

# PERANCANGAN JARINGAN 4G LONG TERM EVOLUTION (LTE) 1800 MHz di KOTA MATARAM

Ridho Ahmad Magfurillah, Tito Yuwono, Ida Nurcahyani  
 Department of Electrical Engineering  
 Faculty of Industrial Technology Universitas Islam Indonesia  
 Yogyakarta Indonesia

Email : [13524035@students.uii.ac.id](mailto:13524035@students.uii.ac.id), [005240102@uui.ac.id](mailto:005240102@uui.ac.id), [ida.nurcahyani@uui.ac.id](mailto:ida.nurcahyani@uui.ac.id)



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

## Abstrak

Demi menunjang setiap kegiatan di kota Mataram, diperlukan perancangan jaringan Long Term Evolution (LTE) yang dapat mencakup seluruh daerah di kota Mataram [2]. Penelitian ini akan mengkaji perancangan jaringan LTE pada frekuensi 1.800 MHz dengan metode perencanaan kapasitas (*capacity planning*) dan perencanaan cakupan (*coverage planning*) pada 2 pembagian wilayah kota Mataram, yaitu daerah *urban* dan *sub-urban*. Pada perencanaan kapasitas, didapatkan jumlah site pada daerah urban sebanyak 20 site dengan luas site 2,098 km<sup>2</sup> dan radius sel sebesar 0,6432 km. Sementara pada daerah *sub-urban* terdapat 18 site dengan luas sebesar 1,2346 km<sup>2</sup> dengan radius sebesar 0,4934 km. Penelitian ini juga menggunakan 2 model propagasi yang disesuaikan dengan kondisi bangunan di setiap wilayahnya, yaitu model propagasi Okumura-Hatta pada daerah *sub-urban* dan model propagasi COST-231 Walfisch-Ikegami pada daerah *urban*.

Kata Kunci: Kota Mataram, Perancangan LTE, Okumura-Hatta, COST-231 Walfisch-Ikegami, Pathloss.

## 1. Pendahuluan

Perancangan LTE diperlukan agar dapat memenuhi kebutuhan cakupan area layanan yang ditunjukkan oleh jumlah *base station*. Dalam hal ini, diusahakan agar rancangan tersebut dapat memenuhi kapasitas trafik dari area cakupan [1].

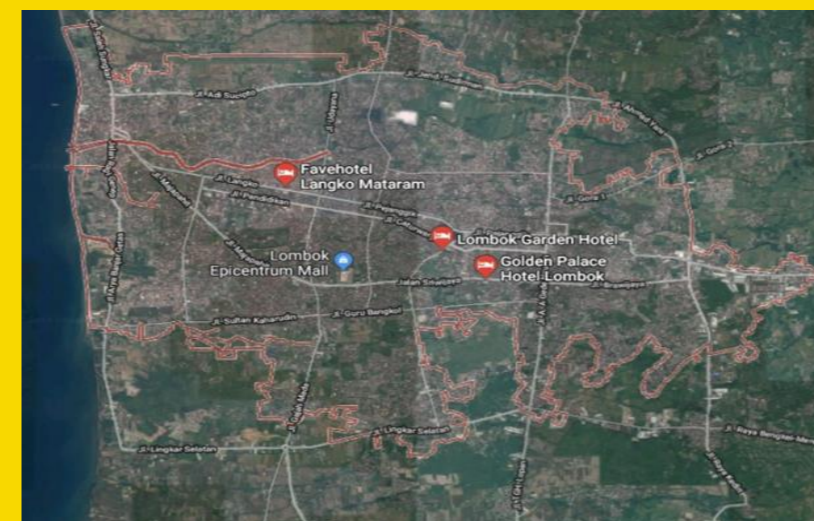
Pada penelitian ini akan dibahas mengenai perancangan jaringan LTE untuk daerah Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat (NTB). Dipilihnya Kota Mataram sebagai objek dari penelitian ini dikarenakan Kota Mataram sebagai pusat pemerintahan provinsi NTB. Selain itu, kota Mataram merupakan lokasi pusat datangnya wisatawan local maupun mancanegara yang akan berlibur di daerah NTB baik di pulau Lombok ataupun Sumbawa.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan rancangan LTE yang mencakup keseluruhan wilayah Kota Mataram berdasarkan parameter yang telah ditentukan. Penelitian ini juga menganalisa kualitas jaringan berdasarkan *pathloss* dengan 2 model propagasi yang berbeda serta *Received Signal Code Power* (RSCP).

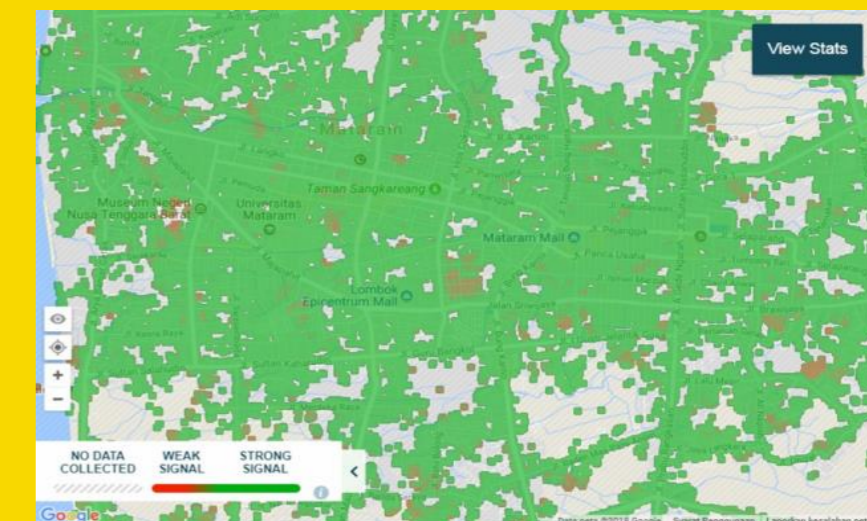
## 2. Dasar Teori

Perancangan LTE diperlukan agar dapat memenuhi kebutuhan cakupan area layanan yang ditunjukkan oleh jumlah *base station*. Dalam hal ini, diusahakan agar rancangan tersebut dapat memenuhi kapasitas trafik dari area cakupan [1]. Pada penelitian ini akan dibahas mengenai perancangan jaringan LTE untuk daerah Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat (NTB).

Kota Mataram merupakan ibukota provinsi Nusa Tenggara Barat yang dimana pusat pemerintahan berada di kota ini. Kota yang terletak di bagian barat pulau Lombok ini memiliki penduduk berjumlah 450.226 jiwa. Wilayah kota Mataram memiliki luas 61.3 km<sup>2</sup> yang terbagi menjadi 6 kecamatan, yaitu kecamatan Mataram, kecamatan Ampenan, kecamatan Cakranegara, kecamatan Sandubaya, kecamatan Sekarbela dan kecamatan Seleparang [3].

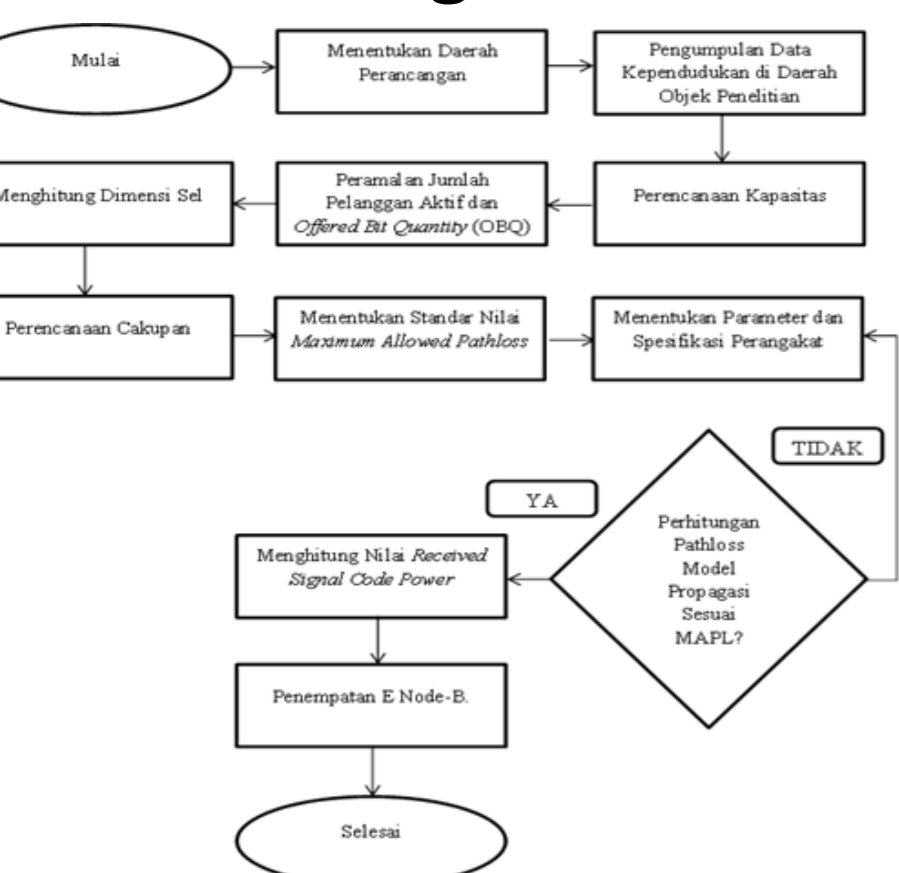


Gambar 1  
Peta Kota Mataram [3].



Gambar 2  
Kualitas sinyal LTE provider "X" di kota Mataram [2].

## 3. Perancangan Sistem



Gambar 3  
Diagram Alir Penelitian

Tabel 1  
Parameter MAPL pada saat *uplink* [5].

Data rate (kbps)	2400 Kbps
Transmitter – UE	
a	Max. TX power (dBm) 23
b	TX antenna gain (dBi) 0
c	Body loss (dB) 2
d	EIRP (dBm) 21,0 (a + b - c)
Receiver – eNode B	
e	Node B noise figure (dB) 3
f	Thermal noise (dBm) -104,5 (k*T*B)
g	SINR (dB) -3,3
h	Receiver sensitivity (dBm) -107,8 (g + h)
i	Fade Margin (dB) 9
j	Interference Margin (dB) 3
k	RX antenna gain (dBi) 19
l	Cable Loss (dB) 2
Maximum allowed path loss 133,8 = d - h - i - j + k - l	

Tabel 2  
Parameter MAPL pada saat *downlink* [5].

Data rate (kbps)	3600 Kbps
Transmitter – UE	
a	Max. TX power (dBm) 46
b	TX antenna gain (dBi) 17
c	Body loss (dB) 2
d	EIRP (dBm) 61,0 (a + b - c)
Receiver – eNode B	
e	Rx noise figure (dB) 7
f	Thermal noise (dBm) -104,5 (k*T*B)
g	SINR (dB) -2
h	Receiver sensitivity (dBm) -106,5 (g + h)
i	Fade Margin 9
j	Interference Margin (dB) 8
k	RX antenna gain (dBi) 0
l	Body Loss (dB) 2
Maximum allowed path loss 148,5 = d - h - i - j + k - l	

Tabel 3  
Spesifikasi Model Propagasi Okumura-Hatta.

Spesifikasi Okumura-Hatta	
Frekuensi	1.800 MHz
Frekuensi Uplink	1.750 MHz
Frekuensi Downlink	1.850 MHz
Tinggi Penerima (hR)	1,5-1,85 m
Tinggi Pengirim (hT)	45 m

Tabel 4  
Spesifikasi Model Propagasi Walfisch-Ikegami

Spesifikasi COST-231 Walfisch-Ikegami	
Frekuensi	1.800 MHz
Frekuensi Uplink	1.750 MHz
Frekuensi Downlink	1.850 MHz
Tinggi Penerima (hR)	1,5-1,85 m
Tinggi Pengirim (hT)	45 m
Tinggi Bangunan Penghalang	3-33 m
Jarak Antar Bangunan	1-31 m
Lebar Jalan	1-31 m
Sudut Relatif Terhadap Jalan	90°
Tinggi Pengirim (hT)	45 m

## 4. Hasil dan Analisa

Tabel 5  
Pathloss Pada Model Propagasi Okumura-Hatta

Tinggi Penerima (m)	PL Urban		PL Sub Urban	
	Uplink (dB)	Downlink (dB)	Uplink (dB)	Downlink (dB)
1.5	126.81979	127.6357492	122.896567	123.712527
1.55	126.676422	127.4910548	122.753199	123.567832
1.6	126.533055	127.3463603	122.609833	123.423138
1.65	126.389688	127.2016659	122.466466	123.278443
1.7	126.246321	127.0569714	122.323099	123.133749
1.75	126.102954	126.912277	122.179732	122.989055
1.8	125.959587	126.7675825	122.036364	122.84436
1.85	125.81622	126.6228881	121.892997	122.699665

$$RSCP = 61,0 \text{ dBm} - 18 \text{ dB} - 2 \text{ dB} - 131,84 \text{ dB} - (0 \text{ dB} + 9 \text{ dB})$$

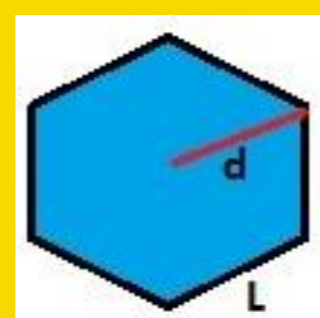
$$= -99,84 \text{ dB}$$

$$= -69,84 \text{ dBm}$$



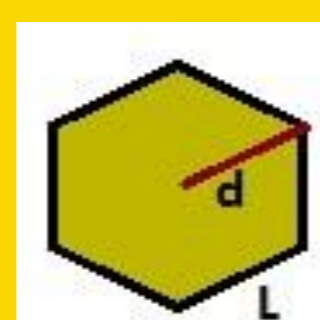
Gambar 4  
Pemetaan Sel Hasil Rancangan

Keterangan :



Dimensi sel pada daerah urban.

Parameter	Nilai
Teknik Modulasi	64 QAM
Bitrate	50,4 Mbps
Channel Bandwidth	10 MHz
Radius Cell (d)	0,6432 km
Luas Site (L)	2,098 km <sup>2</sup>
Jumlah Site	20



Dimensi sel pada daerah sub urban.

Parameter	Nilai
Teknik Modulasi	64 QAM
Bitrate	50,4 Mbps
Channel Bandwidth	10 MHz
Radius Cell (d)	0,4934 km
Luas Site (L)	1,2346 km <sup>2</sup>
Jumlah Site	18

## 5. Kesimpulan

Perancangan jaringan LTE di kota Mataram menggunakan 2 model propagasi, yaitu model propagasi Okumura-Hatta dan Walfisch-Ikegami yang dimana model propagasi Okumura-Hatta digunakan pada daerah *sub-urban* dan model propagasi Walfisch-Ikegami digunakan di daerah *urban*. Perhitungan nilai *pathloss* di setiap model propagasi telah sesuai standar karena tidak melebihi nilai MAPL. Sedangkan nilai RSCP sebesar -69,84 dBm, nilai ini termasuk dalam kategori *excellent* dan dapat di implementasikan. Pemetaan sel telah disesuaikan dengan kualitas sinyal di setiap daerah cakupan.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] N. H. M. R. F. Istiqomah, M. Dickri, and N. Indah, "Perancangan Jaringan Seluler 4G LTE Frekuensi 1780 - 1875 MHz di Provinsi Papua Barat," *Telecom Univ.*, no. 1, pp. 1-11, 2015.
- [2] "opensignal.com."
- [3] "mataramkota.bps.go.id." [Online]. Available: mataramkota.bps.go.id.
- [4] <https://earth.google.com/web/@-8.58874595,116.12022948,25.94516219a,22991.59815723d,35y,0h,0t,0r/>
- [5] ECC, "ECC Report 199," *ECC*, no. May, 2013.

Saat Uplink

Saat Downlink