

# ANALISA PEMILIHAN FREKUENSI 1805 Mhz DAN 2330 Mhz LTE ADVANCED DI KOTA BANDUNG

## ANALYSIS OF 1805 Mhz AND 2330 Mhz LTE ADVANCED FREQUENCY SELECTION IN BANDUNG CITY

Lufie Rizky Pratama<sup>1</sup>, Uke Kurniawan Usman<sup>2</sup>, Hurianti Vidyningtyas<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom  
<sup>1</sup>lffyrzky@student.telkomuniversity.ac.id, <sup>2</sup>ukeusman@telkomuniversity.co.id,  
<sup>3</sup>huriantividya@telkomuniversity.ac.id

---

### Abstrak

Teknologi Komunikasi 4G LTE hadir sebagai solusi untuk meningkatkan komunikasi data. Teknologi 4G LTE memiliki standar-standar yang ditetapkan oleh 3GPP pada release 8. Standar tersebut meliputi: kecepatan maksimal data *downlink* yang mencapai 100 Mbps saat pengguna bergerak cepat dan 1 Gbps saat diam. Pada teknologi LTE-A dalam system jaringan teknologi 4G, kecepatan data tiga kali lebih tinggi dari standar teknologi yang ada sebelumnya. Di Indonesia sendiri penggunaan jaringan LTE belum merata, oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk melihat performa jaringan LTE-A di wilayah Kota Bandung khususnya Jl. Asia Afrika, dengan membandingkan dua frekuensi yaitu pada frekuensi 1805 Mhz dan pada frekuensi 2330 Mhz. Metode perencanaan jaringan dilakukan dengan perhitungan berdasarkan coverage planning dengan model propagasi Extended hata, setelah didapatkan model perancangan kemudian dilakukan simulasi dengan perangkat lunak Forsk Atoll 3.3.2. Dari hasil perencanaan berdasarkan coverage planning didapatkan hasil pada frekuensi 1805 Mhz untuk nilai Throughput *uplink* dan *downlink* sebesar 6.327 Kbps dan 18.120 Kbps, SINR *uplink* dan *downlink* sebesar 16,53 dB dan 11,51 dB dan RSRP sebesar sedangkan untuk -72,56 dBm, sedangkan untuk frekuensi 2330 Mhz di dapatkan nilai Throughput *uplink* dan *downlink* sebesar 19.020 Kbps dan 54.365 Kbps, SINR *uplink* dan *downlink* sebesar 17,77 dB dan 20,37 dB dan RSRP sebesar -47,18 dBm. Perbandingan nilai parameter yang diperoleh dari penggunaan frekuensi 1805 dan frekuensi 2330, berdasarkan rekonfigurasi site tersebut di dapatkan frekuensi yang lebih baik yaitu frekuensi 2330 Mhz karena hasil parameter simulasi frekuensi 2330 Mhz mendapatkan hasil yang bagus dibandingkan dengan 1805 Mhz. Dari segi *coverage* frekuensi 1805 Mhz lebih baik karena semakin besar frekuensi maka nilai lambda atau panjang gelombang akan semakin pendek yang menyebabkan kecilnya *coverage area*.

**Kata Kunci:** *LTE Advanced, Throughput, Signal Interference to Noise Ratio (SINR), Reference Signal Received Power (RSRP).*

---

### Abstract

4G LTE Communication Technology is here as a solution to improve data communication. 4G LTE technology has the standards set by 3GPP in release 8. These standards include: a maximum downlink data speed of up to 100 Mbps when the user is moving fast and 1 Gbps when idle. In LTE-A technology in the 4G technology network system, data speeds are three times higher than the existing technology standards. In Indonesia, the use of LTE networks has not been evenly distributed, therefore this research was conducted to see the performance of the LTE-A network in the city of Bandung, especially Jl. Asia Africa, by comparing the two frequencies, namely at a frequency of 1805 Mhz and at a frequency of 2330 Mhz. The network planning method is carried out by calculating based on coverage planning with the Extended data propagation model, after obtaining the design model then a simulation is carried out using the Forsk Atoll 3.3.2 software.

From the planning results based on coverage planning, the results obtained at a frequency of 1805 Mhz for uplink and downlink throughput values of 6,327 Kbps and 18,120 Kbps, SINR uplink and downlink of 16.53 dB and 11.51 dB and RSRP of meanwhile for -72.56 dBm, while for the 2330 Mhz frequency, the uplink and downlink throughput values were 19,020 Kbps and 54,365 Kbps, the uplink and downlink SINR were 17.77 dB and 20.37 dB and an RSRP of -47.18 dBm. Comparison of the parameter values obtained from the use of frequency 1805 and frequency 2330, based on the reconfiguration of the site, a better frequency is obtained, namely the frequency of 2330 Mhz because the results of the 2330 Mhz frequency simulation parameters get good results compared to 1805 Mhz. In terms of frequency coverage, 1805 Mhz is better because the greater the frequency, the lambda value or the shorter the wavelength, which causes a small coverage area.

**Keywords: Advanced LTE, Throughput, Signal Interference to Noise Ratio (SINR), Reference Signal Received Power (RSRP).**

## 1. Pendahuluan

Teknologi Komunikasi 4G LTE hadir sebagai solusi untuk meningkatkan komunikasi data. Teknologi 4G LTE memiliki standar-standar yang ditetapkan oleh 3GPP pada release 8. Standar tersebut meliputi: kecepatan maksimal data *downlink* yang mencapai 100 Mbps saat pengguna bergerak cepat dan 1 Gbps saat diam. Pada release 8 ini juga waktu tunda sistem berkurang hingga mencapai 10 ms. Efisiensi spektrum pada LTE juga dua kali lipat lebih tinggi dari teknologi 3,5G. Teknologi LTE pada release 8 menggunakan sistem packet switch. Teknologi jaringan 4G LTE release 8 bekerja pada rentang *bandwidth* yang fleksibel. Teknologi 4G LTE pada release 8 juga dapat bekerja sama dengan sistem 3GPP maupun sistem non-3gpp yang sudah ada. 3GPP terus mengembangkan studi tentang 4G LTE untuk memenuhi syarat yang telah ditetapkan oleh IMT-Advanced, sehingga pada akhirnya 3gpp mengeluarkan LTE release 10 yang disebut dengan LTE-Advanced (LTE-A)[1].

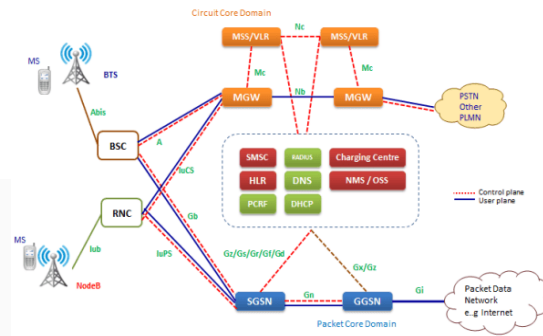
Pada teknologi LTE-A dalam sistem jaringan teknologi 4G, kecepatan data tiga kali lebih tinggi dari standar teknologi yang ada sebelumnya. Hal ini penting sebelum masuk dalam penerapan teknologi yang lebih tinggi yaitu teknologi generasi ke-5 yaitu 5G. LTE-A dapat meningkatkan kecepatan downlink data hingga tiga kali lipat kecepatan standarnya, dan membuat kapasitas jaringan lebih besar dengan penggunaan spektrum frekuensi yang lebih tinggi.

Di Indonesia sendiri penggunaan jaringan LTE belum merata, oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk melihat frekuensi mana yang bagus digunakan pada jaringan LTE-A di wilayah Kota Bandung khususnya Jl. Asia Afrika, dengan membandingkan dua frekuensi yaitu pada frekuensi 1805 Mhz dan pada frekuensi 2330 Mhz. Penggunaan frekuensi 1805 ini dikarenakan 3GPP telah menetapkan standar teknologi LTE broadband berbasis all-IP pada frekuensi 1.8 GHz atau 1800 Mhz, dan saat ini spektrum frekuensi yang disiapkan untuk LTE operator seluler Di Indonesia berada pada frekuensi 1800 Mhz dan 2300 Mhz[2]. Perbandingan frekuensi ini dilihat dari perbandingan nilai *Throughput*, *Signal Interference to Noise Ratio* (SINR) dan *Reference Signal Received Power* (RSRP).

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Teknologi LTE Advanced

LTE merupakan standar komunikasi data nirkabel tingkat tinggi berbasis jaringan *Global System for Mobile Communications* (GSM) dan *High-Speed Packet Access* (HSPA) yang diperkenalkan pertama kali oleh *3rd Generation Partnership Project* (3GPP) pada *release* 8. Teknologi LTE terus dikembangkan hingga 3GPP mengeluarkan standar baru yaitu *LTE-Advanced* yang dikeluarkan pada *release* 10. *LTE-Advanced* merupakan peningkatan standar LTE yang telah diratifikasi oleh *International Telecommunication Union* (ITU) sebagai IMT-Advanced[3].



Gambar 1 Arsitektur jaringan LTE advanced[4].

### 2.1.1 Perbandingan LTE dengan LTE Advanced

LTE-advanced merupakan pembaharuan dari LTE. Dengan adanya LTE-advanced diharapkan dapat sesuai atau melebihi standar IMT-Advanced. Kecepatan data 1 Gbps LTE-Advanced didapatkan dari 4 x 4 MIMO dan adanya transmisi bandwidth yang lebih besar. Efisiensi kecepatan spektrum downlink pada release 8 LTE sesuai dengan standar IMT-advanced[5], LTE-Advanced merupakan teknologi yang masih sama dengan LTE namun ditambahkan beberapa pembaharuan jaringannya sehingga akan mendapatkan koneksi yang semakin cepat dan stabil dari teknologi sebelumnya.

### 2.2 Model Propagasi

Dalam simulasi ini model propagasi yang digunakan yaitu model propagasi *Extended Hata*, karena memiliki rentang jangkauan frekuensi 30MHz-3GHz dengan jarak sampai dengan 40 km dalam implementasinya, namun secara teori mampu mencapai 100 km karena kelengkungan bumi turut dipertimbangkan[6].

Berikut merupakan rumus *Extended Hata* untuk jangkauan frekuensi

**Untuk  $F 1500 < f < 2000$**

$$L_p = 46,3 + 33,9 \log(f) - 13,82 \log(ht) - a(hr) + (44,9 - 6,55 \log(ht)) \log D \tag{2.1}$$

**Untuk  $2000 < f < 3000$**

$$L_p = 46,3 + 33,9 \log(2000) + 10 \log\left(\frac{f}{2000}\right) - 13,82 \log(ht) - a(hr) + (44,9 - 6,55 \log(ht)) \log D \tag{2.2}$$

dimana:

$L_p$  = Pathloss. [dB]

$f$  = frekuensi. [Mhz]

$ht$  = tinggi antenna transmitter [m]

$hr$  = tinggi antenna receiver [m]

$d$  = jarak antara transmitter dan receiver [km]

$a(hr)$  = factor koreksi untuk tinggi antenna penerima [dB]

Faktor koreksi untuk  $f_c \geq 300$  MHz dapat dicari dengan menggunakan persamaan

$$a(hr) = 3.2 (\log 11.75hr)^2 - 4.97 \tag{2.3}$$

### 2.3 Signal Interference to Noise Ratio (SINR)

*Signal Interference to Noise Ratio* (SINR) merupakan rasio perbandingan kuat sinyal antara sinyal utama yang dipancarkan dengan interferensi dibanding noise background yang timbul (tercampur dengan sinyal utama), yang berarti rasio merupakan rata-rata power diterima dengan

rata-rata interferensi dan noise[7]. Parameter ini menunjukkan level daya minimum. Rumus SINR terdapat pada persamaan 2.4.

$$\text{SINR} = \frac{S}{I+N} \quad \text{dB} \quad (2.4)$$

Dimana :

S : Kekuatan daya sinyal

I : rata-rata *Interference*

N : *Noise*

Dengan standar seperti pada tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Standar nilai SINR[8].

Kategori	Nilai SINR
Bagus	$\geq 16$ dB
Normal	10 dB - 15 dB
Buruk	$\leq 9$ dB

## 2.4 Throughput

*Throughput* yaitu kecepatan transfer data efektif, yang diukur dalam *bit per second* (bps). *Throughput* juga bisa disebut dengan *bandwidth* yang sebenarnya pada suatu kondisi, waktu tertentu dan jaringan internet tertentu dalam melakukan *download/upload* suatu file dengan ukuran tertentu. Konsep *bandwidth* tidak cukup untuk menjelaskan kecepatan jaringan dan apa yang terjadi di jaringan[9].

Besarnya *Throughput* akan mempengaruhi terhadap *data rate* per pelanggan yang akan diberikan seperti pada persamaan (2.5).

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket data yang diterima (kb)}}{\text{Waktu lama pengamatan (s)}} \quad \text{Kbps} \quad (2.5)$$

## 2.5 Reference Signal Received Power (RSRP)

Power dari sinyal referensi merupakan sinyal power yang diterima oleh pengguna dalam frekuensi tertentu, semakin jauh jarak antara *site* dan pengguna, maka semakin kecil pula RSRP yang diterima oleh pengguna. RS merupakan *Reference Signal* atau RSRP di tiap titik jangkauan *coverage*. Pengguna yang berada di luar jangkauan maka tidak akan mendapatkan layanan[10]. Rumus SINR terdapat pada persamaan 2.6.

$$\text{RSRP} = \text{RSSI} - 10\log(12*N) \quad \text{dBm} \quad (2.6)$$

Dimana:

RSSI : power sinyal yang diterima user

N : Number of resource block yang digunakan

RSRP sendiri memiliki standar seperti pada table 2.2.

**Tabel 2.2** Standar nilai signal RSRP[11].

Kategori	Range nilai RSRP (dBm)
Sangat bagus	0 dBm $\leq$ -80 dBm
Bagus	-81 dBm $\leq$ -90 dBm
Normal	-91 dBm $\leq$ -100 dBm
Buruk	-101 dBm $\leq$ -120 dBm
Sangat buruk	$\geq$ -120 dBm

## 2.6 Kanal Extended Hata

Model ini adalah versi modifikasi dari model *Extended Hata* yang dikembangkan di CEPT untuk studi *Short Range Devices* (SRD). Dasar untuk modifikasi adalah asumsi, bahwa meskipun perangkat SRD biasanya dioperasikan pada ketinggian antenna rendah, tetapi gangguan biasanya

akan terjadi pada jarak yang relatif pendek hingga 100 m atau lebih ketika diasumsikan langsung atau dekat *Line Of Sight* (LOS). Jenis propagasi ini jangkauan frekuensi 30MHz-3GHz.

Antena pemancar (Ht) dalam model Hata standar, memberikan kerugian ekstra besar untuk antena pemancar dengan ketinggian di bawah 30 m, dianggap tidak perlu parah. Oleh karena itu, satu-satunya perbedaan antara model Hata-SRD dan Hata terletak pada model baru untuk faktor penguatan antena pemancar (Ht)[6].

## 2.7 Coverage Planning

*Coverage Planning* merupakan metode perencanaan dalam membangun jaringan di suatu daerah yang direncanakan berdasarkan luas wilayah daerah yang diteliti. Perencanaan ini bertujuan untuk menentukan kebutuhan jumlah *site* sesuai dengan luas wilayah cakupan yang ada. dalam perencanaan ini terdapat empat pembagian wilayah, yaitu *rural*, *sub urban*, *urban* dan *Dense Urban*. *Coverage Planning* dilakukan agar dapat melakukan perencanaan dalam sisi cakupan dengan memanfaatkan perhitungan maksimal *pathloss* sesuai dengan spesifikasi perangkat. Dalam penyediaan suatu layanan seluler dari sinyal apapun yang dipergunakan pelanggan adalah berasal dari *site*, maka eNodeB bertindak sebagai *transmitter* untuk dapat mendistribusikan sinyal ke *user* sebagai penerima. Model ini disebut sebagai *downlink communication*, sehingga perhitungan *link budget* untuk *coverage planning* akan menggunakan *Maximum Allowed Pathloss* (MAPL) arah downlink. Untuk mengetahui jumlah *site* dengan menggunakan antena *omnidirectional* maka diperlukan perhitungan seperti pada persamaan (2.7).

$$\text{Site area} = (1)^2 \times 2,6 \quad (2.7)$$

$$\text{Number Of Site} = \frac{\text{Coverage area}}{\text{Site Area}} \quad (2.8)$$

## 2.8 Link Budget

Link Budget merupakan estimasi anggaran daya yang diperhitungkan untuk merencanakan kebutuhan daya sistem seluler, dan memastikan kualitas sinyal yang diterima oleh pengguna sudah memenuhi standar yang sudah ditentukan. Link budget dibagi menjadi dua bagian yaitu link budget uplink dan link budget downlink. Link budget bertujuan untuk menjaga keseimbangan gain dan loss dari antena pemancar ke antena penerima. Untuk mendapatkan nilai path loss ini harus diketahui dulu besar nilai Maximum allowable path loss (MAPL)[12], dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{EIRP} = P_{\text{MS}} + G_{\text{MS}} - L_{\text{body}} \quad (2.9)$$

$$L_{\text{max}} = \text{EIRP} - \text{Sensitivitas} + G_{\text{BTS}} - L_{\text{cable}} - \text{FM} \quad (2.10)$$

$$\text{Sensitivitas} = E_b/N_0 + N_0 + I_m + \text{Information Rate} + \text{NF}_{\text{BTS}} \quad (2.11)$$

Dengan parameter :

EIRP = EIRP (MS/BTS)

Lmax = Loss maksimum yang diizinkan

Sensitivitas = Sensitivitas (BTS/MS)

PMS = Daya Pancar MS

GBTS = Gain BTS

FM = Fading Margin

GMS = Gain MS

Lbody = Loss Body

Eb/No = Kualitas Kanal Trafik

No = Receiver Noise Density

Im = Receiver Interference Margin

NFBTS = Noise Figure BTS

## 2.9 Interference

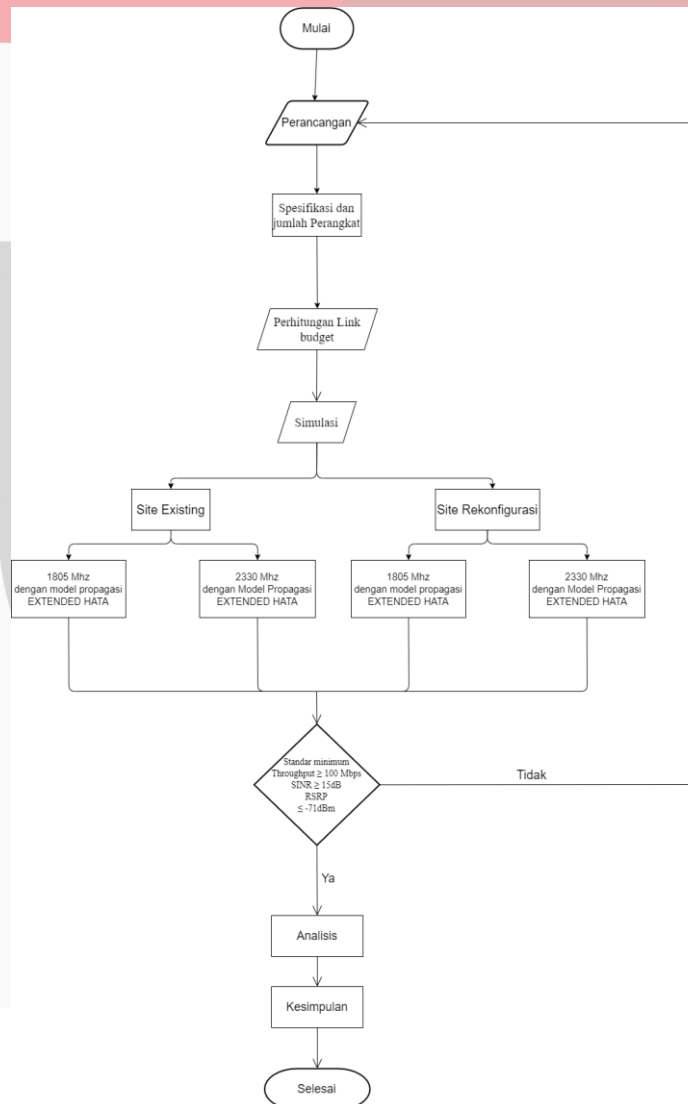
Interferensi adalah hadirnya sinyal dari frekuensi radio yang tidak diinginkan yang mengganggu penerimaan sinyal yang berasal dari frekuensi yang diinginkan. Interferensi dapat mengganggu sinyal yang diinginkan, menyebabkan kerugian sinyal, atau dapat mempengaruhi

kualitas dari pengiriman data. Penyebab paling umum dari interferensi adalah pemancar dan peralatan listrik. Interferensi merupakan masalah serius yang harus diminimalisasi agar kualitas dari pengiriman data yang dikirmkan atau di terima bagus[13].

### 3.Pembahasan

#### 3.1 Diagram alir

Langkah-langkah sistematis dalam melaksanakan penelitian Tugas Akhir ini dijelaskan pada Gambar 2

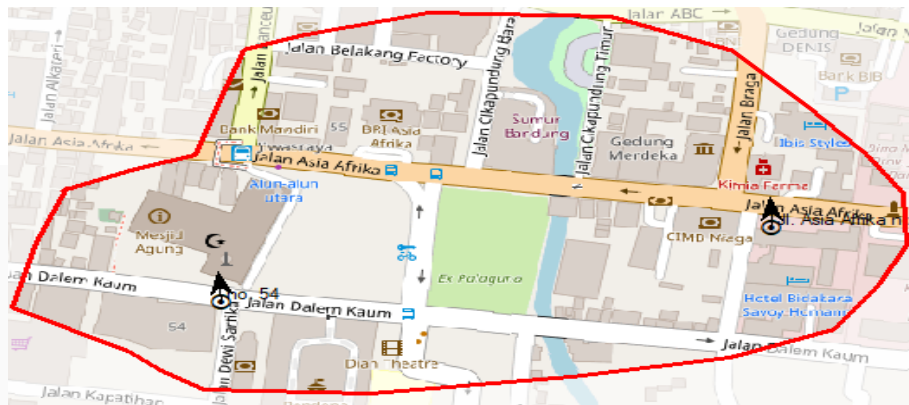


**Gambar 1** Diagram alir

Pada gambar 1 menjabarkan tentang alur penelitian dalam bentuk sebuah diagram alir. Penelitian diawali dengan pengumpulan data serta referensi terkait tentang parameter-parameter yang digunakan.

#### 3.2 Skenario

Skenario yang digunakan pada penelitian ini terdapat dua scenario.



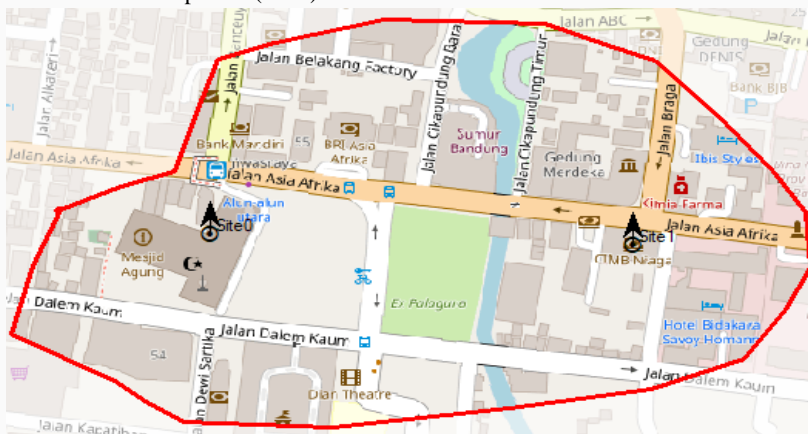
Gambar 2 Skenario 1 site existing.

Pada gambar 2 merupakan skenario 1 menggunakan site existing frekuensi 1805 Mhz dan 2330 Mhz dengan koordinat terdapat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Koordinat site existing.

	Nama site	Longitude	Latitude	Altitude
Site Existing	no. 54	107,606336	-6,922429	715
	Jl.asiafrika	107,61013	-6,92172	706

Sumber : berdasarkan simulasi penulis(2020).



Gambar 3 Skenario 2.

Pada gambar 3.5 merupakan skenario 2 menggunakan site rekonfigurasi pada frekuensi 1805 Mhz dan 2330 Mhz. Konfigurasi site dilakukan karena tidak terdapatnya obstacle yang dapat mempengaruhi hasil dari simulasi, dengan cara memindahkan letak site agar di dapatkan hasil yang lebih bagus dibandingkan dengan site existing. Site rekonfigurasi memiliki titik koordinat terdapat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Koordinat site.

	Nama site	Longitude	Latitude	Altitude
Site Reconfig	Site 0	107,6064049	-6,9215916	709
	Site 1	107,6097331	-6,9216637	706

Sumber : berdasarkan simulasi penulis(2020).

### 3.3 Perhitungan radius LTE-A

Perhitungan radius LTE-A digunakan untuk mendapatkan R setiap sel. Penentuan R sel LTE-A ditentukan melalui perhitungan *link budget* untuk mendapatkan *Maximum Allowable Path Loss* (MAPL) dan juga melalui perhitungan model propagasi. Perhitungan *link budget* dilakukan dua arah yaitu *downlink* dan *uplink* seperti pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Link budget[14].

Link Budget		Downlink		
Transmitter	Value	Calculation	Value	Calculation
Max Total Tx Power (dBm)	28	A	28	A
RB to Distribute Power	4	C	75	C
Subcarriers Distribute to Power (dBm)	48	D= 12*C	900	D=12*C
Subcarrier Power (dBm)	11,19	E=A-10*log(D)	-1,54	E=A-10*log(D)
Tx Antenna Gain (dBi)	0	F	18	F
Tx Cable Loss (dB)	0	G	0	G
Tx Body Loss (dB)	0	I	0	I
EIRP (dBm)	11,19	J=E+F-G-I	16,46	J=E+F-G-I
Receiver		Downlink		
Receiver	Value	Calculation	Value	Calculation
SINR (dB)	-5	K	-72	K
Rx Noise Figure (dB)	2,3	L	6	L
Receiver Sensitivity (dBm)	13,94	M=K+L-174=10*log(1500)	-1,32	M=K+L-174+10*log(1500)
Link Budget		Downlink		
Receiver	Value	Calculation	Value	Calculation
Rx Antenna Gain (dBi)	18	N	0	N
Rx Cable Loss (dB)	0	O	0	O
Interference Margin (dB)	0,87	Q	3	Q
Min. Signal Reception Strength (dBm)	-149,07	R=M-N+O+Q	-129	R=M-N+O+Q
Path Loss & Shadow Fading Margin		Downlink		
Receiver	Value	Formula	Value	Formula
Penetration Loss (dB)	3	S	3	S
Shadow Fading Margin (dB)	8	T	8	T
MAPL (dB)	149	U=J-R-S-T	134	U=J-R-S-T

Pada tabel 3.1. MAPL arah *downlink* teknologi LTE sebesar 149 dB dan arah *uplink* sebesar 134 dB. Pada perhitungan R dapat ditentukan dengan menggunakan model propagasi *Extended Hata* dengan menggunakan nilai MAPL yang terkecil yaitu MAPL arah *Downlink*. Untuk perhitungan R terdapat beberapa asumsi:

- Tinggi antena pengirim (ht) = 20 Meter
- Tinggi antena penerima (hr) = 1,75 Meter
- Frekuensi (f) = 1805 Mhz dan 2330 Mhz

Berdasarkan data yang ada, maka digunakan rumus dengan model propagasi *Extended-Hata* untuk mencari nilai Pathloss. Dengan menggunakan persamaan (2.3) nilai  $a(h_r)$  adalah sebagai berikut:

$$a(hr) = 3,2 (\log 11,75hr)^2 - 4,97$$

$$a(hr) = 3,2 (\log 11,75 \times 1,75)^2 - 4,97 = 0,547 \text{ dB}$$

sehingga untuk mencari nilai Pathloss menggunakan persamaan (2.1) dan (2.2) sebagai berikut:

1. Untuk F = 1805 Mhz

$$L_p = 46,3 + 33,9\log(f) - 13,82 \log(ht) - a(hr) + (44,9 - 6,55 \log(ht))\log d$$

$$134 = 46,3 + (33,9 \times 3,256) - (13,82 \times 1,301) - 0,547 + (44,9 - (6,55 \times 1,301)) \log d$$

$$-4,152 = 36,378 \log d$$

$$\log d = \frac{-4,152}{36,378} = -0,114$$

$$d = 10^{-0,114} = 0,769 \text{ Km.}$$

2. Untuk F = 2330 Mhz



$$L_p = 46,3 + 33,9 \log(2000) + 10 \log \frac{F}{2000} - 13,82 \log(ht) - a(hr) + (44,9 - 6,55 \log(ht)) \log d$$

$$134 = 46,3 + 111,905 + 0,663 - 17,979 - 0,547 + (36,378) \log d$$

$$\log d = \frac{-6,342}{36,378} = -0,174$$

$$d = 10^{-0,174} = 0,669 \text{ Km.}$$

### 3.4 Perhitungan Coverage

Untuk mendapatkan jumlah *site* maka diperlukan perhitungan *coverage* planning untuk frekuensi 1805 Mhz dan 2330 Mhz dengan menggunakan persamaan (2.7).

$$\begin{aligned} \text{Number of Site} &= \frac{\text{Coverage Area}}{\text{Site Area}} \\ &= \frac{4,3}{2,6} \approx 2 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan hasil didapat, dengan frekuensi 1805 Mhz dan frekuensi 2330 Mhz sebanyak dua site maka dilakukan simulasi. karena pada simulasi ini menggunakan antena omnidirectional yang mana tiap satu site memiliki satu cell sehingga berdasarkan kebutuhan dua site maka di dapatkan jumlah cell sebanyak dua cell pada masing-masing frekuensi.



#### 4. Hasil

**Tabel 4.1** Perbandingan nilai site existing dengan site rekonfigurasi

No	Parameter	Site Existing				Site rekonfigurasi			
		1805 Mhz		2330 Mhz		1805 Mhz		2330 Mhz	
		Uplink	Downlink	Uplink	Downlink	Uplink	Downlink	Uplink	Downlink
1	Throughput	4.498 Kbps	16.817 Kbps	13.758 Kbps	48.502 Kbps	6.327 Kbps	18.120 Kbps	19.020 Kbps	54.365 Kbps
2	SINR	16,32 dB	10,98 dB	17,82 dB	17,97 dB	16,53 dB	11,51 dB	17,77 dB	20,37 dB
3	RSRP	-83,34 dBm		-70,43 dBm		-72,56 dBm		-47,18 dBm	

Sumber : Dibuat oleh penulis berdasarkan simulasi(2020).

Dari tabel 4.1 diatas dapat dilihat perbandingan penggunaan site existing dan site rekonfigurasi pada frekuensi 1805 Mhz dan 2330 Mhz yang dilakukan di Jl. Asia Afrika Kota Bandung. Dari nilai yang dihasilkan berdasarkan simulasi site existing didapatkan hasil yang kurang maksimal, oleh karena itu dilakukan konfigurasi site dilakukan dengan memindahkan letak site karena tidak terdapat obstacle yang dapat mempengaruhi hasil dari simulasi, dengan cara memindahkan letak site ini di dapatkan hasil yang lebih bagus dibandingkan dengan site existing dan juga jarak antar site rekonfigurasi lebih pendek di dibandingkan dengan site existing.

Perbandingan nilai parameter yang diperoleh dari penggunaan frekuensi 1805 Mhz dan frekuensi 2330 Mhz, berdasarkan rekonfigurasi site tersebut di dapatkan frekuensi yang lebih baik yaitu frekuensi 2330 Mhz karena hasil parameter simulasi frekuensi 2330 Mhz mendapatkan hasil yang bagus dibandingkan dengan 1805 Mhz, namun dari segi *coverage* frekuensi 1805 Mhz lebih baik jika dibandingkan dengan frekuensi 2330 Mhz karena semakin besar frekuensi maka lambda atau panjang gelombang akan semakin pendek sehingga dengan frekuensi 2330 Mhz yang memiliki panjang gelombang pendek menyebabkan kecilnya *coverage* area yang didapat jika dibandingkan dengan frekuensi 1805 Mhz yang memiliki panjang gelombang yang lebih panjang

#### 5. Kesimpulan

1. Pada analisis *Throughput* frekuensi 1805 Mhz didapatkan nilai untuk *downlink* 18 Mbps dan *uplink* 6 Mbps yang mana hasil tersebut tidak memenuhi standar *Throughput* dari LTE Advanced sedangkan untuk frekuensi 2330 Mhz didapatkan nilai untuk *downlink* 54 Mbps dan *uplink* 19 Mbps yang mana hasil tersebut juga tidak memenuhi standar *Throughput* LTE Advanced, Karena interferensi dari kedua site yang bersamaan sehingga mempengaruhi nilai dari *Throughput*.
2. Pada analisis SINR frekuensi 1805 Mhz didapatkan nilai untuk *downlink* 11,51 dB dan *uplink* 16,53 dB yang mana hasil *uplink* memenuhi standar dan *downlink* tidak memenuhi standar dari LTE Advanced sedangkan untuk frekuensi 2330 Mhz didapatkan nilai untuk *downlink* 20,58 dB dan *uplink* 17,77 dB yang mana hasil tersebut sudah memenuhi standar dari LTE Advanced.
3. Pada analisis RSRP frekuensi 1805 Mhz dan 2330 Mhz menghasilkan nilai -72,56 dBm dan -45,87 dBm, dimana hasil dari frekuensi 1805 Mhz dan frekuensi 2330 Mhz tersebut sudah memenuhi standar dari LTE Advanced dan masuk dalam kategori sangat bagus.
4. Perbandingan nilai parameter yang diperoleh dari penggunaan frekuensi 1805 dan frekuensi 2330, berdasarkan rekonfigurasi site tersebut di dapatkan frekuensi yang lebih baik yaitu frekuensi 2330 Mhz karena hasil parameter simulasi frekuensi 2330 Mhz mendapatkan hasil yang bagus dibandingkan dengan 1805 Mhz. Dari segi *coverage* frekuensi 1805 Mhz lebih baik karena semakin besar frekuensi maka nilai lambda atau panjang gelombang akan semakin pendek yang menyebabkan kecilnya *coverage* area.

**Daftar Pustaka:**

1. PrasetyaMuhharam, "MekanismeCarrier AggregationPadaJaringan4G LTE-Advanced," vol. 3, no. 1, p. 56, 2016.
2. S. Ariyanti and D. Perdana, "Analisis Kelayakan Implementasi Teknologi LTE 1.8 GHz Bagi Operator Seluler di Indonesia," *Bul. Pos dan Telekomun.*, vol. 1, no. 1, p. 63, 2015.
3. M. T. G. Sihotang, Hafidudin, and S. T. Cahyono, "Perencanaan Jaringan LTE-Advanced Menggunakan Metode Inter-Band Carrier Aggregation di Kota Karawang," *e-Proceeding Appl. Sci.*, vol. 5, no. 2, pp. 1714–1721, 2019.
4. diakbar, "Mengenal Jaringan 4G LTEtitle," 2014. [Online]. Available: <https://www.anakui.com/mengenal-jaringan-4g-lte/>.
5. T. Nakamura, "Proposal for Candidate Radio Interface Technologies for IMT-Advanced Based on LTE Release 10 and Beyond Takehiro Nakamura," *ITU-R WP 5D 3rd Work. IMT-Advanced*, no. , pp. 17–18, 2009.
6. E. C. C. Report, "SEAMCAT," no. April, 2016.
7. A. Wahyudin and S. Sakinah, "Perancangan Dan Analisa Penggelaran Lte Pada Frekuensi 700 Mhz Dengan Metode Adaptif Modulation Coding Untuk Implementasi Digital Dividend Di Wilayah Sub-Urban Dan Rural Kabupaten Banyumas," *J. Elektro dan Telekomun. Terap.*, vol. 3, no. 2, pp. 342–354, 2017.
8. F. Karo Karo, E. S. Nugraha, and F. N. Gustiyana, "Analisis Hasil Pengukuran Performansi Jaringan 4G LTE 1800 MHz di Area Sokaraja Tengah Kota Purwokerto Menggunakan Genex Asistant Versi 3.18," *Aiti*, vol. 16, no. 2, pp. 115–124, 2020.
9. F. T. P. W. Nindya Naraswari, Fitri Imansyah, "Analisis uji kuat sinyal terhadap jarak jangkauan maksimal sistem penerimaan sinyal internet.
10. R. Efriyendro, "Analisa Perbandingan Kuat Sinyal 4G LTE Antara Operator Telkomsel dan XL AXIATA Berdasarkan Paramater Drive Test Menggunakan Software G-NetTrack Pro Di Area Jalan Protokol Panam . Rendi Efriyendro \*, Yusnita Rahayu \*\* \* Alumni Teknik Elektro Universitas R," vol. 4, no. 2, pp. 1–9, 2017.
11. L. E. P. Siagian, "Analisa Link Budget Dalam Penentuan Titik Antena Pada Sistem Dcs1800 Dan Umts2100 Di Gedung Ikea Tangerang," vol. 17, no. 2, pp. 1–12, 2015.
12. I. Pendahuluan, "Analisis Potensi Interferensi Sistem LTE Dengan EGSM Di Pita 800 MHz Abdul Muttaqin \*, Yusnita Rahayu \*\* \* Teknik Elektro Universitas Riau \*\* Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau Kampus Binawidya Km 12 , 5 Simpang Baru Panam , Pekanbaru 28293 Jurusan T," vol. 4, no. 1, pp. 1–7, 2017.
13. w00292941, "GSM-R Coverage Measurement Procedures," *Huawei*, 2019. [Online]. Available: <https://support.huawei.com/enterprise/en/knowledge/EKB1000678499>.