



YAYASAN PERGURUAN CIKINI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640
Telp. 021-7270090 (hunting), Fax. 021-7866955, hp: 081291030024
Email : humas@istn.ac.id Website : www.istn.ac.id

SURAT PENUGASAN TENAGA PENDIDIK

Nomor : 145 / 03.1 – G / III / 2022

SEMESTER **GENAP**, TAHUN AKADEMIK 2021 / 2022

Nama : **Irmayani,Ir,MT** Status Pegawai : Edukatif Tetap / Tidak Tetap
NIK : **22900029** Program Studi : Teknik Elektro
Jabatan Akademik : **Lektor**

Bidang	Perincian Kegiatan	Tempat	Jam/ Minggu	Kinerja (sks)	Keterangan
I PENDIDIKAN Dan PENGAJARAN	MENGAJAR DI KELAS (KULIAH / RESPONSI DAN LABORATORIUM)				
	1.Dasar Elektronika (Kls A)				
	2.Disain Sistem Telekomunikasi (Kls A)			2	Selasa,13.00-14.40
	3,Elektronika Analog (Kls A)			2	Selasa,13.00-14.40
	4.Dasar Elektronika (Kls K)			3	Senin, 10.00-12.30
	5.Elektronika Analog (Kls K)			2	Kamis, 17,00-18.40
	6.			3	Rabu, 19.00-20.40
	7.				
	8.				
	9.				
	10.				
	11.				
	12.				
	13.				
	14.				
	15.				
	16.				
	17. Membimbing Skripsi / Tugas Akhir				
18. Menguji Skripsi / Tugas Akhir					
II PENELITIAN	1. Penelitian Ilmiah			1	
	2. Penulisan Karya Ilmiah				
	3. Penulisan Diklat Kuliah			1	
	4. Menerjemahkan Buku				
	5. Pembuatan Rancangan Teknologi				
	6. Pembuatan Rancangan & Karya Pertunjukan				
III PENGABDIAN DAN MASYARAKAT	1. Menduduki Jabatan di Pemerintahan				
	2. Pengembangan Hasil Pendidikan Dan Penelitian				
	3. Memberikan Penyuluhan/Pelatihan/Ceramah pada masyarakat				
	4. Memberikan Pelayanan Kepada Masyarakat Umum				1
	5. Menulis Karya Pengabdian Pada Masyarakat yang tidak dipublikasikan				
	6. Komersial / Kesepakatanan				
IV UNSUR-UNSUR PENUNJANG	1. Jabatan Struktural				
	2. Penasehat Akademik				
	3. Berperan serta aktif dalam pertemuan ilmiah / seminar				
	4. Pengembangan program kuliah / Kelompok Ilmu Elektro				1
	5. Menjadi anggota panitia / Badan pada suatu Perguruan Tinggi				
	6. Menjadi anggota Badan Lembaga Pemerintah				
	7. Menjadi Anggota Organisasi Profesi				
	8. Mewakili PT / Lembaga Pemerintah duduk dalam Panitia antar Lembaga				
	9. Menjadi Anggota Delegasi Nasional ke Parlemen – Parlemen Internasional				
Jumlah Total				16	

Kepada yang bersangkutan akan diberikan gaji / honorarium sesuai dengan peraturan penggajian yang berlaku di Institut Sains Dan Teknologi Nasional
Penugasan ini berlaku dari tanggal **21 Maret 2022** sampai dengan tanggal **31 Agustus 2022**.

Jakarta, 21 Maret 2022
Dekan,

(Dr. Musfirah Cahya F.T.S.Si.,M.Si.)

Tembusan :

1. Direktur Akademik – ISTN
2. Direktur Non Akademik – ISTN
3. Ka. Biro Sumber Daya Manusia – ISTN
4. Kepala Program Studi Fak.
5. Arsip



BERITA ACARA PERKULIAHAN
 (PRESENTASI KEHADIRAN DOSEN)
 SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2021/2022
 PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S.1 & D.III –ISTN

Mata Kuliah : Disain S.Telekomunikasi	Semester : VII
Dosen : Irmayani, Ir. MT.	SKS : 2
Hari/Jam : Jum'at / 19.00 – 20.40	Kelas : K
Jumlah mhs : 4 mahasiswa	Ruang : Daring

No.	TANGGAL	MATERI KULIAH	JML MHS HADIR	TANDA TANGAN DOSEN
1.	25 Maret 2022	Pendahuluan Kontrak dan aturan main kelas Pengantar sistem telekomunikas	4	
2.	1 April 2022	Pengantar sistem komunikasi terestrial Konfigurasi radio Link, Parameter Lintasan Perencanaan dan simulasi pathloss,	4	
3.	8 April 2022	Konfigurasi jaringan, Parameter Lintasan Perhitungan nilai parameter Sistem	4	
4.	15 April 2022	Perencanaan Sistem komunikasi Terestrial, Link antar BTS	4	
5.	22 April 2022	Pengantar sistem komunikasi satelit Konfigurasi jaringan, Parameter Lintasan Perhitungan nilai parameter Sistem	4	
6.	29 April 2022	Perhitungan nilai parameter Sistem Perencanaan Sistem komunikasi satelit	4	
7.	6 Mei 2022	Perancangan sistem komunikasi Optik Konfigurasi jaringan Perhitungan nilai parameter Sistem	4	
8.	13 Mei 2022	UJIAN	4	



BERITA ACARA PERKULIAHAN
(PRESENTASI KEHADIRAN DOSEN)
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2021/2022
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S.1 & D.III –ISTN

Mata Kuliah : Disain S.Telekomunikasi	Semester : VII
Dosen : Irmayani, Ir. MT.	SKS : 2
Hari/Jam : Jum'at / 19.00 – 20.40	Kelas : K
Jumlah mhs : 4 mahasiswa	Ruang : Daring

No.	TANGGAL	MATERI KULIAH	JML MHS HADIR	TANDA TANGAN DOSEN
9.	20 Mei 2022	Perancangan sistem komunikasi terestrial Konfigurasi radio Link, Parameter Lintasan	4	
10.	27 Mei 2022	Perancangan Link Transmisi, Perhitungan Ulang, simulasi pathloss.	4	
11.	3 Juni 2022	Perancangan sistem komunikasi seluler Konfigurasi jaringan, Parameter Lintasan Perhitungan nilai parameter Sistem	4	
12.	10 Juni 2022	Perencanaan Sistem komunikasi Terestrial, Link antar BTS	4	
13.	17 Juni 2022	Perancangan sistem komunikasi satelit Konfigurasi jaringan, Parameter Lintasan Perhitungan nilai parameter Sistem	4	
14.	24 Juni 2022	Perancangan sistem komunikasi satelit Perhitungan nilai parameter Sistem Perencanaan Sistem	4	
15.	1 Juli 2022	Perancangan sistem komunikasi Optik Konfigurasi jaringan Perhitungan nilai parameter Sistem	4	
16.	15 Juli 2022	UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)	4	

Ka. Prodi T. Elektro FTI ISTN



(Harlan Effendi, ST., MT.)

DAFTAR NILAI

SEMESTER GENAP REGULER TAHUN 2021/2022

Program Studi : Teknik Elektro S1
Matakuliah : Disain Sistem Telekomunikasi
Kelas / Peserta : K
Perkuliahan : Kampus ISTN Bumi Srengseng P2K - Kelas
Dosen : Irmayani, Ir.MT.

Hal. 1/1

No	NIM	N A M A	ABSEN	TUGAS	UTS	UAS	MODEL	PRESENTASI	NA	HURUF
			10%	20%	30%	40%	0%	0%		
1	21224701	Rizky Dwi Putra	100	100	85	95	0	0	93.5	A
2	21224702	Riki Riswandi	90	60	65	65	0	0	62.5	C+
3	21224703	Arie Hastanto Kurniawan	90	70	65	75	0	0	72.5	B+
4	21224704	Aris Gusnandar	90	68	60	75	0	0	70.6	B

Rekapitulasi Nilai							
A	1	B+	1	C+	1	D+	0
A-	0	B	1	C	0	D	0
		B-		C-	0	E	0

Jakarta, 26 Juli 2022

Dosen Pengajar



Irmayani, Ir.MT.

PERHITUNGAN LINK BUDGET UNTUK DAERAH URBAN PADA KOMUNIKASI BERGERAK

1. PENDAHULUAN

Pada perancangan komunikasi seluler bergerak dibutuhkan perhitungan anggaran daya (*link budget*) guna menjaga kualitas jaringan komunikasi agar tetap pada hasil yang maksimal. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan antara sinyal yang diterima dengan sinyal yang dipancarkan, terdapat pada semua sistem komunikasi akibat dari hambatan transmisi [1]. Data yang diperoleh dalam perhitungan *link budget* yakni nilai level sinyal penerima (*Receive Signal Level / RSL*) yang diperoleh dari perhitungan dengan parameter *path loss*.

Agar mencapai hasil yang maksimal dalam menentukan model propagasi yang akurat, dilakukan perbandingan antar model di suatu daerah tertentu. Diperlukan suatu pengukuran langsung ke lapangan untuk mendapatkan data propagasi, setelah data propagasi didapat dan diolah sedemikian rupa, maka menghasilkan sebuah pemodelan (model propagasi) [2].

Data pengukuran diperoleh dengan metode *drive test* dengan menggunakan *software* tertentu. Hasil *link budget* dengan kedua pemodelan ini dapat dilihat dan dibandingkan melalui tabel komparasi dan grafik sebagai hasil perhitungan dan pengukuran, kemudian hasil tersebut dapat disimpulkan dan ditentukan pemodelan propagasi yang sesuai untuk diimplementasikan. berguna bagi praktisi bidang telekomunikasi untuk merancang saluran transmisi yang baru dengan perhitungan model propagasi yang tepat diimplementasikan di daerah urban.

2. DASAR TEORI

2.1 Model PCS *Extension to Hata*

Rumus *path loss* model PCS *Extension to Hata* dijelaskan pada Persamaan (1) [5].

$$L_{50}(\text{perkotaan}) = 46,3 + 33,9 \log f_c - 13,82 \log h_{te} - a(h_{re}) + (44,9 - 6,55 \log h_{te}) \log d + C_M \quad (1)$$

Berikut Persamaan (2) (3) (4) untuk menentukan nilai $a(h_{re})$ [6].

Kota sedang

$$a(h_{re}) = (1,1 \log f_c - 0,7) h_{re} - (1,56 \log f_c - 0,8) \text{ dB} \quad (2)$$

Kota besar, $f_c \leq 300 \text{ MHz}$ Kota

$$a(h_{re}) = 8,29 [\log (1,54 h_{re})]^2 - 1,1 \text{ dB} \quad (3)$$

besar, $f_c \geq 400 \text{ MHz}$

$$a(h_{re}) = 3,2 [\log (11,54 h_{re})]^2 - 4,97 \text{ dB} \quad (4)$$

Terdapat batasan-batasan pada parameter model propagasi ini, yakni:

f_c	= 900 MHz hingga 2000 MHz
h_{te}	= 30 meter hingga 200 meter
h_{re}	= 1 meter hingga 10 meter
d	= 1 Km hingga 20 Km
C_M	= 0 dB (pinggiran kota) dan 3 dB (metropolitan)

2.2 2 Model SUI (Stanford University Interim)

Model propagasi SUI merupakan model yang direkomendasikan untuk standar IEEE 802.16a yang cocok diterapkan di wilayah urban Indonesia [7].

$$PL = A + 10 \gamma \log_{10} \left(\frac{\lambda}{d_0} \right) + X_f + X_{hCPE} + s \dots\dots\dots (5)$$

Dimana:

A = Free space loss di $d_0 = 20 \log_{10} \left(\frac{4\pi d_0}{\lambda} \right)$

λ = Panjang gelombang

d_0 = 100 m (jarak referensi)

γ = Path loss exponent = $a - b \cdot h_b + \left(\frac{c}{h_b} \right)$

a, b, c = Konstanta yang menunjukkan kategori terrain

h_b = Tinggi base station

d = Jarak antara base station dan subscriber station (m)

X_f = Faktor koreksi frekuensi = $6 \log \left(\frac{f}{1900} \right)$ (f dalam MHz)

X_{hCPE} = Faktor koreksi tinggi antenna penerima

X_{hCPE} = $-10,8 \log \left(\frac{h_{CPE}}{2} \right)$ (terrain a dan b)

X_{hCPE} = $-20 \log \left(\frac{h_{CPE}}{2} \right)$ (terrain c)

s = Peubah acak yang terdistribusi secara lognormal sebagai repres secara lognormal sebagai representasi shadowing oleh pohon atau bangunan yang bernilai antara 8,2 dB – 10,6 dB tergantung pada tipe terrain

Tabel 1. Parameter Terrain [8]

Model Parameter	Type A (Heavy Multipath)	Type B (Intermediate Multipath)	Type C (Few Multipath)
a	4,6	4	3,6
b	0,0075	0,0065	0,005
c	12,6	17,1	20
Shadowing Margin (dB)	10,6	9,4	8,2

2.3 Link Budget

Adapun parameter-parameter pada perhitungan link budget yakni propagasi gelombang radio guna memprediksi rugi-rugi propagasi pengirim dan penerima, daya pancar transmisi, penguatan antenna, sensitifitas penerima, dan margin [9], serta menghubungkan kinerja (performance) yang diinginkan dengan tingkat sinyal penerima. RSL merupakan level sinyal yang diperoleh penerima serta memiliki nilai yang lebih besar dari sensitifitas perangkat penerima ($RSL \geq R_{th}$). Beberapa buku ataupun penelitian RSL juga biasa disebut RSRP (Reference Signal Received Power). Rumus untuk menghitung RSL / RSRP dapat dilihat pada Persamaan (7) [5].

$$EIRP = P_t + G_t - Loss_{system} \dots\dots\dots (6)$$

$$RSL / RSRP = EIRP - path_{loss} \dots\dots\dots (7)$$

Dimana:

- EIRP = *Effective Isotropic Radiate Power* (dBm)
- P_t = Daya pancar T_x (dBm)
- G_t = Penguatan antena T_x (dB)
- Loss = Loss konektor T_x (dB)

Tabel 2. Parameter Analisis Nilai RSL/RSRP [10]

Nilai	Keterangan
≥ -71 dBm	Sangat Baik
-72 dBm s/d -81 dBm	Baik
-82 dBm s/d -91 dBm	Normal
-92 dBm s/d -101 dBm	Buruk
< -102 dBm	Sangat Buruk

3. PEMBAHASAN

Perhitungan nilai RSL diperoleh dengan persamaan (7), pemerolehan nilai *path loss* model PCS *Extension to Hata* menggunakan persamaan (1) dan model SUI menggunakan persamaan (5).

3.2 Hasil Pengukuran dan Perhitungan RSL

Hasil perhitungan dan pengukuran RSL ditampilkan pada tabel komparasi nilai RSL dari kedua pemodelan.. Hasil data pengukuran dan perhitungan dikelompokkan berdasarkan masing-masing *site*. Tabel 3 merupakan tabel komparasi hasil pengukuran dan perhitungan RSL di 5 *site* daerah urban.

Tabel 3. Hasil Perhitungan dan Pengukuran RSL

Jarak (m)	Perhitungan RSL Model PCS <i>Extension to Hata</i> (dBm)	Perhitungan RSL Model SUI (dBm)	Pengukuran RSL (dBm)
SITE 1			
500	-92.4909	-89.4141	-88
600	-95.2670	-92.8434	-89
700	-97.6141	-95.7429	-92
1100	-104.4960	-104.2445	-98
1200	-105.8208	-105.8812	-99
1300	-107.0395	-107.3867	-101
1400	-108.1679	-108.7806	-106
1500	-109.2184	-110.0784	-110
SITE 2			
500	-85.1594	-82.1378	-81
600	-87.8728	-85.4113	-83
700	-90.1669	-88.1790	-86
800	-92.1541	-90.5765	-89
900	-93.9070	-92.6912	-92
1000	-95.4750	-94.5829	-93
1400	-100.4825	-100.6240	-100
1500	-101.5093	-101.8627	-101
SITE 3			

Tabel 4. Karakteristik di Lima Site

Site	Frekuensi Carrier (MHz)	Tinggi Antena MS (m)	Tinggi Antena BS (m)	Gain Antena (dBi)	T _x Power (dBm)	Diameter Antena (m)
1	900	1	31.8	34.5	20	0.6
2	900	1	42	40.4	20	1.2
3	900	1	35	38.5	20	0.9
5	900	1	32.6	31	20	0.6

Pada tabel komparasi Tabel 3 hasil perhitungan dan pengukuran, keduanya menjelaskan bahwa semakin jauh jarak antara *receiver* dari *transmitter* maka nilai RSL yang diperoleh juga semakin kecil. Pada hasil perhitungan RSL, kedua model propagasi memiliki hasil penurunan logaritmik yang teratur secara berkala dan memiliki nilai selisih antar jarak yang sama besar, sedangkan untuk hasil pengukuran, selisih nilai RSL antar jarak tidak memiliki jumlah yang sama serta tidak mengalami penurunan logaritmik yang teratur secara berkala.

Hasil pengukuran yang tidak tetap disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi kegiatan *drive test* pada tiap *site*, diantaranya karakteristik pada kelima *site* yang berbeda, hambatan-hambatan yang mengganggu jalur transmisi pada daerah urban di tiap *site*, seperti pengaruh cuaca yang meliputi kecepatan angin, kelembapan udara, intensitas cahaya matahari, dan keadaan awan, pepohonan, serta gedung-gedung tinggi seperti hotel, sekolah, tempat ibadah, juga terdapat lintasan LRT.

Site 2 dan *3* memiliki hasil perhitungan yang paling mendekati dengan hasil pengukuran, hal ini dikarenakan keadaan fisik wilayah pada *site* tersebut memungkinkan untuk keadaan LOS (*Line of Sight*), dimana pada wilayah tersebut merupakan daerah perumahan penduduk yang tidak terdapat banyak gedung-gedung tinggi dan berkaca dibanding *site 1* dan *4*. Pada *site 2* dan *3* memiliki karakteristik dengan diameter antena yang paling lebar yang memungkinkan semakin jauhnya jarak yang dapat dijangkau oleh antena dengan kualitas sinyal tetap baik, dibandingkan dengan *site* lainnya. Pengaruh cuaca juga menentukan pengaruh perbedaan hasil pengukuran dan perhitungan, pengukuran yang dilakukan pada *site 2* dan *3* pada cuaca cerah, sedangkan pada *site 1* dan *4* pada kondisi cuaca berawan dan berangin, kondisi tersebut memberi efek penurunan pada kualitas sinyal yang diterima pada saat pengukuran karena benturan gelombang di udara terhadap partikel air dan kecepatan angin mengakibatkan gelombang yang seharusnya berkualitas baik serta tepat sasaran menjadi pecah dan berbelok-belok.

Melalui tabel dan grafik hasil perhitungan dan pengukuran pada penelitian ini, dapat dilihat bahwa hasil perhitungan RSL menggunakan model PCS *Extension to Hata* dan model SUI memiliki selisih yang sedikit. Melalui hasil grafik juga dapat dilihat bentuk grafik yang mendekati grafik hasil pengukuran adalah grafik hasil perhitungan RSL menggunakan model propagasi SUI. Hal ini membuktikan bahwa model propagasi SUI yang cocok untuk diimplementasikan di wilayah urban kota Palembang, pernyataan ini juga dapat diperkuat melalui hasil evaluasi RSL.

3.3 Nilai persentase error

Persentase *error* yang diperoleh pada masing-masing *site*, yakni:

1. *SITE 1* = Model PCS *Extension to Hata* sebesar 5,267% dan Model SUI sebesar 4,452%.
2. *SITE 2* = Model PCS *Extension to Hata* sebesar 2,580% dan Model SUI sebesar 1,429%
3. *SITE 4* = Model PCS *Extension to Hata* sebesar 4,787% dan Model SUI sebesar 3,725%.

Nilai persentase error menunjukkan besarnya error yang terdapat pada hasil perhitungan dan pengukuran. Rata-rata nilai persentase error di kelima *site* pada model propagasi PCS *Extension to Hata* sebesar 4,263 % dan model propagasi SUI sebesar 3,4078 %. Nilai ini menunjukkan bahwa

model propagasi SUI yang cocok untuk diimplementasikan pada daerah urban. Tujuan dari mengevaluasi RSL melalui nilai persentase error yakni menunjukkan tingkat kesesuaian terhadap nilai pengukuran dan perhitungan yang telah tertera pada Tabel 3, dimana model propagasi dengan nilai persentase error terkecil menunjukkan bahwa model propagasi tersebut paling cocok untuk diterapkan di daerah urban.

4. SIMPULAN

model propagasi yang cocok diimplementasikan pada daerah urban adalah model SUI. Hal ini dilihat melalui tabel komparasi pada Tabel 3 dan grafik Gambar 2 yang menunjukkan hasil perhitungan RSL menggunakan model SUI tidak jauh berbeda dengan hasil pengukuran. Serta berdasarkan nilai persentase *error* model SUI pada kelima *site* yang selalu lebih rendah dibandingkan dengan nilai persentase *error* model PCS *Extension to Hata*.

Hasil pengukuran dan perhitungan model PCS *Extension to Hata* juga tidak memiliki nilai yang terlampaui jauh berbeda. Sehingga disimpulkan bahwa model PCS *Extension to Hata* dapat dijadikan alternatif lain pada perhitungan *path loss* dalam perencanaan *link* transmisi baru daerah urban lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Stallings, William. 2009. *Komunikasi dan Jaringan Nirkabel*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [2] Sunomo. 2004. *Pengantar Sistem Komunikasi Nirkabel*. Jakarta: PT Grasindo.
- [3] Mark, Jon W. dan Weihua Zhuang. 2008. *Wireless Communications and Networking*. New Delhi: PHI Learning Private Limited.
- [4] Monica Pasu Aprilia Simarmata¹, Sopian Soim² Mohammad Fadhli³, Analisa Link Budget Dengan Perbandingan Pemodelan Propagasi Pada Komunikasi Bergerak Daerah Urban, Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan Desember 2018.