

Simulasi Performansi Payload HAPS (High Altitude Platform System) Untuk FWA (Fixed Wireless Access) Pada Sistem CDMA2000 1x

Rizkan Karyadi / 0222193

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

Email: aneukagam_21@yahoo.com

ABSTRAK

Peningkatan kebutuhan layanan pada komunikasi *wireless* membutuhkan cara baru yang inovatif dengan kualitas yang baik. Kebutuhan ini sebagian telah dipecahkan oleh pengembangan sistem terestrial dan satelit. Pada sistem terestrial komunikasi radio mendapat masalah dalam pengaruh *multipath*, sedangkan pada sistem satelit memiliki *delay* yang besar dan redaman yang tinggi. HAPS (*High Altitude Platform System*) merupakan solusi dari permasalahan kedua sistem sebelumnya.

Pada Tugas Akhir ini RBS (*Radio Base Station*) terestrial pada FWA (*Fixed Wireless Access*) digantikan oleh suatu perangkat yang dibawa HAPS yang berfungsi sebagai *repeater*. Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja dan simulasi dari *payload* yang dirancang antara lain luas area cakupan dan *power link budget*.

Hasil secara keseluruhan dari perancangan yang dilakukan didapat bahwa sistem bekerja tidak pada *threshold* sehingga kualitas layanan tetap tercapai ketika terjadi *fading*, dan kualitas layanan mencapai performansi yang optimal dengan penentuan *link budget* untuk BER (*Bit Error Rate*) yang disyaratkan.

Kata kunci: *high altitude platform system, payload, fixed wireless access.*

HAPS (High Altitude Platform System) Payload Performance Simulation for FWA (Fixed Wireless Access) On CDMA2000 1x System

Rizkan Karyadi / 0222193

Department of Electrical Engineering of Maranatha Christian University

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

Email: aneukagam_21@yahoo.com

ABSTRACT

Improving requirement of communications wireless service require the innovative newly way with the good quality. These needs have been solved partly by the deployment of terrestrial and satellite system. At system of terrestrial the radio communications get the internal issue of multi-path influence, while at system of satellite have a big delay and high of damping. HAPS (High Altitude Platform System) are representing solution from both problems of previous system.

At this final project, RBS (Radio Base Station) terrestrial of FWA (Fixed Wireless Access) replaced by brought equipment HAPS which functioning as repeater. Factors influencing performance and simulation from payload designed for example wide of coverage area and the power link budget.

Result as a whole from design which have been made, that the system not work at threshold so the quality service remain to be reached when the fading occurred, and quality service reach the optimal performance with the determination of link budget for the required BER (Bit Error Rate).

Keywords: high altitude platform system, payload, fixed wireless access.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	2
I.3 Tujuan	2
I.4 Batasan Masalah	2
I.5 Sistematika Penulisan	2

BAB II LANDASAN TEORI

II.1 Konsep Metode Akses Jamak (<i>Multiple Access</i>).....	4
II.1.1 <i>Frequency Division Multiple Access (FDMA)</i>	4
II.1.2 <i>Time Division Multiple Access (TDMA)</i>	5
II.1.3 <i>Code Division Multiple Access (CDMA)</i>	5
II.2 <i>High Altitude Platform System (HAPS)</i>	6

II.2.1	Konsep Dasar <i>High Altitude Platform System</i> (HAPS)	6
II.2.2	Keuntungan HAPS dibandingkan dengan Sistem Komunikasi Satelit dan Radio Terrestrial	8
II.2.3	<i>Lifting Platform</i>	10
II.2.4	<i>Payload</i>	11
II.3	Konsep Dasar <i>Fixed Wireless Access</i> (FWA)	13
II.4	<i>Link Budget</i>	15
II.4.1	Redaman Ruang Bebas (<i>Free Space Loss</i>)	15
II.4.2	Redaman Hujan	16
II.4.3	Redaman Oleh Derau	18
II.4.4	Redaman <i>Feeder</i> , Kabel, Konektor, dan <i>Combiner</i>	19
II.5	Modulasi QPSK (<i>Quadrature Phase Shift Keying</i>)	19
II.5.1	Modulator QPSK	19
II.5.2	Demodulator QPSK	20
II.6	Konsep Dasar CDMA2000 1x	22

BAB III PEMODELAN SISTEM DAN SIMULASI

III.1	Alokasi Frekuensi	25
III.2	Konfigurasi Jaringan	28
III.3	<i>Link Budget</i>	30
III.3.1	<i>Inbound Link Budget</i>	35
III.3.2	<i>Outbound Link Budget</i>	37
III.4	<i>Dimensioning Perangkat Payload</i>	39
III.4.1	<i>Low Noise Amplifier</i> (LNA)	39
III.4.2	<i>High Power Amplifier</i> (HPA)	40

III.4.3	<i>Frequency Converter</i>	41
III.4.4	<i>Duplexer</i>	42
III.4.5	<i>Antena</i>	43
III.5	<i>Konfigurasi Payload</i>	43
III.6	<i>Model Simulasi</i>	45
III.6.1	<i>Model Jaringan</i>	45
III.6.2	<i>Blok Simulasi</i>	46
III.6.3	<i>Model Kanal Ricean</i>	50
III.6.4	<i>Simulator Fading Ricean</i>	53

BAB IV ANALISA HASIL SIMULASI

IV.1	<i>Link Transmisi</i>	56
IV.1.1	<i>Path Loss</i>	56
IV.1.2	<i>Carrier to Noise Ratio (CNR) Sistem</i>	58
IV.1.3	<i>Konfigurasi Payload</i>	60
IV.1.4	<i>Optimasi Payload</i>	62
IV.2	<i>Simulasi Performansi Kanal</i>	66

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1	<i>Kesimpulan</i>	70
V.2	<i>Saran</i>	70

DAFTAR PUSTAKA	72
-----------------------------	----

LAMPIRAN A FLOWCHART PERANCANGAN PAYLOAD	A
---	---

LAMPIRAN B PENURUNAN FILTER SPEKTRAL	B
---	---

LAMPIRAN C LISTING PROGRAM	C
---	---

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Tiga Metode Akses Jamak (<i>Multiple Access</i>).....	4
Gambar II.2	<i>Platform</i> Pesawat terbang	11
Gambar II.3	<i>Platform</i> Balon Udara	11
Gambar II.4	Konfigurasi FWA	14
Gambar II.5	Daerah Layanan FWA	15
Gambar II.6	Model Lintasan Hujan	16
Gambar II.7	Blok Diagram Modulator QPSK.....	19
Gambar II.8	Blok Diagram Demodulator QPSK	20
Gambar II.9	Blok Pemancar DS-SS	23
Gambar II.10	Blok Penerima DS-SS.....	24
Gambar III.1	Konfigurasi Jaringan	29
Gambar III.2	<i>Link</i> Total.....	29
Gambar III.3	Konfigurasi <i>Payload</i>	45
Gambar III.4	Konstelasi QPSK	48
Gambar III.5	Proses <i>Decision Making</i>	49
Gambar III.6	Blok Diagram Simulasi Kanal Ricean <i>End to End</i>	50
Gambar III.7	Spektral Daya Frekuensi Doppler	53
Gambar III.8	Blok Diagram Generator Ricean	54
Gambar III.9	Blok Diagram Kanal Ricean.....	55
Gambar IV.1	CNR <i>Link</i>	58
Gambar IV.2	RSL - P_{TX} <i>Inbound - Outbound</i>	61
Gambar IV.3	Efisiensi <i>Gain</i>	62
Gambar IV.4	Optimasi <i>Payload Inbound</i>	64

Gambar IV.5 Optimasi <i>Payload Outbound</i>	65
Gambar IV.6 Selubung <i>Fading</i> Ricean	66
Gambar IV.7 Distribusi Ricean	67
Gambar IV.8 Performansi Kanal tanpa <i>Spreading</i>	68
Gambar IV.9 Performansi Kanal Ricean pada Variasi Panjang <i>Spreader</i>	69

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Resume Perbandingan HAPS, Sistem Terrestrial dan Satelit	10
Tabel II.2	Tingkat Curah Hujan Rata-rata di Indonesia dan Asia Pasifik.....	17
Tabel III.1	Nomor Kanal dan Band Frekuensi CDMA2000 1x Kelas 1	26
Tabel III.2	Nomor Kanal yang digunakan pada CDMA2000 1x	26
Table III.3	Nomor Kanal dan Frekuensi Pembawa CDMA2000 1x <i>User Link</i>	27
Table III.4	Alokasi Frekuensi CDMA2000 1x Menggunakan Blok <i>Designator E</i>	27
Table III.5	<i>Reverse User Link Budget</i>	35
Table III.6	<i>Forward Feeder Link Budget</i>	36
Table III.7	<i>Reverse Feeder Link Budget</i>	37
Table III.8	<i>Forward User Link Budget</i>	38
Table III.9	LNA S-Band	40
Table III.10	LNA Ka-Band	40
Table III.11	HPA <i>Payload Inbound</i>	41
Table III.12	HPA <i>payload Outbound</i>	41
Table III.13	<i>Upconverter</i>	42
Table III.14	<i>Downconverter</i>	42
Table III.15	<i>Duplexer</i>	42
Table III.16	<i>Duplexer</i>	42
Table IV.1	Redaman Hujan <i>Forward Feeder Link</i>	57
Table IV.2	Redaman Hujan <i>Reverse Feeder Link</i>	57

DAFTAR SINGKATAN

HAPS	<i>High Altitude Platform System</i>
FWA	<i>Fixed Wireless Access</i>
CDMA	<i>Code Division Multiple Access</i>
QPSK	<i>Quadrature Phase Shift Keying</i>
HPA	<i>High Power Amplifier</i>
LNA	<i>Low Noise Amplifier</i>
RF	<i>Radio Frequency</i>
ITU	<i>International Telecommunication Union</i>
IMT-2000	<i>International Mobile Telecommunication-2000</i>
LOS	<i>Line of Sight</i>
PSTN	<i>Public Switched Telephon Network</i>
SNR	<i>Signal to Noise Ratio</i>
CNR	<i>Carrier to Noise Ratio</i>
BER	<i>Bit Error Rate</i>
PFD	<i>Power Flux Density</i>
RBS	<i>Radio Base Station</i>
RSL	<i>Receive Signal Level</i>
AWGN	<i>Additive White Gaussian Noise</i>