

**ANALISIS PERBANDINGAN MODEL PROPAGASI  
PADA KOMUNIKASI SELULER 5G WILAYAH  
JAKARTA UTARA**

**TUGAS AKHIR**



**Disusun Oleh:  
Achmad Zaidan Zaki  
1952500138**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

**2024**

**ANALISIS PERBANDINGAN MODEL PROPAGASI  
PADA KOMUNIKASI SELULER 5G WILAYAH  
JAKARTA UTARA**

**TUGAS AKHIR**

**Tugas Akhir ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknik**



**Disusun Oleh:  
Achmad Zaidan Zaki  
1952500138**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

**2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Kami Yang bertanda tangan di bawah ini menunjukkan bahwa Tugas Akhir dari mahasiswa :

**Nama : Achmad zaidan zaki**  
**Nim : 1952500138**  
**Judul : Analisis perbandingan Model Propagasi pada Komunikasi seluler 5G wilayah Jakarta Utara**

telah selesai diperiksa dan disetujui untuk diujikan dalam Sidang Tugas Akhir.

Dosen Pembimbing Materi

Jakarta, 29 Januari 2024

Dosen Pembimbing Teknis

**Peby Wahyu Purnawan, S.T., M.T**  
Nip : 100033

**Nifty Fath S.T., M.Eng**  
Nip : 170001

## **ANALISIS PERBANDINGAN MODEL PROPAGASI PADA KOMUNIKASI SELULER 5G WILAYAH JAKARTA UTARA**

Nama Mahasiswa : Achmad Zaidan Zaki  
NIM : 1952500138  
Dosen Pembimbing : Peby Wahyu Purnawan, S.T., M.T  
Dosen Pembimbing : Nifty Fath S.T., M.Eng

### **ABSTRAK**

Teknologi seluler selalu berevolusi dari tahun ke tahun, dimana saat ini sudah memasuki generasi ke 5G dengan indikator peningkatan yang signifikan pada kecepatan, cakupan dan kehandalan. *Path loss* merupakan pengaruh jarak dan frekuensi yang sangat dipengaruhi oleh sekat/penghalang, sehingga daya yang diterima akan menjadi lebih kecil dari pada hanya dipengaruhi oleh frekuensi dan jarak. Untuk menghitung besar rugi lintasan atau disebut dengan *path loss* dapat ditentukan berdasarkan model propagasinya. Agar mencapai hasil yang maksimal dalam menentukan model propagasi yang akurat, dilakukan perbandingan antar model di suatu daerah tertentu. Setelah data propagasi didapat dan diolah sedemikian rupa, maka menghasilkan sebuah pemodelan ini meliputi 3GPP TR38.900, ITU-R, Walfish – Ikegami dan Nyusim simulator menggunakan frekuensi kerja 3,5 GHz dan 28 GHz dengan lebar pita 100 MHz dan 800 MHz. Model prediksi memiliki nilai rata-rata nilai *Path Loss* bergantung besar frekuensi yang digunakan. Dengan frekuensi 28 mendapatkan selisih terkecil dengan nilai rata rata *path loss* 1,89 dB sedangkan dengan frekuensi 3,5 mendapatkan nilai rata rata *path loss* 4,55

Kata kunci : *path loss*, NYUSIM, LOS, NLOS, 5G

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF PROPAGATION MODELS IN 5G CELLULAR COMMUNICATION IN THE NORTH JAKARTA REGION**

Student name : Achmad Zaidan Zaki  
NIM : 1952500138  
Supervisor : Peby Wahyu Purnawan, S.T., M.T  
Supervisor : Nifty Fath S.T., M.Eng

### ***ABSTRACT***

*Cellular technology always evolves from year to year, currently entering the 5G generation with indicators of significant increases in speed, coverage and reliability. Path loss is the effect of distance and frequency which is greatly influenced by partitions/barriers, so that the power received will be smaller than if it is only influenced by frequency and distance. To calculate the amount of path loss or what is called path loss, it can be determined based on the propagation model. In order to achieve maximum results in determining an accurate propagation model, a comparison is carried out between models in a particular area. Direct measurements are required in the field to obtain propagation data. After the propagation data is obtained and processed in such a way, it produces a model including 3GPP TR38.900, ITU-R, Walfish - Ikegami and Nyusim simulator using a working frequency of 3.5 GHz and 28 GHz with a bandwidth of 100 MHz and 800 MHz. The prediction model has an average Path Loss value depending on the frequency used. With a frequency of 3.5 GHz, the highest average value is 24.16 dB and the lowest average value is 1.71 dB. Meanwhile, with a frequency of 28 GHz, the lowest value was 26.39 dB and the highest value was 5.61 dB.*

*Keywords : path loss, NYUSIM, LOS, NLOS, 3GPP TR38.900, ITU-R, Walfish – Ikegami, 5G*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PEROLEHAN GELAR .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB 1      PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian/ Perancangan .....	2
1.4 Batasan masalah .....	2
1.5 Luaran.....	3
BAB II     TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Study Literatur.....	4
2.2 Pengertian Propagasi.....	6
2.3 Pemodelan Propagasi.....	6
2.3.1 Model Prediksi <i>Path Loss</i> 3GPP TR38.900 ( 3 Generation Partnership Project) .....	7
2.3.2 Model Prediksi Path Loss ITU-R (International Telecommunication Union of Radio communication).....	7
2.3.3 Model Prediksi <i>Path Loss</i> Model Walfish – Ikegami .....	7
2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Propagasi Sinyal 5G .....	8
2.5 Pengertian <i>path loss</i> .....	10
2.6 Teknologi seluler 5G.....	10
BAB III    METODE PENELITIAN .....	12
3.1 Tahapan Penelitian <i>Path Loss</i> .....	12
3.2 Model 3GPP TR38.900 .....	12
3.3 Model ITU-R .....	12
3.4 Model walfish-Ikegami.....	13
3.5 Simulasi NYUSIM.....	13
BAB IV    HASIL DAN ANALISIS.....	16
4.1 Hasil Pemodelan Propagasi .....	16
4.1.1 Hasil Pemodelan Propagasi Perhitungan 3GPP .....	16
4.1.2 Perhitungan ITU-R .....	18
4.1.3 Perhitungan Walfish Ikegami.....	19
4.1.4 Hasil pemodelan Propagasi dengan Simulasi NYUSIM.....	21
4.2 Hasil Perbandingan 4 pemodelan .....	26
4.3 Analisis Rata-Rata dengan 4 pemodelan Propagasi .....	30
4.6 variasi nilai <i>Path Loss</i> exponent.....	34
4.6.1 Model 3GPP .....	34
4.6.2 Model ITU-R .....	37
4.6.3 Walfish ikegami.....	39
BAB V     KESIMPULAN.....	42
DAFTAR PUSTAKA .....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampilan menu Utama Simulator NYUSIM .....	8
Gambar 2. 2 Arsitektur Jaringan Teknologi Seluler 5G .....	11
Gambar 3.1 Simulasi NYUSIM .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.1 Simulasi Path Loss antena NLOS pada frekuensi 28 GHz [4] .....	viii
Gambar 4.2 Profil Nilai Path Loss Setiap Model pada Frekuensi 28 GHz.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.3 Profil Nilai Path loss Setiap Model pada Frekuensi 3,5 GHz .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

<i>Tabel 4.1 Parameter Perhitungan.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabel 4.2 Hasil Perhitungan 3GPP 28 GHz.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabel 4.3 Hasil Perhitungan 3GPP 3,5 GHz.....</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
<i>Tabel 4.4 Parameter Perhitungan.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabel 4.5 Hasil Perhitungan ITU-R 28 GHz.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabel 4.6 Hasil Perhitungan ITU-R 3,5 GHz.....</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
<i>Tabel 4.7 Parameter Perhitungan.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Walfish Ikegami 28 GHz.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Walfih IKegami 3,5 GHz.....</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
<i>Tabel 4.10 Parameter simulasi NYUSIM.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabel 4.11 Nilai Path loss Hasil Simulasi NYUSIM (Frekuensi 28 GHz).....</i>	<i>24</i>
<i>Tabel 4.12 Nilai Path loss Hasil Simulasi NYUSIM (Frekuensi 3,5 GHz).....</i>	<i>25</i>
<i>Tabel 4.13 Perhitungan Path Loss Setiap Model, Frekuensi 28 GHz.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabel 4.14 Perhitungan Path Loss Setiap Model, Frekuensi 3,5 GHz.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabel 4.15 Rata-rata Nilai Path loss Sel Mikro Urban NLOS .....</i>	<i>31</i>
<i>Tabel 4.16 Selisih Terhadap Nilai Rata-rata Path loss pada Frekuensi 28 GHz.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabel 4.17 Selisih Terhadap Nilai Rata-rata PL pada Frekuensi 3,5 GHz.....</i>	<i>33</i>