



Artikel Penelitian

ANALISIS PERANCANGAN LTE 3 KECAMATAN DI KOTA DEPOK BERDASARKAN METODE CAPACITY DAN COVERAGE

Desy Agustin¹, Abdul Wahid Arohman¹

¹Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif, Politeknik STMI Jakarta, Jl. Letjend Suprpto No. 26, Jakarta Pusat, 10510

INFORMASI ARTIKEL

Diterima : 17 Juli 2021
 Direvisi : 17 Agustus 2021
 Diterbitkan : 28 Agustus 2021

KATA KUNCI

Capacity Planning, Coverage Area, LTE

KORESPONDENSI

E-mail Author Korespondensi:
desyagustinn@gmail.com

E-mail Co-Author:
abdulwahid-a@kemenperin.go.id

A B S T R A K

Peningkatan kebutuhan layanan data mendorong adanya beberapa teknik untuk dapat mengklasifikasi kebutuhan layanan data pada suatu daerah. Teknologi 4G LTE adalah salah satu teknologi yang memiliki kecepatan lebih dari tiga kali dibandingkan dengan teknologi HSDPA, sehingga diharapkan dengan kecepatannya yang lebih tinggi dapat memenuhi kebutuhan pelanggan data pada saat ini. Penelitian bertujuan untuk memberikan gambaran site yang dibutuhkan dalam perancangan sistem LTE pada tiga kecamatan di Kota Depok. Metode penelitian yang digunakan adalah menggunakan metode capacity dan coverage area menggunakan data statistik daerah Kota Depok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Coverage area site dipengaruhi dari golongan daerah tersebut seperti golongan daerah urban dan dense urban. Coverage site berpengaruh terhadap penentuan jumlah site karena adanya redaman pada area dense urban yang lebih besar dibandingkan area urban. Redaman pada daerah dense urban lebih besar disebabkan adanya pantulan dari bangunan atau gedung tinggi di lingkungan sekitar sehingga mempengaruhi coverage site pada area tersebut.

PENDAHULUAN

Pada era digital dimana kebutuhan masyarakat akan layanan internet semakin signifikan. Perkembangan era digital akan berpengaruh kepada jumlah pengguna internet khususnya teknologi informasi memungkinkan setiap manusia selalu menginginkan kemudahan, kecepatan dan sistem informasi yang relevan untuk memudahkan aktivitas (Sotar, 2018). Jumlah pengguna internet di Indonesia periode 2019 kuartal II 2020 menyebutkan pengguna internet di Indonesia naik 8,9% menjadi 73,7% dari populasi. jumlahnya setara dengan 196,7 juta pengguna, ada kenaikan 25,5 juta pengguna dibandingkan jumlah pengguna pada tahun 2018 silam (APJII, 2020).

Beberapa hal yang mempengaruhi perkembangan pengguna internet saat ini yaitu ketersediaan infrastruktur. Selain itu teknologi informasi tidak hanya digunakan untuk mengakses informasi saja, tetapi untuk menciptakan sebuah sistem yang saling berintegritas (Putra, 2018). Menurut Samuel (2019) peningkatan jumlah pengguna internet menjadi salah satu penyebab banyaknya keluhan terhadap kapasitas dan daya yang masih terbatas,

khususnya untuk wilayah yang padat pengguna seperti suburban.

Kota Depok merupakan salah satu sub urban yang banyak mengalami gangguan karena cakupan sinyal yang jelek. Sangat disayangkan apabila wilayah yang sub urban dan memiliki pengguna internet dalam jumlah banyak namun masih memiliki gangguan sinyal.

Kota Depok secara geografis terletak pada 106° 43' 00" – 106° 55' 30" Bujur Timur dan koordinat 6° 19' 00" – 6° 28' 00" Lintang Selatan. Kota Depok berbatasan merupakan kota penyangga Kota Jakarta sehingga Kota Depok masuk ke dalam lingkungan wilayah Jabotabek.

Kota Depok terdiri dari daerah dataran rendah hingga perbukitan yang bergelombang lemah, dengan sudut elevasinya antara 50 – 140 meter diatas permukaan laut dan kemiringan lereng yang kurang dari 15%. Kota Depok mempunyai luas wilayah sekitar 200,29 km² dan merupakan wilayah termuda di Jawa Barat.

Kondisi wilayah di Kota Depok dapat dikategorikan dengan daerah *urban*, *dense urban* dan *sub urban*. Daerah *sub urban* yang memiliki kekurangan dalam sinyal rendah karena jumlah pengguna banyak (Christyanti, 2020). Keterbatasan tersebut dapat dipenuhi dengan

menggunakan teknologi *Long Term Evolution* (LTE) yang merupakan pengembangan dari teknologi GSM yang memiliki kecepatan lebih dari tiga kali dibandingkan teknologi HSDPA (Indah & Manuaba, 2019).

Penerapan teknologi LTE sangat cocok untuk operator seluler karena cukup dengan *upgrade* jaringan di sisi radio frekuensi sehingga mampu mendapatkan efisiensi dibandingkan dengan membangun infrastruktur jaringan dari awal lagi. LTE disebut juga dengan generasi ke 4 atau biasa yang lebih dikenal dengan 4G.

Berbagai penelitian tentang perancangan LTE telah banyak dilakukan seperti penelitian perancangan LTE di area Jabodetabek, pada penelitian tersebut menggunakan metode perancangan cakupan dan kapasitas dengan hasil jumlah eNodeB yang dibutuhkan dalam menyediakan LTD FDD frekuensi 1800 MHz dan 2100 MHz (Ariyanti, 2014). Penelitian lainnya perancangan jaringan LTE 1800MHz di jembatan Suramadu (Marhadi, Usman, Elektro, & Telkom, 2015).

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh (Fauzi, 2015) melakukan perencanaan jaringan LTE FDD 1800 MHz di kota Semarang dengan menggunakan software atoll mendapatkan hasil dari penelitian tersebut adalah jumlah eNodeB yang diperlukan pada perencanaan cakupan yaitu 152 site dan 453 sel agar area Kota Semarang tercukupi oleh RS dan SINR minimal sekurang-kurangnya 95%.

Untuk menciptakan jaringan LTE yang handal dibutuhkan perencanaan yang matang baik secara jangkauan dan kapasitas, maka penulis melakukan perancangan jaringan LTE dengan menggunakan metode coverage dan planning area di tiga wilayah Kota Depok. Metode ini digunakan untuk melengkapi penelitian-penelitian sebelumnya dikarenakan metode ini akan memberikan data atau sampel daerah yang lebih aktual berdasarkan perhitungan jumlah pelanggan dan target user pada daerah tersebut.

METODE PERANCANGAN

A. Perancangan Sistem

Metode yang digunakan untuk membuat perancangan LTE di 3 kecamatan Kota Depok adalah menggunakan metode *coverage* dan *planning* area. Berikut dapat dilihat diagram alir 1 dari perancangan LTE:



Gambar 1. Diagram Alir Perancangan Sistem LTE

1. Perancangan dimulai dengan melakukan perhitungan Jumlah Pelanggan dan Target User di 3 wilayah di Kota Depok sehingga dapat mengkategorikan jenis wilayah
2. Setelah mendapatkan kategori wilayah dilakukan perhitungan menggunakan *capacity* dan *coverage* area untuk mendapatkan jumlah site yang dapat menjadi acuan perancangan LTE di 3 kecamatan di Kota Depok

B. Perhitungan Data 3 Kecamatan

Data 3 Kecamatan yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik, diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 1 Data Statistik Kota Depok

Kecamatan	Luas Wilayah	Jumlah Penduduk		
		Laki-laki	Perempuan	Total
Sawangan	29,28 km ²	63250	60321	123.571
Bojong sari	57,33	50924	48811	99735
Pancoran Mas	60,85	10649	104022	210514

Sumber: Data BPS Kota Depok

1. Forecasting Jumlah Pelanggan

$$\text{Future Population} = P_o (1+GF)^n$$

Dimana P_o : populasi saat ini

GF : faktor pertumbuhan (5%)

n : waktu peramalan

a. Kecamatan Sawangan

Kecamatan Sawangan mencakup 7 Kelurahan, yaitu Kelurahan Sawangan lama, Kelurahan Kedaung, Kelurahan Cinangka, Kelurahan

Sawangan Baru, Kelurahan Bedahan, Kelurahan Pengasinan, dan Kelurahan Pasir Putih.

- Luas Wilayah Kecamatan : 29,28 km²
- Jumlah penduduk tahun 2010 : 123.571
- Berdasarkan rumus $U_n = U_0 \times (1+F_p)^n$, Jumlah penduduk tahun 2013 : 194.748
- Berdasarkan usia produktif, jumlah penduduk pada kecamatan Sawangan sebanyak 136.324 jiwa.
- Kategori Urban

b. Kecamatan Bojongsari

Kecamatan Bojongsari mencakup 7 Kelurahan, yaitu: Kelurahan Bojong Sari, Kelurahan Bojongsari Baru, Kelurahan Serua, Kelurahan Pondok Petir, dan Kelurahan Curug, Kelurahan Duren Mekar, dan Kelurahan Duren Siribu.

- Luas Wilayah Kecamatan : 18,27 km²
- Jumlah penduduk tahun 2010 : 99.735
- Berdasarkan rumus $U_n = U_0 \times (1+F_p)^n$, Jumlah penduduk tahun 2013 : 194.748
- Berdasarkan usia produktif, jumlah penduduk pada kecamatan Bojongsari sebanyak 136.324 jiwa.
- Kategori Dense Urban.

c. Kecamatan Pancoran Mas

Kecamatan Pancoran Mas mencakup 6 Kelurahan, yaitu : Kelurahan Pancoran Mas, Kelurahan Depok, Kelurahan Depok Jaya, Kelurahan Rangkapan Jaya, Kelurahan Rangkapan Jaya Baru, dan Kelurahan Mampang.

- Luas Wilayah Kecamatan : 19,19 km²
- Jumlah penduduk tahun 2010 : 210.514
- Berdasarkan rumus $U_n = U_0 \times (1+F_p)^n$, Jumlah penduduk tahun 2013 : 331.770
- Berdasarkan usia produktif, jumlah penduduk pada kecamatan Pancoran Mas sebanyak 232.239 jiwa.
- Kategori Dense Urban.

2. Target User

a. Kecamatan Sawangan

- Usia Produktif sebanyak 136.324
- Market Share Operator = 50 % x 136.324 = 68.162

b. Kecamatan Bojongsari

- Usia Produktif sebanyak 110.028
- Market Share Operator = 50 % x 110.028 = 55.014

c. Kecamatan Bandung Pancoran Mas

- Usia Produktif sebanyak 232.239
- Market Share Operator = 50 % x 232.239 = 116.120

3. Capacity Planning

$$\text{Throughput/Session (Kbit)} = \text{Session Time (s)} \times \text{Session Duty Ratio} \times \text{Bearer Rate (kbps)} \times (1/(1-\text{BLER}))$$

Keterangan:

- Session Time : durasi tiap layanan
- Session Duty Ratio : perbandingan transmisi data setiap sesi layanan
- BLER : *Toleransi block error rate*
- Bearer rate : *Application layer bit rate*

1) Parameter Model Layanan LTE

Tabel 2 Parameter Model Layanan LTE

Traffic Parameters	UL			
	Bearer Rate (Kbps)	PPP Session Time (s)	PPP Session Duty Ratio	BL ER
VoIP	26,9	80	0,4	1%
Video Conference	62,53	1800	1	1%
Real Time Gaming	31,26	1800	0,2	1%
Streaming Media	31,26	3600	0,05	1%
IMS Signalling	15,63	7	0,2	1%
Web Browsing	62,53	1800	0,05	1%
File Transfer	140,69	600	1	1%
Video Phone	62,53	70	1	1%
Email	140,69	50	1	1%
P2P File Sharing	250,11	1200	1	1%
Total				

Traffic Parameters	DL			
	Bearer Rate (Kbps)	PPP Session Time (s)	PPP Session Duty Ratio	BL ER
VoIP	26,9	80	0,4	1%
Video Conference	62,53	1800	1	1%
Real Time Gaming	125,06	1800	0,4	1%
Streaming Media	250,11	3600	0,95	1%
IMS Signalling	15,63	7	0,2	1%
Web Browsing	250,11	1800	0,05	1%
File Transfer	750,34	600	1	1%

Video Phone	62,53	70	1	1%
Email	750,34	15	1	1%
P2P File Sharing	750,34	1200	1	1%
Total				

2) Parameter Model Traffic LTE

Tabel 3 Parameter Model Traffic LTE

User Behaviour	Dense Urban		Urban	
	Traffic Penetration Ratio	BHSA	Penetration Ratio	BHSA
VoIP	100%	1.4	100%	1.3
Video Conference	20%	0.2	15%	0.15
Real Time Gaming	30%	0.2	20%	0.2
Streaming Media	15%	0.2	15%	0.15
IMS Signalling	40%	5	30%	4
Web Browsing	100%	0.6	100%	0.4
File Transfer	20%	0.3	20%	0.2
Video Phone	20%	0.2	20%	0.16
Email	10%	0.4	10%	0.3
P2P File Sharing	20%	0.2	20%	0.3

3) Single User Throughput

$$\text{Single User Throughput} = (\sum (\text{Throughput/Session}) \times \text{BHSA} \times \text{Penetration rate} \times (1 + \text{Peak to Average Ratio}) / 3600$$

Keterangan:

- BHSA : Service Attempt in Busy Hour
- Penetration Rate : Penetrasi Jaringan tiap daerah
- Peak to Average Ratio : Penetrasi rata-rata tiap daerah
- 3600 : 1 Jam (3600 detik)

Tabel 4 Single User Throughput (SUT)

Traffic	UL	DL	Dense Urban	
	Throughput/Session (Kbit)	Throughput/Session (Kbit)	Traffic Penetration Ratio	BHSA
VoIP	869	869	100%	1,4
Video Conference	113.691	113.691	20%	0,2
Real Time Gaming	11.367	90.953	30%	0,2
Streaming Media	5.684	864.016	15%	0,2

IMS Signalling	22	22	40%	5
Web Browsing	5.685	22.737	100%	0,6
File Transfer	85.267	454.752	20%	0,3
Video Phone	4.421	4.421	20%	0,2
Email	7.106	11.369	10%	0,4
P2P File Sharing	303.164	909.503	20%	0,2
Total				

SUT (KBps)	Dense Urban		Urban			
	Single User Throughput (SUT) Traffic	UL	DL	Urban		
	SUT (Kbit)	SUT (Kbit)	Traffic Penetration Ratio	BHSA	SUT (Kbit)	SUT (Kbit)
VoIP	1.704	1.704	100%	1,3	1356	1356
Video Conference	6.367	6.367	15%	0,15	3070	3070
Real Time Gaming	955	7.640	20%	0,2	546	4366
Streaming Media	239	36.289	15%	0,15	153	23328
IMS Signalling	62	62	30%	4	32	32
Web Browsing	4.775	19.099	100%	0,4	2729	10914
File Transfer	7.162	38.199	20%	0,2	4093	21828
Video Phone	248	248	20%	0,16	170	170
Email	398	637	10%	0,3	256	409
P2P File Sharing	16.977	50.932	20%	0,3	21828	65484
Total	38.886	161.176			34232	130957
SUT (KBps)	11	45			10	36

4) Network Throughput

a. Kecamatan Sawangan

Tabel 5 Network Throughput Kecamatan Sawangan

	UL	DL
Total Target User	68.162	
Single User Throughput	10	36
Network Throughput	681.620	2.453.832

b. Kecamatan Bojongsari

Tabel 6 Network Throughput Kecamatan Bojongsari

	UL	DL
Total Target User	55.014	
Single User Throughput	11	45
Network Throughput	605.154	2.475.630

c. Kecamatan Pancoran Mas

Tabel 7 Network Throughput Pancoran Mas

	UL	DL
Total Target User	116.120	
Single User Throughput	11	45
Network Throughput	1.277.320	5.225.400

5) Cell Capacity and Number of Site

- Kapasitas Downlink Cell dan Uplink Cell
- Perhitungan kapasitas sel dengan arah downlink

$$DL \text{ Cell Capacity} + CRC = (168 - 36 - 12) \times (\text{Code bits}) \times (\text{Code Rate}) \times N_{rb} \times C \times 1000$$
- Perhitungan kapasitas sel dengan arah uplink

$$UL \text{ Cell Capacity} + CRC = (168 - 24) \times (\text{Code bits}) \times (\text{Code Rate}) \times N_{rb} \times C \times 1000$$

Keterangan

CRC : 24

168 : the number of RE in 1 ms

36 : the number of control channel RE in 1 ms

12 : the number of reference signal RE in 1 ms

Code bits : modulated bits

Code rate : channel coding rate

N_{rb} : numbers of RBs

C : MIMO TRX

24 (uplink) : The number of RS RE in 1 ms

- **Perhitungan Jumlah Site**

$$UL \text{ throughput per cell (IP)} = 9.764 \text{ KBps}$$

$$DL \text{ throughput per cell (IP)} = 16.273 \text{ KBps}$$

$$\text{Number of cell UL} = \frac{UL \text{ Network throughput}}{\text{Throughput per cell}}$$

$$\text{Number of cell DL} = \frac{DL \text{ Network throughput}}{\text{Throughput per cell}}$$

$$\text{Number of cite} = \frac{\text{Number of cell}}{3}$$

a. Kecamatan Sawangan

Tabel 8 Cell Capacity Kecamatan Sawangan

Item	UL (Kbit)	DL (Kbit)
Network Throughput	681.620	2.453.832
Number of Cell	70	151
Number of Site	23	50

b. Kecamatan Bojongsari

Tabel 9 Cell Capacity Kecamatan Bojongsari

Item	UL (Kbit)	DL (Kbit)
Network Throughput	605.154	2.475.630
Number of Cell	62	152
Number of Site	21	51

c. Kecamatan Pancoran Mas

Tabel 10 Cell Capacity Kecamatan Bojongsari

Item	UL (Kbit)	DL (Kbit)
Network Throughput	1.277.320	5.225.400
Number of Cell	131	321
Number of Site	44	107

4. Coverage Planning

- Frekuensi carrier LTE : 2100 MHz yang digunakan model COST 231 – Hata

COST 231-Hatta	Urban	Dense Urban	Units
Carrier frequency (f_c)	2100	2100	Mhz
BS antenna heigh (h_T)	30	20	m
MS antenna height (h_R)	1.5	1.5	m

$$PL = 46,3 + 33,9 \log f_c - 13,82 \log h_T - a(h_R) + (44,9 - 6,55 \log h_T) \log d + C_M$$

$\log d$

$$= \frac{PL - 46,3 - 33,9 \log f_c + 13,82 \log h_T + a(h_R) - C_M}{(44,9 - 6,55 \log h_T)} = x$$

$$d = 10^{x/10} [km]$$

dengan

$$a(h_R) = 3,2(\log(11,75h_T))^2 - 4,97 \text{ dB untuk urban}$$

Klasifikasi

- Dense Urban

$$\log d = \frac{1,36-46,3-33,9\log 2100+13,82\log 20+0,042974525-0}{(44,9-6,55\log 20)} = -$$

$$0,9691001310$$

$$d = 10^{-0,969100131/10} = 0,8$$

$$L_{cell} = 3 \times 2,6 \times 0,8^2 = 1,664$$

- Urban

$$\log d = \frac{1,36-46,3-33,9\log 2100+13,82\log 30+0,042974525-0}{(44,9-6,55\log 30)} = -$$

$$0,4575749056$$

$$d = 10^{-0,4575749056/10} = 0,9$$

$$L_{cell} = 2,6 \times 0,9^2 = 2,106$$

Klasifikasi	Kepadatan Standar (Jiwa/Km ²)	Ketinggian Antenna (m)	Radius Cell (Km)	Luas Cell (Km)
Dense	> 7000	20	0,8	6,25
Urban	279 - 7000	30	0,9	6,32
Suburban	36 - 278	40	1,28	12,78
Rural	0 - 35	50	1,4	15,29

- a. Kecamatan Sawangan (urban)

$$\text{Kepadatan Jiwa} = \frac{\text{Jumlah Penduduk Kecamatan Sawangan}}{\text{Luas Kecamatan Sawangan}}$$

$$\text{Kepadatan Jiwa} = \frac{192,748}{29,28} = 6,651$$

$$\text{Total Site} = \frac{\text{Luas Wilayah Kecamatan Sawangan}}{\text{Minimum Luas Cell}}$$

$$\text{Total Site} = \frac{28,28 \text{ km}^2}{6,32 \text{ km}^2} = 4,63 \approx 5$$

Sehingga total site yang diperlukan adalah **5 site**

- b. Kecamatan Bojongsari (Dense urban)

Diperoleh

$$\text{Kepadatan Jiwa} = \frac{\text{Jumlah Penduduk Kecamatan Bojongsari}}{\text{Luas Kecamatan Bojongsari}}$$

$$\text{Kepadatan Jiwa} = \frac{157.182}{18.27} = 8,603 \text{ Jiwa/km}^2$$

$$\text{Total Site} = \frac{\text{Luas Wilayah Kecamatan Bojongsari}}{\text{Minimum Luas Cell}}$$

$$\text{Total Site} = \frac{18,27 \text{ km}^2}{6,25 \text{ km}^2} = 2,92 \approx 3$$

Sehingga total site yang diperlukan adalah **3 site**.

- c. Kecamatan Pancoran Mas (Dense urban)

Diperoleh

$$\text{Kepadatan Jiwa} = \frac{\text{Jumlah Penduduk Kecamatan Pancoran Mas}}{\text{Luas Kecamatan Pancoran Mas}}$$

$$\text{Kepadatan Jiwa} = \frac{331.770}{19,19} = 17,289$$

$$\text{Total Site} = \frac{\text{Luas Wilayah Kecamatan Pancoran Mas}}{\text{Minimum Luas Cell}}$$

$$\text{Total Site} = \frac{19,19 \text{ km}^2}{6,25 \text{ km}^2} = 3,07 \approx 4$$

Sehingga total site yang diperlukan adalah **4 site**.

HASIL DAN DISKUSI

1. Summary Kebutuhan site berdasarkan Capacity Planning

Tabel 11 Summary Kebutuhan Site Capacity Planning

No	Nama Kecamatan	Market share (50%)	Kategori	SUT UL	SUT DL
1	Sawangan	68,162	Urban	10	36
2	Bojongsari	55,014	Dense Urban	11	45
3	Pancoran Mas	116,120	Dense Urban	11	45

No	Nama Kecamatan	UL Network Through put (IP) KBps	DL Network Through put (IP) KBps	Num ber of Cell (UL)	Nu mb er of Cell (DL)
1	Sawanga n	681620	2453832	70	151
2	Bojongsari	605154	2475630	62	152
3	Pancoran Mas	1277320	5225400	131	321

No	Nama Kecamatan	Number of Site (UL)	Number of Site (DL)
1	Sawangan	23	50
2	Bojongsari	21	51
3	Pancoran Mas	44	107

2. Summary Kebutuhan site berdasarkan Coverage Planning

Tabel 12 Summay Kebutuhan Site Coverage Planning

No	Nama Kecamatan	Jumlah Penduduk 2010 (Jiwa)	Ramalan Jumlah Penduduk 2013 (Jiwa)	Usia Prod uktif (70%)	Market share (50%)
1	Sawangan	123,571	194,748	136,324	68,162
2	Bojongsari	99,735	157,182	110,028	55,014
3	Pancoran Mas	210,514	331,770	232,239	116,120

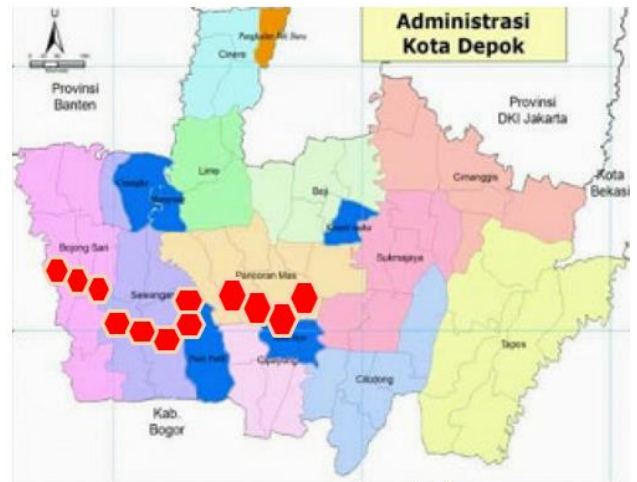
No	Nama Kecamatan	Luas	Kepadatan penduduk	Kategori
1	Sawangan	29.28	6,651	Urban
2	Bojongsari	18.27	8,603	Dense Urban
3	Pancoran Mas	19.19	17,289	Dense Urban

No	Nama Kecamatan	Jumlah Site (Luas Wil/Luas Cell)	Jumlah Site (Pembulatan)
1	Sawangan	4.63	5
2	Bojongsari	2.92	3
3	Pancoran Mas	3.07	4

Dari hasil perhitungan perancangan jaringan LTE menggunakan metode planning by capacity besar kecilnya kapasitas per site dipengaruhi oleh aktifitas user di wilayah yang bersangkutan. Karena kapasitas cell tetap, aktivitas user yang semakin tinggi, termasuk semakin variatifnya tipe layanan yang digunakan menyebabkan jumlah user yang dapat dilayani menjadi semakin kecil. Berdasarkan Tabel 11 bahwa daerah Pancoran Mas memiliki kapasitas user per site yang lebih banyak dibandingkan sehingga site yang dibuat juga harus lebih banyak. Hal ini dapat dimengerti karena aktifitas user di wilayah dense urban merupakan yang tertinggi dan jenis layanan yang digunakan pun semakin banyak dan variatif. Sehingga site yang dibutuhkan dari Pancoran Mas paling tinggi yaitu 107 dibandingkan dengan wilayah Sawangan dan Bojongsari yang masing-masing wilayah hanya 50 dan 51 site.

Sedangkan dengan menggunakan metode coverage pada Table 12 bahwa Kecamatan Sawangan memiliki wilayah yang paling luas sehingga kebutuhan site pada daerah tersebut yang paling tinggi yaitu 5 site dibandingkan dengan daerah Bojongsari dan Pancoran Mas masing-

masing 3 dan 4 site. Namun ini juga dipengaruhi oleh luas dan letak geografis wilayah Sawangan. Daerah dense urban mempunyai jangkauan paling kecil karena di daerah tersebut banyak gedung-gedung tinggi yang dapat menyebabkan pantulan sinyal. Pantulan sinyal tersebut menimbulkan efek multipath fading yang dapat menambah redaman. Perancangan jaringan LTE dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Perancangan Site LTE pada 3 Wilayah Kecamatan di Kota Depok

KESIMPULAN

Berdasarkan Analisis dari Perancangan sistem LTE di 3 Wilayah Kecamatan di Kota Depok, maka dapat disimpulkan hasil perhitungan menggunakan capacity planning downlink lebih besar menghasilkan area site dibandingkan dengan uplink yaitu pada wilayah Sawangan, Bojongsari, Pancoran Mas masing-masing daerah dapat mengcover site sebanyak 50, 51 dan 107 site.

Dengan menggunakan analisis coverage area masing-masing area Sawangan, Bojongsari dan Pancoran Mas dapat mengcover site sebanyak 5,3 dan 4 site. Daerah dense urban memiliki jangkauan paling besar karena wilayah tersebut memiliki gedung-gedung dengan ketinggian rendah dan kerapatan kurang, serta memiliki banyak pepohonan. Sehingga path loss (redaman) paling kecil dibanding daerah lainnya sehingga tidak diperlukan site yang banyak pada daerah tersebut dibanding sawangan dengan luas kecil membutuhkan cakupan site yang lebih banyak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji dan syukur kepada Allah swt, dikarenakan atas izin dan ridhonya sehingga penulis dapat menyelesaikan jurnal ini tepat pada waktunya dan tidak lupa kepada semua pihak yang telah mendukung dalam pengerjaan jurnal ini serta kepada Unit P2M Politeknik

STMI Jakarta yang telah memfasilitasi baik format maupun tempat penulisan dan penerbitan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Sotar, Mardianto, D., 2018. Sistem Informasi Geografis Daerah Yang Layak Menerima Daging Qurban di Wilayah Kota Padang. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*, Vol 2 No.1, 384-390.
- APJII. (2020). Buletin APJII. Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia, 1. Retrieved from <https://apjii.or.id/content/read/104/503/BULETIN-APJII-EDISI-74---November-2020>
- Putra, MS., 2018. Faktor-Faktor Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Pada Perguruan Tinggi Swasta Palembang. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*, Vol 2 No.1, 295-300.
- Samuel, Panggabean (2019) OPTIMASI RADIO ACCESS NETWORK LTE DENGAN METODE TILTING DAN CARRIER AGGREGATION DI DAERAH CIMANGGIS DEPOK. Undergraduate Thesis thesis, Institut Telkom Purwokerto.
- Christyanti, A. (2020). Analisis Perbandingan Metode Power Control dan Metode Inner Loop Power Control Sebagai Manajemen Interferensi pada Jaringan LTE. Yogyakarta.
- Indah, K. A. T., & Manuaba, I. B. P. (2019). Arsitektur Jaringan LTE (Long Term Evolution) Untuk Mengatasi Backhaul Connection Wifi Pada Rural Area Dengan Teknologi Fourth Generation (4G). *Just TI (Jurnal Sains Terapan Teknologi Informasi)*, 10(2), 24
- Ariyanti, S. (2014). Studi Perencanaan Jaringan Long Term Evolution Area Jabodetabek Studi Kasus PT . *Telkomsel Study of Long Term Evolution Network Planning in Jabodetabek , Case Study of PT . Telkomsel.*
- Marhadi, A., Usman, U. K., Elektro, F. T., & Telkom, U. (2015). PERENCANAAN JARINGAN LONG TERM EVOLUTION (LTE) FREKUENSI 1800mhz DI JEMBATAN SURAMADU DENGAN PHYSICAL CELL IDENTITY (PCI) PLANNING OF LONG TERM EVOLUTION (LTE) NETWORK ON 1800 Mhz IN.
- Fauzi, M.R., 2015 “Perencanaan Jaringan LTE FDD 1800 MHz di Kota Semarang Menggunakan Atoll.” *Jurnal Transient*, Vol 4, No.3
- Badan Pusat Statistik Kota Depok. Jawa Barat. BPS Kota Depok