

## Pengecekan Coverage Area Jaringan LTE pada Teknologi FDD dan Teknologi TDD

Sri Yusnita<sup>1,a</sup>, Dicky Chandra<sup>2,b</sup>, Arif Mursydan<sup>3,c</sup>, Dana Bahari Sitepu<sup>4,d</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Padang, Kampus Limau Manis, Kota Padang 25164  
sriyusnita@pnp.ac.id

### Abstrak

Teknologi FDD (*Frequency Division Duplexing*) dan TDD (*Time Division Duplexing*) merupakan teknologi duplex yang digunakan pada jaringan 4G LTE. Teknologi FDD di Indonesia di gelar pada band frekuensi frekuensi 900MHz, 1800MHz dan 2100MHz. Sedangkan pada teknologi TDD menggunakan frekuensi 2300 MHz. Untuk melihat permormansi dari sisi coverage maka dilakukan pengukuran terhadap kuat sinyal melauai pengukuran secara langsung di lapangan sehingga bisa ditentukan teknologi dan band frekuensi yang sesuai untuk daerah pengukuran. Pengukuran dilakukan dengan mengambil dua sampel frekuensi yang berbeda yaitu 1800MHz untuk FDD dan 2300 untuk TDD. Pengukuran coverage dilakukan pada BTS existing yang sama dan BTS yang berbeda untuk kedua mode FDD dan TDD. Parameter yang digunakan dalam pengukuran ialah nilai RSRQ yang merupakan salah satu parameter dasar pada KPI (*Key Performance Indicator*). Hasil pengukuran *collect data drivetest* diperoleh jangkauan *coverage area* terjauh sebesar 789m yakni pada teknologi FDD (*Frequency Division Duplexing*) yang menggunakan frekuensi 1800 MHz. Dan pada TDD 2300 sejauh 633m

**Kata Kunci:** *Drivetest, KPI, coverage, RSRP*

### LATAR BELAKANG

Perkembangan telekomunikasi saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat. Kemajuan dalam telekomunikasi ini seiring dengan peningkatan jumlah pengiriman data. Hal ini memicu munculnya era broadband yang dapat mengatasi masalah pengiriman data yang lebih besar dengan waktu yang lebih cepat. Teknologi LTE (*Long Term Evolution*) merupakan salah satu teknologi dari era broadband yang dapat menawarkan kecepatan akses data mencapai 100 Mbps atau sekitar 4 kali kecepatan teknologi HSPA+. Salah satu hal yang menjadi permasalahan dalam implementasi LTE di Indonesia adalah alokasi frekuensi. LTE memang memberikan beberapa alternatif alokasi frekuensi yang dapat digunakan seperti 700, 850, 900, 1800, 2100 dan 2300 MHz dan dengan lebar

pita yang dapat disesuaikan yaitu 5, 10, 15 dan 20 MHz.

Jaringan LTE di Indonesia menggunakan dua teknologi duplex yaitu LTE FDD (*Frequency Division Duplex*) dan LTE TDD (*Time Division Duplex*). Indonesia menggunakan frekuensi 1800 MHz dan 900 MHz untuk FDD sedangkan LTE TDD pada frekuensi 2300MHz [1-10]. LTE TDD mempunyai karakteristik kecepatan downlink sangat kuat dan kecepatan uplink cenderung lemah. Ini menguntungkan baik bagi operator dan pengguna, karena umumnya penggunaan downlink lebih besar daripada uplink. Sementara LTE FDD mempunyai karakteristik akses downlink dan uplink yang seimbang [8].

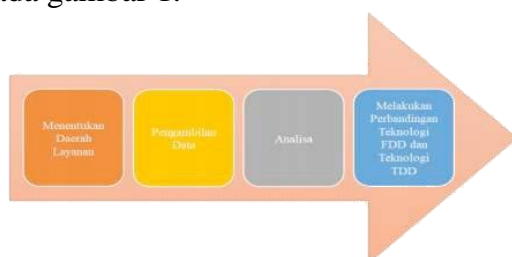
Berdasarkan latar belakang diatas dilakukan penelitian yang membahas teknologi duplex untuk melihat

maksimum jangkauan coverage pada daerah Padang. Pengambilan data dilakukan pada BTS tipe FDD 1800 MHz dan TDD 2300 MHz. Metode yang digunakan yaitu metode *Coverage Planing* berdasarkan variasi bandwidth dengan membandingkan berapa jangkauan coverage yang dapat dicapai oleh masing teknologi TDD dan FDD tersebut.

Dengan adanya data dalam satu site E- node B terdapat sekaligus TDD dan FDD, maka penulis tertarik membahas tentang analisis perbandingan pada site E-node B dengan frekuensi 1800 MHz untuk FDD dan 2300 MHz untuk TDD. Kemudian juga bisa menentukan berapa jangkauan coverage area LTE yang tercapai oleh masing teknologi TDD dan teknologi FDD yang digunakan.

## METODE

Untuk melakukan pengukuran coverage area antara teknologi FDD dan teknologi TDD dilakukan tiga bagian utama. Untuk menganalisa perbedaan teknologi TDD dan FDD sinyal 4G dengan melakukan *drivetest* ada site BTS yang sudah ada. Yakni perencanaan jalur, Pengambilan data *drivetest* dan Analisa hasil *drivetest*. Blok metode sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1 Blok metode penelitian

### Menentukan daerah layanan

Dalam menentukan wilayah layanan dilakukan adalah pemetaan wilayah. Hal ini berguna untuk mendukung wilayah yang akan diukur sinyalnya dengan metode *drivetest*. Daerah yang ditentukan adalah daerah yang ada teknologi TDD dan Teknologi FDD.

Sehubungan dalam menentukan wilayah dapat dilihat dari data MKOM operator Telkomsel cluster Kota Padang. Jadi wilayah yang ditentukan adalah pada daerah Arai Pinang Pegambiran. Penulis menggunakan aplikasi *googleearth* sebagai pendukung keberadaan permukiman pada wilayah tersebut. Berikut tampilan jalur *drivetest* yang ditunjukkan dengan garis warna merah pada gambar 2.



Gambar 2 Tampilan jalur drivetest

### Pengambilan data

Pada pengambilan data perlu pemetaan wilayah yang berguna untuk menentukan daerah layanan BTS. Kemudian setelah membuat jalur dilakukan pengambilan data pada BTS terpasang untuk kedua teknologi TDD dan FDD dengan metode *drivetest*. Pada pengambilan data *drivetest* perlu memperhatikan dua hal penting yaitu koneksi jaringan dan data yang diambil. Pada pengambilan data kita menggunakan koneksi data operator Telkomsel. Kemudian data yang diambil adalah FDD 1800 MHz dan TDD 2300. Pengambilan data *drivetest* menggunakan *TEMS Pocket* Samsung Galaxy S5 SM-G900I (LTE/WCDMA/GSM). Pengambilan data *drivetest* dengan *TEMS pocket* ini dilakukan dengan menggunakan kendaraan roda empat serta dikoneksikan dengan *Global Positioning System* (GPS). Sehingga data yang didapatkan secara *real time*.

### HASIL DAN ANALISA

Setelah pengambilan data dilakukan

adalah Analisa hasil *drivetest*. Hasil *drivetest* tersebut dibandingkan dengan nilai KPI (*Key Performance Indicator*). KPI (*Key Performance Indicator*) adalah parameter-parameter yang menjadi indikator bagus atau tidaknya (*performance*) suatu jaringan telekomunikasi. Setidaknya terdapat lima indikator warna umum yang digunakan sebagai penentu baik atau buruknya suatu sinyal pada KPI. Yakni *purple, blue, green, yellow* dan *red* [2]. *Purple* menandakan bahwa sinyal tersebut tergolong sangat baik, *blue* menandakan bahwa sinyal tersebut baik, *green* menandakan bahwa sinyal tersebut cukup baik, *yellow* menandakan bahwa sinyal tersebut lemah atau cukup buruk, dan *red* menandakan bahwa sinyal tersebut sangat buruk. Diantaranya terdapat beberapa parameter dasar indikator kualitas sinyal 4G seperti RSRP (*Reference Signal Received Power*), SINR (*Signal to Interference Noise Ratio*) dan RSRQ (*Reference Signal Received Quality*).

**RSRP (*Reference Signal Received Power*)**

RSRP merupakan sinyal *LTE power* yang diterima oleh user dalam frekuensi tertentu. Semakin jauh jarak antara *site* dan *user*, maka semakin kecil pula *RSRP* yang diterima oleh *user*. *RS* merupakan *Reference Signal* atau *RSRP* di tiap titik jangkauan *coverage*. *User* yang berada di luar jangkauan maka tidak akan mendapatkan layanan *LTE*. Berikut *range* daya penerima pada tabel 1.

Tabel 1. *Range* nilai RSRP (dBm)

RSRP	Color	Strength (dBm)
<i>Excellent</i>	<i>Blue</i>	-80 =< x
<i>Good</i>	<i>Green</i>	-95 =< x < -80
<i>Low</i>	<i>Yellow</i>	-110 =< x < -95
<i>Bad</i>	<i>Red</i>	X < -110

**SINR (*Signal to Interference Noise***

***Ratio*)**

Menurut Efriyendro [1] “SINR (*Signal to Interference Noise Ratio*) merupakan rasio antara rata-rata *power* yang diterima dengan rata-rata *interference* dan *noise*”. Semakin baik sinyal besar nilai *SINR* suatu sinyal maka semakin baik kualitas sinyal tersebut begitu sebaliknya. Berikut *range* SINR pada tabel 2.2

Tabel 2. *Range* nilai SINR (dB)

SINR	Color	Strength (dB)
<i>Excellent</i>	<i>Blue</i>	20 =< x
<i>Good</i>	<i>Green</i>	13 =< x < 20
<i>Low</i>	<i>Yellow</i>	0 =< x < 13
<i>Bad</i>	<i>Red</i>	X < 0

**Reference Signal Received Quality (RSRQ)**

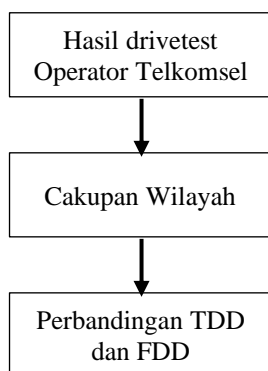
RSRQ merupakan parameter yang menentukan kualitas dari sinyal yang diterima. RSRQ dapat dihitung dengan formula berikut:

$$RSRQ = (RSRP + N) / RSSI \quad (1)$$

Tabel 3. Standar Nilai RSRQ

SINR	Color	Strength (dB)
<i>Excellent</i>	<i>Blue</i>	-9 =< x
<i>Good</i>	<i>Green</i>	-15 =< x < -9
<i>Low</i>	<i>Yellow</i>	-19 =< x < -15
<i>Bad</i>	<i>Red</i>	X < -20

Hasil *drivetest* ini diolah menggunakan aplikasi *Tems Discovery* dan *MapInfo Pro*. Secara garis besar beberapa hal yang dihasilkan dari data *drivetest* tersebut melingkupi luas wilayah *bad signal*, data *site* BTS serta *bad spot area*. Kemudian data-data tersebut peneliti gunakan untuk membandingkan teknologi FDD (*Frequency Division Duplexing*) dan TDD (*Time Division Duplexing*). Berikut bagan tahap lanjutan ditunjukkan pada gambar 3. Setelah diolah menggunakan *Tems Discovery* dan *Mapinfo Pro* didapatkan hasil RSRQ. Untuk teknologi FDD hasil plotting logfile dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 3. Bagan tahap lanjutan hasil drivetest



Gambar 4. Tampilan hasil drivetest RSRQ Telkomsel FDD



Gambar 5. Tampilan hasil drivetest RSRQ Telkomsel TDD

Gambar 4 tampak kualitas sinyal kualitas dari sinyal yang diterima operator Telkomsel pada teknologi FDD berdasarkan KPI memiliki kualitas yang baik karena didominasi oleh indikator *green* dan *yellow*, yang memiliki nilai yang berkisar Min hingga -3 dB. Kemudian untuk indikator *yellow* memiliki nilai berkisar -14 dB hingga -9 dB. Hal ini tampak pada hasil *plotting drivetest* dan *legend* (indikator warna KPI). Sedangkan untuk teknologi TDD hasil *plotting logfile* dapat dilihat pada

gambar 5.

Gambar 5 tampak kualitas sinyal, kualitas dari sinyal yang diterima operator Telkomsel pada teknologi TDD berdasarkan KPI memiliki kualitas yang cukup buruk karena didominasi oleh indikator *yellow* yang memiliki nilai yang berkisar Min hingga -14 dB. Kemudian untuk indikator *yellow* memiliki nilai. Berkisar -19,5 dB hingga -14 dB, Hal ini tampak pada hasil *plotting drivetest* dan *legend* (indikator warna KPI).

### Perbandingan Coverage area antara teknologi FDD dan Teknologi TDD

Untuk membandingkan jangkauan *coverage area* dilihat dari level penerimaan daya terjauh dari tiap-tiap sektor. Pada teknologi FDD untuk *coverage area* yang didapatkan pada hasil drivetest. Untuk sektor awal yaitu 0 derajat didapatkan jangkauan *coverage area* sebesar 789.1 meter dengan bandwidth pada cell tersebut sebesar 15 MHz. Hasil pengukuran dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Hasil pengukuran pada sektor 1 untuk FDD

Sedangkan pada sektor 2 dengan azimuth 120 derajat didapatkan jangkauan *coverage area* sebesar 342,2 meter dengan bandwidth pada cell tersebut sebesar 15 MHz. Hasil pengukuran dapat dilihat pada gambar 7.





Gambar 7 Hasil pengukuran pada sektor 2 untuk FDD

Sedangkan pada sektor terakhir dengan azimuth 240 derajat didapatkan jangkauan *coverage area* sebesar 872.1 meter dengan bandwidth pada cell tersebut sebesar 15 MHz. Hasil pengukuran dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Hasil pengukuran pada sektor 3 untuk FDD

Sedangkan pada teknologi TDD untuk level penerimaan daya yang didapatkan pada hasil drivetest. Untuk sektor awal yaitu 0 derajat didapatkan jangkauan *coverage area* sebesar 663.3 meter dengan bandwidth pada cell tersebut sebesar 20 MHz. Hasil pengukuran dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9 Hasil pengukuran pada sektor 1 untuk TDD



Gambar 10 Hasil pengukuran pada sektor 2 untuk TDD

Sedangkan pada sektor 2 dengan azimuth 120 derajat didapatkan jangkauan *coverage area* sebesar 338.7 meter dengan bandwidth pada cell tersebut sebesar 20 MHz. Hasil pengukuran dapat dilihat pada gambar 10.

Sedangkan pada sektor terakhir dengan azimuth 240 derajat didapatkan jangkauan *coverage area* sebesar 922.8 meter dengan bandwidth pada cell tersebut sebesar 20 MHz. Hasil pengukuran dapat dilihat pada gambar 11. Pada hasil pengukuran tersebut dapat dilihat jangkauan *coverage area* terjauh didapatkan pada teknologi FDD.



Gambar 11 Hasil pengukuran pada sektor 3 untuk TDD

### Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah diuraikan secara jelas, dapat ditarik kesimpulan bahwa pengukuran jangkauan pada kedua teknologi FDD dan TDD dilakukan dengan pengukuran jarak dari BTS ke bandwidth terjauh yang dapat dicapai pada suatu Sel. Semakin besar frekuensi yang digunakan maka teknologi memiliki ukuran sel yang lebih kecil sehingga frekuensi yang lebih besar bagus untuk meningkatkan layanan data.

### REFERENSI

- [1] Arif Fauzan, 2017, Perencanaan Jaringan LTE FDD frekuensi 900MHz di Kota Taluk Kuantan, Jurnal FTEKNIK Universitas

- Riau
- [2] B. Seifu, "LTE Radio Network Planning: Modeling Approaches for the Case of Addis Ababa," Addis Ababa Univ., 2012.
  - [3] Holma, harr.i, 2009. "LTE for UMTS : Evolution to LTE - Advanced, Second Edition". Finland: Jhon Wiley & Sons, United Kingdom.
  - [4] Javandra. 2018. Drivetest Analyst. [Online] Tersedia : <http://www.javandra.com/>. [28 Mei 2019].
  - [5] N. H. M. R, F. Istiqomah, M. Dickri, and N. Indah, "Perancangan Jaringan Seluler 4G LTE Frekuensi 1780 - 1875 MHz di Provinsi Papua Barat," Telcom Univ., no. 1, pp. 1–11, 2015.
  - [6] Sakina, S., et all. 2017. "Cell Planning untuk Jaringan 4G LTE di Pekanbaru". Jurnal Aksara Elementer. 6(2).
  - [7] Sugiharto, Adan Alfi, I. 2018. Analisa Performa Jaringan 4G LTE Berbagai Provider Seluler di Area Kota Yogyakarta. Prosiding Seminar Nasional Unimus. 2018. 589-595.
  - [8] Wardhana, L. 2011. 2G/3G RF Planning and Optimization for Consultant (plus introduction to 4G). Jakarta Selatan 12780 : [www.nulisbuku.com](http://www.nulisbuku.com).
  - [9] X. Zhang, LTE Optimization engineering handbook , first edition, IEEE Pres, Willey, 2018
  - [10] Yusuf Septiawan, 2016, Perencanaan Jaringan LTE TDD 2300 MHz di Semarang Tahun 2015-2020, Jurnal Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro Semarang