frequency Center	6010 MHz

Tabel 2. Bagian Receiver / Penerima di Musi Banyuasin

NO	URAIAN	NILAI
1.	Loss Transmit Reject Filter (TRF)	0,05
2.	Gain LNA	50 dBW
3.	Loss kabel IF	2 dB/ 35 m
4.	Loss kabel RF	1,5 dB/ 3 m
5.	Diameter antena parabola	3 m
6.	Frekuensi Downlink (f_{down})	3979,88 MHz

Sisi Satelit

Tabel 3. Parameter perhitungan pada sisi satelit

NO	URAIAN	NILAI
1.	Band Frekuensi	6 / 4 GHz
2.	Gain Satelit (GI)	37,18 dBW
3.	EIRP Satelit	38 dBW
4.	Satelit Flux Density (SFD)	-82 dBW
5.	G/T Satelit	1 dB/ K
6.	Input back off (IBO)	10 dBW

Tabel Intermodulasi Kanal Satelit

Tabel 4. Tabel Intermodulasi Kanal Satelit

INPUT BACK OFF IBO (dBW)	OUTPUT BACK OFF OBO (dBW)	SATURASI CARRIER TO INTERMOD NOISE DENSITY (dBW)
14	8,1	102
13	7,2	100,5
12	6,5	99
11	5,8	97,5
10	5,1	96
9	4,5	94,5
8	3,9	93
7	3,4	91,5
6	2,9	90

Sumber : Radio Republik Indonesia

Data yang telah dikumpulkan dapat dilakukan analisa dengan melakukan perhitungan pada data - data yang telah di dapat, Dari data yang diperoleh maka penulis dapat mencari nilai *power* transmit yang dapat dilihat sebagai berikut [4] :

$$\begin{aligned}
 P_T &= TP_{IF} - L_{kabel\ IF} + G_{up\ converter} - L_{kabel\ RF} + G_{SSPA} - L_{kabel\ RF} \dots\dots\dots (1) \\
 &= -20\ dBm - 2\ dB + 0\ dB - 1,2\ dB + 64\ dB - 0,6\ dB \\
 &= 40,2\ dBm
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_{(dBW)} &= P_{(dBm)} - 30 \dots\dots\dots (2) \\
 &= 40,2\ dBm - 30 \\
 &= 10,2\ dBW
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 G_T\ (dB) &= 20,4 + 10\ \log\ n + 20\ \log\ d\ (m) + 20\ \log\ f_{up}\ (Gz) \dots\dots\dots (3) \\
 &= 20,4 + 10\ \log\ 0,67 + 20\ \log\ 3 + 20\ \log\ 6,01 \\
 &= 43,773\ dBW
 \end{aligned}$$

Maka EIRP stasiun bumi adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{EIRP}_{\text{ES}} &= P_T + G_T \dots\dots\dots (4) \\ &= 10,2 \text{ dBW} + 43,773 \text{ dBW} \\ &= 53,973 \text{ dBW} \end{aligned}$$

3.2.2. Perhitungan *Free Space Loss (FSL) Uplink*

$$\begin{aligned} \text{FSL}_{\text{UP}} \text{ (dB)} &= 32,44 + 20 \log D \text{ (km)} + 20 \log f \text{ (MHz)} \dots\dots\dots (5) \\ &= 32,44 + 20 \log 36.000 + 20 \log 6010 \\ &= 199,146 \text{ dBW} \end{aligned}$$

3.2.3. Perhitungan *Uplink*

$$\begin{aligned} (\text{C/No})_{\text{up}} &= \text{EIRP}_{\text{ES}} - \text{IBO} - \text{FSL}_{\text{UP}} - L_{\text{ABS}} + G/T_{\text{SAT}} + 228,6 \text{ (dBW)} \dots\dots\dots (6) \\ &= 53,973 - 10 - 199,146 - 0,3 + 1 + 228,6 \text{ dBW} \\ &= 74,127 \text{ dBW} \end{aligned}$$

3.2.4. Perhitungan *Carrier To Intermod (C/Io)*

$$\begin{aligned} \text{EIRP}_{\text{UP}} &= \text{EIRP}_{\text{ES}} - \text{IBO} \text{ (dBW)} \dots\dots\dots (7) \\ &= 53,973 \text{ dBW} - 10 \text{ dBW} \\ &= 43,973 \text{ dBW} \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned} \text{FDi} &= \text{EIRP}_{\text{UP}} - \text{FSL}_{\text{UP}} - L_{\text{ABS}} + G_1 \text{ (dBW)} \dots\dots\dots (8) \\ &= 43,973 - 199,146 - 0,3 + 37,18 \\ &= - 118,293 \text{ dBW} \end{aligned}$$

Sehingga *input back off carrier individual (IBOi)* adalah :

$$\begin{aligned} \text{IBOi} &= \text{SFD} - \text{FDi} \text{ (dBW)} \dots\dots\dots (9) \\ &= -82 - (-118,293) \\ &= 36,293 \text{ dBW} \end{aligned}$$

Power Fraction (F) adalah :

$$\begin{aligned} F &= \text{IBO} - \text{IBOi} \text{ (dBW)} \dots\dots\dots (10) \\ &= 10 \text{ dBW} - 36,293 \text{ dBW} \\ &= - 26,299 \text{ dBW} \end{aligned}$$

Maka *out put back off indivual (OBOi)* :

$$\begin{aligned} \text{OBOi} &= \text{OBO} - F \text{ (dBW)} \dots\dots\dots (11) \\ &= 5,1 - (- 26,299) \\ &= 31,399 \text{ dBW} \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned} \text{C/Io} &= C_{\text{SAT}}/\text{Io} - \text{OBOi} \text{ (dBW)} \dots\dots\dots (12) \\ &= 96 - 31,399 \\ &= 64,601 \text{ dBW} \end{aligned}$$

3.2.5. Perhitungan *Gain to Temperatur (G/T)*

$$\begin{aligned} \text{GR (dB)} &= 20,4 + 10 \log n + 20 \log d + 20 \log f_{\text{down}} \text{ (dBW)} \dots\dots\dots (13) \\ &= 20,4 + 10 \log 0,67 + 20 \log 3 \text{ m} + 20 \log 3,97988 \text{ MHz} \\ &= 40,193 \text{ dBW} \end{aligned}$$

Tabel 5. Data *Total Noise Temperatur* pada sistem penerima di Musi Banyuasin

No.	Waktu	Rugi - rugi pada Sistem Penerima	Total <i>noise temperature</i> pada Sistem Penerima
1.	05.00 – 09.00 WIB	0,05 dBW	± 77,85 K
2.	09.00 – 13.00 WIB	0,05 dBW	± 104,54 K
3.	13.00 – 18.00 WIB	0,05 dBW	± 119,98 K
4.	18.00 – 23.59 WIB	0,05 dBW	± 115,60 K

Rumusan *G/T (Gain of Temperatur)* adalah :

$$G/T = GR - L - 10 \log (T_{\text{sys}}) \dots\dots\dots (14)$$

Maka :

1. $G/T = 40,193 \text{ dBW} - 0,05 \text{ dBW} - 10 \log 77,85\text{K}$
 $= 21,233 \text{ dBW}$
2. $G/T = 40,193 \text{ dBW} - 0,05 \text{ dBW} - 10 \log 104,54\text{K}$
 $= 19,953 \text{ dBW}$
3. $G/T = 40,193 \text{ dBW} - 0,05 \text{ dBW} - 10 \log 119,98\text{K}$
 $= 19,353 \text{ dBW}$
4. $G/T = 40,193 \text{ dBW} - 0,05 \text{ dBW} - 10 \log 115,60\text{K}$
 $= 19,523 \text{ dBW}$

Perhitungan *Free Space Loss (FSL) Downlink*

Diketahui :		
D	: 36.000 Km	(jarak Satelit)
f	: 3979,88	(frekuensi Down Link)

Gambar 6. Keterangan konstanta D dan f

Maka *Free Space Loss (FSL) Downlink* adalah [8] :

$$FSL_{\text{down}} \text{ (dB)} = 32,44 + 20 \log D \text{ (Km)} + 20 \log f \text{ (MHz)} \dots\dots\dots (15)$$

$$= 32,44 + 20 \log 36.000 + 20 \log 3979,88$$

$$= 195,56 \text{ dBW}$$

Perhitungan *Downlink*

Rumusan *Carrier to Noise Downlink* adalah:

$$(C/No)_{\text{down}} = EIRP_{\text{SAT}} - OBO_i - FSL_{\text{down}} - L_{\text{ABS}} + G/T_{\text{Sys}} + 228,6 \text{ dBW} \dots\dots\dots (16)$$

Maka :

1. $(C/No)_{\text{down}} = 38 - 31,399 - 195,56 - 0,3 + 21,233 + 228,6 \text{ (dBW)}$
 $= 60,571 \text{ dBW}$
2. $(C/No)_{\text{down}} = 38 - 31,399 - 195,56 - 0,3 + 19,953 + 228,6 \text{ (dBW)}$
 $= 59,293 \text{ dBW}$
3. $(C/No)_{\text{down}} = 38 - 31,399 - 195,56 - 0,3 + 19,353 + 228,6 \text{ (dBW)}$
 $= 58,693 \text{ dBW}$
4. $(C/No)_{\text{down}} = 38 - 31,399 - 195,56 - 0,3 + 19,523 + 228,6 \text{ (dBW)}$
 $= 58,863 \text{ dBW}$

Perhitungan nilai *Carrier To Noise Total (C/N Total)*

Rumusan *Carrier To Noise Total* adalah [7] :

$$(C/N)^{-1} \text{ total} = 10 \log (C/N)^{-1} \text{up} + (C/N)^{-1} \text{down} + (C/I_o)^{-1} \text{ dBW} \dots\dots\dots (17)$$

Maka :

$$1. (C/N)^{-1} \text{ total} = 10 \log (74,127 \text{ dBW})^{-1} + (60,571 \text{ dBW})^{-1} + (64,601 \text{ dBW})^{-1}$$

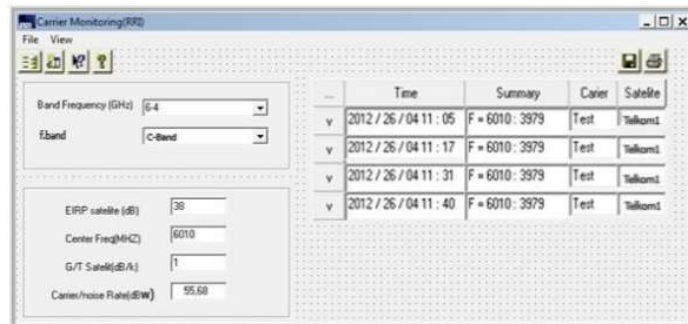
- = 58,94 dBW
- 2. $(C/N)^{-1}$ total = $10 \log (74,127 \text{ dBW})^{-1} + (59,293 \text{ dBW})^{-1} + (64,601 \text{ dBW})^{-1}$
= 58,06 dBW
- 3. $(C/N)^{-1}$ total = $10 \log (74,127 \text{ dBW})^{-1} + (58,693 \text{ dBW})^{-1} + (64,601 \text{ dBW})^{-1}$
= 57,6 dBW
- 4. $(C/N)^{-1}$ total = $10 \log (74,127 \text{ dBW})^{-1} + (58,863 \text{ dBW})^{-1} + (64,601 \text{ dBW})^{-1}$
= 57,73 dBW

Berikut adalah tabel hasil dari semua perhitungan yang telah di kelola :

Tabel 6. Hasil Perhitungan *Carrier to Noise Total*

NO	PERHITUNGAN	HASIL
1.	$(C/N)^{-1}$ total (1)	58,94 dBW
2.	$(C/N)^{-1}$ total (2)	58,06 dBW
3.	$(C/N)^{-1}$ total (3)	57,6 dBW
4.	$(C/N)^{-1}$ total (4)	57,73 dBW

Perbandingan Perhitungan Matematis *Carrier To Noise* Dengan Data Pengamatan di Musi Banyuasin, Adapun hasil dari pengecekan berkala pada RRI dengan menggunakan *software Carrier monitoring* dapat dilihat pada gambar dibawah ini [1] :

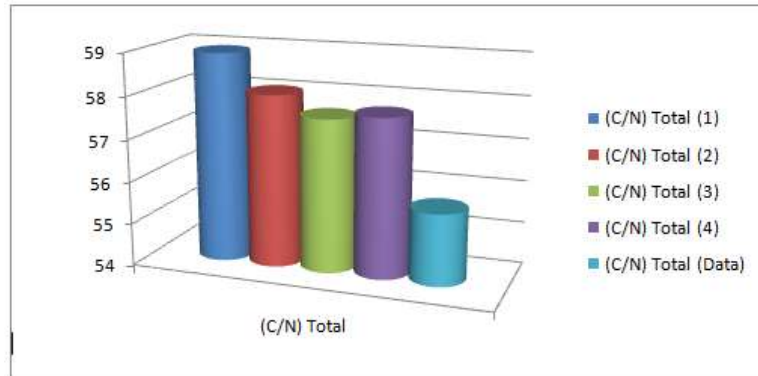


Gambar 7. Hasil Pengecekan Menggunakan *software Carrier Monitoring* (RRI)

Data yang terdapat pada gambar 7 diatas dapat di lihat dengan jelas perbedaan hasil Perhitungan dengan data yang dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini :

Tabel 7. Perbandingan Hasil Perhitungan Dengan Data yang Di Peroleh Pada RRI

NO	KETERANGAN	HASIL PERHITUNGAN	DATA PADA LPP-RRI
1.	$(C/N)^{-1}$ total (1)	58,94 dBW	55,68 dBW
2.	$(C/N)^{-1}$ total (2)	58,06 dBW	55,68 dBW
3.	$(C/N)^{-1}$ total (3)	57,6 dBW	55,68 dBW
4.	$(C/N)^{-1}$ total (4)	57,73 dBW	55,68 dBW



Gambar 8. Grafik perbandingan Hasil Perhitungan Dengan Data

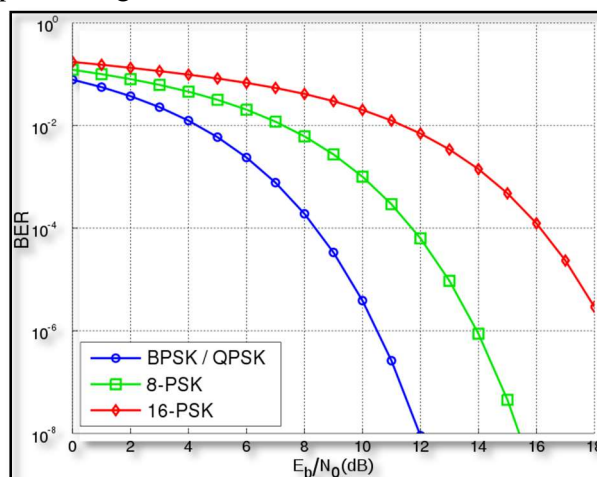
Perhitungan Nilai Eb/No dan BER (Bit Error Rate)

1. $E_b/N_0 = (C/N)_T + \text{Noise BW} - \text{Information Rate} \dots\dots\dots (18)$
 $= 58,94 \text{ dB} + 12 \text{ dB} - 10 \log 600000$
 $= 13,14 \text{ dB}$
2. $E_b/N_0 = (C/N)_T + \text{Noise BW} - \text{Information Rate}$
 $= 58,06 \text{ dB} + 14 \text{ dB} - 10 \log 600000$
 $= 12,26 \text{ dB}$
3. $E_b/N_0 = (C/N)_T + \text{Noise BW} - \text{Information Rate}$
 $= 57,6 \text{ dB} + 14 \text{ dB} - 10 \log 600000$
 $= 11,8 \text{ dB}$
4. $E_b/N_0 = (C/N)_T + \text{Noise BW} - \text{Information Rate}$
 $= 58,94 \text{ dB} + 14 \text{ dB} - 10 \log 600000$
 $= 11,93 \text{ dB}$

Setelah mendapat nilai Eb/No maka penulis dapat mencari nilai BER (Bit Error Rate) dengan menggunakan persamaan berikut [5] :

$$BER = \frac{1}{2} \text{erfc}(\sqrt{2Eb/N_0}) \dots\dots\dots (19)$$

Maka didapat Grafik perbandingan BER dan Eb/No:



Gambar 9. Grafik perbandingan Eb/No dengan Bit error rate

Penulis telah mendapatkan nilai BER dari hasil perhitungan Eb/No yang sebelumnya, maka untuk mengetahui tingkat performansi jaringan pada RRI dengan nilai standar yang baik *digital voice* dengan nilai minimal Eb/No 6.5 dB dengan BER (*Bit Error Rate*) 10^{-3} yang dapat kita lihat pada tabel di bawah ini [6] :

Tabel 8. Perbandingan Eb/No dengan BER

NO	PERHITUNGAN	HASIL	
		Eb/No	BER
1.	Eb/No (1)	13,14 dB	10^{-9}
2.	Eb/No (2)	12,26 dB	10^{-8}
3.	Eb/No (3)	11,8 dB	10^{-7}
4.	Eb/No (4)	11,93 dB	10^{-7}
5.	Eb/No (Standar)	6,5 dB	10^{-3}

Pengamatan yang telah dilakukan terdapat perbedaan yang cukup besar antara hasil perhitungan dengan hasil pengamatan langsung (pengecekan berkala). Banyak hal yang dapat mempengaruhi perbedaan dari hasil perhitungan dan pengamatan (pengecekan berkala) diantaranya disebabkan pada *Noise Temperatur* sistem penerima yang berubah-ubah sehingga menyebabkan perbedaan yang cukup besar pada hasil Perhitungan dengan data yang di peroleh pada LPP-RRI dan banyak faktor lain yang dapat mempengaruhi perbedaan tersebut, faktor-faktor yang dapat mempengaruhi dalam melakukan perhitungan nilai *Carrier to noise* adalah Gain pada stasiun bumi dikota Palembang. Pada stasiun bumi sisi *transmitter*, Gain yang diberikan akan mempengaruhi nilai EIRP nya, semakin baik gain semakin baik juga nilai EIRP nya. Adapun hal yang dapat mempengaruhi kualitas Gain yaitu lebar diameter antena pemancar, semakin lebar diameter antena maka semakin baik Gain yang di dapat. Pada stasiun bumi Palembang besar nilai EIRP dapat mempengaruhi nilai *C/N Uplink dan C/N Down link* dan faktor yang dapat mempengaruhi *C/N* adalah *Gain To temperatur* yang dapat mempengaruhi baik atau buruk nya *Carrier to noise downlink* pada stasiun penerima pada kota sekayu.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian adalah Tingkat performansi jaringan pada RRI pada Kota Palembang-Musi Banyuasin sudah cukup baik dikarenakan nilai *Energi bit to Noise* sudah diatas standar rata - rata dengan nilai *Energi bit to Noise* diatas 6,5 dB dengan probability sebesar 10^{-3} . Semakin besar temperatur sistem penerima, semakin kecil *gain* pada *receiver*. Semakin besar nilai *gain to temperature* (G/T) pada sistem penerima semakin baik *carrier to noise downlink* nya. Semakin besar *carrier to noise downlink* (C/N) *down*, semakin besar *carrier to noise total* (C/N total) nya. Untuk mendapatkan nilai *carrier to noise total* diperlukan nilai *carrier to noise uplink* (C/N) *up*, *carrier to intermod* (C/Io) dan *carrier to noise downlink* (C/N) *down*. Pada saat melakukan pengecekan berkala yang dilakukan oleh RRI data hasil pengecekan lebih kecil dari hasil perhitungan, dikarenakan berubah - ubahnya *noise temperature* pada sistem penerima.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kepala LPP-RRI Palembang dan seluruh staf yang telah memberi dukungan terhadap seluruh kegiatan penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bexhet, Kamo, Shkelzen Cakaj, Vladi Kolici, Erida Mulla, 2012, *Simulation and Measurements of VSWR for Microwave Communication Systems*, *Int. J. Communications, Network and System Sciences*, 5, 767-773 <http://dx.doi.org/10.4236/ijcns.2012.511080> Published Online <http://www.SciRP.org/journal/ijcns> diakses pada 19 Desember 2016.
 - [2] LPP-RRI, 2011, Artikel “*Konfigurasi Jaringan pada Radio Republik Indonesia*”, Palembang, LPP RRI.
 - [3] LPP-RRI, 2009, *Sistem Jaringan Radio Republik Indonesia*, Jakarta, RRI Training Center.
 - [4] Maharmi, Benriwati, 2014, *Analisa Gangguan Frekuensi Radio dan Frekuensi Penerbangan dengan Metoda Simulasi*, *Jurnal Ilmu Fisika (JIF)*, Vol. 6, No. 2, Universitas Andalas, Sumatera Barat.
 - [5] Maharmi, Benriwati, 2013, *Simulasi Gangguan Sistem Jaringan Komunikasi Radio VHF (Very High Frequency)*, *Jurnal Sainstek Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru*, Vol. 1, No. 2, Pekanbaru.
 - [6] Oktarina, Yurni, 2015, *Aplikasi Sensor Radio Frekuensi (RF)*, *Jurnal Teknologi dan Informatika (TEKNOMATIKA)*, Vol. 5, No. 2
 - [7] Romli, Asep Syamsul M., 2009, *Dasar - Dasar Siaran Radio*, Nuansa, Bandung.
 - [8] Syaifurrahman, 2010, *Selektor Antena Monitoring Frekuensi Radio menggunakan Mikrokontroller AT 89S51*, *Jurnal ELKHA*, Vol. 2, No. 3,
-