

Kinerja Sistem Komunikasi Satelit Non-Linier BPSK Dengan Adanya Interferensi *Cochannel*.

Agung Rosdian Purnomo (1122078)
Email: agung.rosdianpurnomo@gmail.com

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

ABSTRAK

Pada komunikasi satelit, masing-masing saluran komunikasi dari pengirim menuju ke penerima ditentukan berdasarkan frekuensi. Jumlah kebutuhan komunikasi semakin meningkat dengan kecepatan transmisi data yang makin tinggi. Untuk memenuhi hal tersebut, dibutuhkan semakin banyak saluran komunikasi dengan frekuensi yang berbeda-beda. Namun karena jumlah frekuensi terbatas, digunakanlah satu frekuensi untuk dua kanal dengan polarisasi yang berbeda. Tetapi hal ini memiliki kelemahan yaitu terjadinya interferensi *cochannel*.

Pada Tugas Akhir ini direalisasikan simulasi kinerja sistem komunikasi satelit non-linier BPSK dengan adanya interferensi *cochannel*. Melalui simulasi ini dapat dilihat kinerja sistem komunikasi tersebut dan menganalisis pengaruh dari interferensi *cochannel* terhadap peluang kesalahan deteksi bitnya. Selain itu diamati juga perbandingan pengaruh interferensi *uplink* dan *downlink* terhadap peluang kesalahan deteksi bit.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa, semakin besar *Signal-to-Interference Ratio uplink* atau *downlink*, maka peluang kesalahan deteksi bit semakin kecil. Interferensi *downlink* lebih berpengaruh daripada interferensi *uplink* terhadap peluang kesalahan deteksi bit.

Kata Kunci : Interferensi *Cochannel*, Satelit, BPSK, Peluang kesalahan deteksi bit, Non-linier.

***Performance of BPSK Non-Linear Satellite Communication System
with a Cochannel Interference.***

Agung Rosdian Purnomo (1122078)
Email: agung.rosdianpurnomo@gmail.com

***Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering
Maranatha Christian University
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia***

ABSTRACT

In satellite communications, every communication channel from the transmitter to the receiver is specified based on the frequency. The demand of communications increase with data transmission rates higher. To achieve that it is, needed more communication channels with different frequencies. However, due to the limited number of frequencies, one frequency is used for two channels with different polarization. But this has the disadvantage of cochannel interference.

In this final project is realized simulating the performance of satellite communication system with a non-linear BPSK cochannel interference. Through this simulation can be seen the performance of the communication system and analyze the effect of cochannel interference to the probability of bit error detection bits. Additionally observed also the influence comparison of uplink interference and downlink to the probability of bit error detection

The simulation results showed that, the greater Signal-to-Interference Ratio uplink or downlink, then the probability of bit error detection getting smaller. Downlink interference is more influential than the uplink interference on probability of bit error detection.

Keywords: *Cochannel Interference, Satellite, BPSK, Probability of bit error detection, Non-linear.*

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Lembar Pengesahan	
Pernyataan Orisinalitas Laporan Tugas Akhir	
Lembar Publikasi Laporan Tugas Akhir	
Abstrak	i
Abstract	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Sistem Komunikasi Satelit	4
2.1.1 Keunggulan Komunikasi Satelit	6
2.1.2 Kelemahan Komunikasi Satelit	7
2.2 Modulasi <i>Binary Phase Shift Keying (BPSK)</i>	8
2.3 Interferensi <i>Cochannel</i>	10
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	12
3.1 Diagram Blok Simulasi	13
3.2 Diagram alir	14
3.2.1 Diagram Alir Simulasi Secara Keseluruhan	15

3.2.2 Diagram Alir Simulasi Pada Bagian <i>Uplink</i>	16
3.2.3 Diagram Alir Simulasi Pada Bagian HPA (<i>High Power Amplifier</i>)	19
3.2.4 Diagram Alir Simulasi Pada Bagian <i>Downlink</i>	22
3.2.5 Diagram Alir Simulasi Pada Bagian <i>BPSK Receiver</i> dan <i>Decision</i>	24
3.2.5 Diagram Alir Simulasi Merata-ratakan Setiap 200 Sampling Menjadi 1 Bit	26
3.3 Perancangan GUI	27
3.3.1 Perancangan interface menggunakan Matlab R2015	27
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS	29
4.1 Tampilan Hasil Rancangan GUI (<i>Graphic User Interface</i>) Program	29
4.2 Prosedur Pengujian	30
4.3 Pengaruh <i>Signal-to-Interference Ratio Downlink</i> (SI_d) Terhadap Probabilitas <i>Error</i> (Pe)	30
4.3.1 Pengaruh <i>Signal-to-Interference Ratio Downlink</i> (SI_d) Terhadap Probabilitas <i>Error</i> (Pe) Dengan Variasi Nilai ρ_{us} Untuk $SI_u = 25$ dB	31
4.3.2 Pengaruh <i>Signal-to-Interference Ratio Downlink</i> (SI_d) Terhadap Probabilitas <i>Error</i> (Pe) Dengan Variasi Nilai SI_u Untuk $\rho_{us} = 17$ dB	35
4.4 Pengaruh <i>Signal-to-Interference Ratio Uplink</i> (SI_u) Terhadap Probabilitas <i>Error</i> (Pe)	39
4.4.1 Pengaruh <i>Signal-to-Interference Ratio Uplink</i> Terhadap <i>Probabilitas Error</i> (Pe) Dengan Variasi Nilai ρ_{us} Untuk $SI_d = 20$ dB	40
4.4.2 Pengaruh <i>Signal-to-Interference Ratio Uplink</i> Terhadap <i>Probabilitas Error</i> (Pe) Dengan Variasi Nilai SI_d Untuk $\rho_{us} = 12$ dB	44
4.5 Melihat Pengaruh <i>Interference Uplink</i> Atau <i>Downlink</i> Yang	

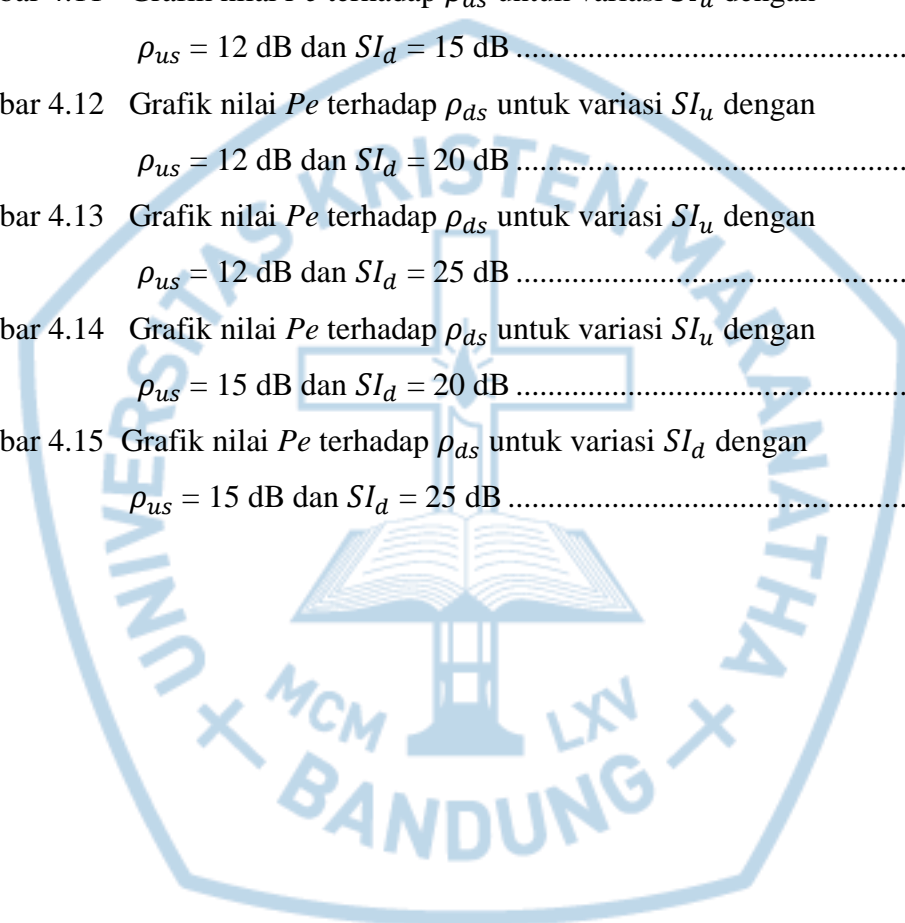
Lebih Dominan	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN A List Program	A-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Komponen Dasar Link Satelit	4
Gambar 2.2	Diagram sinyal BPSK	9
Gambar 2.3	Sinyal BPSK Dengan Masukan 1010101	9
Gambar 2.4	Spektrum Sinyal BPSK Secara Umum	10
Gambar 3.1	Diagram blok sistem Komunikasi Satelit non-linier BPSK Dengan Adanya <i>Cochannel Interference</i>	12
Gambar 3.2	Diagram alir Simulasi Secara Keseluruhan	14
Gambar 3.3	Diagram Alir Simulasi Pada Bagian <i>Uplink</i>	16
Gambar 3.4	Diagram Alir Simulasi Pada Bagian HPA (<i>High Power Amplifier</i>)	19
Gambar 3.5	Karakteristik dari HPA model Saleh	21
Gambar 3.6	Diagram Alir Simulasi Pada Bagian <i>Downlink</i>	22
Gambar 3.7	Diagram Alir Simulasi Pada Bagian <i>BPSK Receiver</i> dan <i>Decision</i>	24
Gambar 3.8	Diagram Alir Simulasi Merata-ratakan Setiap 200 sampling menjadi 1 bit	26
Gambar 3.9	Tampilan Utama	28
Gambar 4.1	Tampilan Hasil Rancangan GUI Program	29
Gambar 4.2	Grafik nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_d dengan $\rho_{us} = 15$ dB dan $SI_u = 25$ dB	31
Gambar 4.3	Grafik nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_d dengan $\rho_{us} = 17$ dB dan $SI_u = 25$ dB	33
Gambar 4.4	Grafik nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_d dengan $\rho_{us} = 20$ dB dan $SI_u = 25$ dB	34
Gambar 4.5	Grafik nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_d dengan $\rho_{us} = 17$ dB dan $SI_u = 20$ dB	36
Gambar 4.6	Grafik nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_d dengan $\rho_{us} = 17$ dB dan $SI_u = 25$ dB	39
Gambar 4.7	Grafik nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_d dengan	

	$\rho_{us} = 17$ dB dan $SI_u = 30$ dB	41
Gambar 4.8	Grafik nilai Pe terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_u dengan $\rho_{us} = 10$ dB dan $SI_d = 20$ dB	41
Gambar 4.9	Grafik nilai Pe terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_u dengan $\rho_{us} = 12$ dB dan $SI_d = 20$ dB	42
Gambar 4.10	Grafik nilai Pe terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_u dengan $\rho_{us} = 15$ dB dan $SI_d = 20$ dB	44
Gambar 4.11	Grafik nilai Pe terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_u dengan $\rho_{us} = 12$ dB dan $SI_d = 15$ dB	46
Gambar 4.12	Grafik nilai Pe terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_u dengan $\rho_{us} = 12$ dB dan $SI_d = 20$ dB	47
Gambar 4.13	Grafik nilai Pe terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_u dengan $\rho_{us} = 12$ dB dan $SI_d = 25$ dB	49
Gambar 4.14	Grafik nilai Pe terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_u dengan $\rho_{us} = 15$ dB dan $SI_d = 20$ dB	51
Gambar 4.15	Grafik nilai Pe terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_d dengan $\rho_{us} = 15$ dB dan $SI_d = 25$ dB	52



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Fungsi properti-properti yang digunakan dalam rancangan <i>interface</i>	27
Tabel 4.1	Nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_d dengan $\rho_{us} = 15$ dB dan $SI_u = 25$ dB.....	31
Tabel 4.2	Nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_d dengan $\rho_{us} = 17$ dB dan $SI_u = 25$ dB.....	32
Tabel 4.3	Nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_d dengan $\rho_{us} = 20$ dB dan $SI_u = 25$ dB.....	33
Tabel 4.4	Nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_d dengan $\rho_{us} = 17$ dB dan $SI_u = 20$ dB.....	35
Tabel 4.5	Nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_d dengan $\rho_{us} = 17$ dB dan $SI_u = 25$ dB.....	36
Tabel 4.6	Nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_d dengan $\rho_{us} = 17$ dB dan $SI_u = 30$ dB.....	38
Tabel 4.7	Nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_u dengan $\rho_{us} = 17$ dB dan $SI_d = 20$ dB.....	40
Tabel 4.8	Nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_u dengan $\rho_{us} = 12$ dB dan $SI_d = 20$ dB.....	41
Tabel 4.9	Nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_u dengan $\rho_{us} = 15$ dB dan $SI_d = 20$ dB.....	43
Tabel 4.10	Nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_u dengan $\rho_{us} = 12$ dB dan $SI_d = 15$ dB.....	45
Tabel 4.11	Nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_u dengan $\rho_{us} = 12$ dB dan $SI_d = 20$ dB.....	46
Tabel 4.12	Nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_u dengan $\rho_{us} = 12$ dB dan $SI_d = 25$ dB.....	48
Tabel 4.13	Nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_u dengan $\rho_{us} = 15$ dB dan $SI_d = 20$ dB.....	50

Tabel 4.14 Nilai P_e terhadap ρ_{ds} untuk variasi SI_d dengan $\rho_{us} = 15$ dB dan $SI_u = 25$ dB..... 51

