

# ANALISIS KOMPARATIF KONFIGURASI 4G MENGGUNAKAN METODE RADIO FREKUENSI *SHARING* DAN *STAND ALONE*

Johan Johari<sup>1)</sup>, Fitri Imansyah<sup>1)</sup>, F. Trias Pontia W<sup>1)</sup>,

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura  
Email : [johanjohari009@gmail.com](mailto:johanjohari009@gmail.com)

## ABSTRAK

Teknologi 4G diharapkan mampu mengakomodasi berbagai macam layanan paket data berkecepatan tinggi pada jaringan dan alokasi frekuensi yang telah ada. Untuk itu pada penerapan jaringan 4G diperlukan perancangan yang sangat matang dan optimasi jaringan sehingga dapat menghasilkan jaringan yang optimal. Pada tugas akhir ini dilakukan analisis komparatif konfigurasi 4G menggunakan metode RF Sharing dan Stand Alone. Proses pengerjaan difokuskan pada site 4G menggunakan konfigurasi RF Sharing dan stand Alone yang ada di kota Pontianak. Untuk mengetahui kehandalan kedua konfigurasi tersebut perlu menganalisis data KPI (Key Performance Indicators) antara lain *RRC SR*, *CSSR*, *Service drop rate* dan *Throughput*. Penulis menggunakan data-data yang diperoleh dari hasil lapangan dan dibantu oleh engineer Telkomsel Pontianak. Dari hasil analisis yang diteliti berdasarkan parameter KPI yaitu *RRC SR* pada konfigurasi *RF Sharing* sebesar 99,97% sedangkan konfigurasi *Stand alone* sebesar 99,95%, *CSSR* konfigurasi *RF Sharing* sebesar 99,93% sedangkan *CSSR* konfigurasi *Stand Alone* sebesar 99,91%, *service drop rate* konfigurasi *RF sharing* sebesar 0,17% sedangkan konfigurasi *Stand Alone* 0,24%, *downlink throughput RF Sharing* sebesar 14.657 Kbps sedangkan konfigurasi *Stand Alone* 13.721Kbps, dan *uplink Throughput konfigurasi RF Sharing* sebesar 1.791Kbps sedangkan konfigurasi *Stand alone* sebesar 2.467Kbps. Dari data tersebut konfigurasi *RF Sharing* lebih handal dibanding *Stand Alone* untuk melayani pelanggan kecuali pada *KPI uplink Throughput*, namun konfigurasi *RF Sharing* memiliki kelemahan yaitu ketika terjadi gangguan pada perangkat 4G akan berpengaruh pada perangkat *Sharing* dengan 4G.

**Kata Kunci :** *RF Sharing, Stand Alone, Key Performance Indicator*

## 1. PENDAHULUAN

Dengan meningkatnya permintaan layanan data, hal ini menjadi semakin menantang untuk memenuhi kapasitas data yang dibutuhkan dan efisiensi spektrum. Hal ini menambah lebih banyak permintaan pada operator jaringan, *vendor* dan penyedia perangkat untuk menerapkan metode dan fitur yang mampu menstabilkan kapasitas sistem, sehingga meningkatkan *user experience*. Sistem 4G dan fitur-fitur canggih-nya memiliki kemampuan untuk bersaing secara luas pada perangkat mobile komunikasi, menyediakan berbagai layanan mobile dan kualitas komunikasi yang handal.

Untuk mengetahui *QoS (Quality of Service)* pada konfigurasi 4G *RF Sharing* dan konfigurasi *Stand Alone* ini pengecekan

menggunakan parameter *KPI (Key Performance Indicators)*.

## 2. KONFIGURASI JARINGAN DAN KEY PERFORMANCE INDIKATOR 4G

### 2.1. Penelitian yang Relevan

“Analisis kenaikan *TCH (Traffic Channel) blocking 2G* menggunakan *Netact Nokia* Pada Area *RTPO (Radio Transport Power Operation)* Desa Sedayu Kabupaten Sambas”, oleh Nur Kharisma Jati, dosen pembimbing (H. Fitri Imansyah, F. Trias Pontia) (2016). Penelitian ini membahas mengenai pengaruh kapasitas *TCH (Traffic Channel) blocking 2G* menggunakan aplikasi *Netact Nokia* sebagai alat pengambilan data KPI (*key Performance Indikator*).

### 2.2. Definisi 4G

Teknologi *wireless* generasi ke-4 meliputi seluruh teknologi *broadband wireless* yang

memiliki kemampuan diatas kemampuan teknologi 3G.

### 2.3. Karakteristik 4G dari Teknologi Seluler

Karakteristik utama dari teknologi seluler 4G adalah sebagai berikut:

- Peak DL (downlink) rate > 100 Mbps
- Peak UL (uplink) rate > 50 Mbps
- Latensi User Plane yang rendah  $\leq 5$  ms
- Flat All-IP, open interface dan Always-on
- Seamless mobility
- Alokasi bandwidth kanal radio yang fleksibel
- QOS (Quality of Service) tinggi
- Spektrum kerja yang lebar

### 2.4. Komponen Utama Teknologi 4G

Komponen utama pada teknologi 4G terdiri atas:

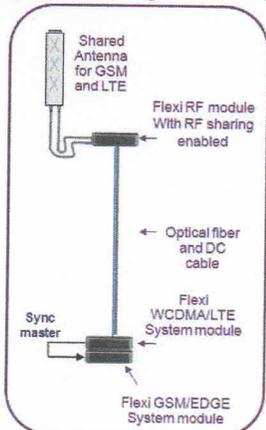
- Radio Akses Network
- Core Network: Gateway dan Signaling paket
- Komponen lain; yang bersifat lebih umum misalnya jaringan transport.

### 2.5. Konfigurasi 4G

Ada dua teknologi untuk konfigurasi pada 4G yaitu menggunakan metode RF (Radio Frekuensi) sharing dan Stand alone.

#### 2.5.1. Konfigurasi RF Sharing

RF (Radio Frekuensi) Sharing adalah konfigurasi dengan cara berbagi sumber daya RF module dan Antena dengan frekuensi yang sama namun dengan teknologi berbeda,



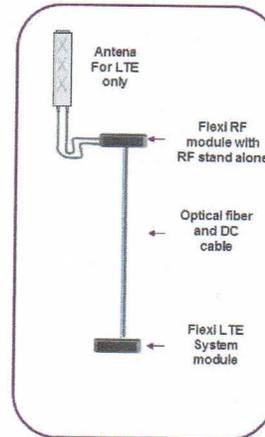
Gambar 1: Konfigurasi RF Sharing

Sumber: Nokia Siemens Networks LTE 1800 MHz Introducing LTE with maximum reuse of GSM assets

#### 2.5.2. Konfigurasi RF (Radio Frekuensi) Stand Alone

Konfigurasi 4G menggunakan metode stand alone atau disebut juga 4G-only adalah

konfigurasi yang dilakukan pada umumnya dimana RF Module dan antenna terpasang masing-masing konfigurasi tanpa ada kaitannya dengan teknologi jaringan yang lain. Konfigurasi RF (Radio Frekuensi) Sharing dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2: Konfigurasi RF (Radio Frekuensi) Stand Alone

Sumber: Nokia Siemens Networks LTE 1800 MHz Introducing LTE with maximum reuse of GSM assets

### 2.6. LTE (Long Term Evolution)

LTE (Long Term Evolution) adalah sebuah nama yang diberikan pada sebuah proyek 3GPP (Third Generation Partnership Project) untuk memperbaiki standar mobile phone generasi ke-3 (3G).

#### 2.7 Fungsi Perangkat LTE

Pengembangan arsitektur yang baru ini dibatasi antara Radio Acces dan Core Network, yaitu E-UTRAN dan EPC. UE (User Equipment) dan Service domain merupakan arsitektur pelengkap, tetapi evolusi fungsinya juga dilanjutkan pada area tersebut. UE, E-UTRAN dan EPC koneksi layernya menggunakan IP (Internet Protokol). Bagian dari sistem ini disebut juga Evolved Packet system (EPS).

#### 2.8. KPI (Key Performance Indicators)

Dua aspek penting yang perlu diperhitungkan dalam KPI (Key Performance Indikator) adalah:

1. User perceived experience
2. Network KPI: terkait.

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di 2 (dua) lokasi yaitu *site Grahapena* di Jl. Gajah Mada dengan metode konfigurasi RF Sharing dan *site TBH UNTAN 1* di Jl. A.Yani dengan konfigurasi Stand Alone. kedua *site* tersebut untuk skenario dalam pengambilan data KPI dalam penelitian ini. Seperti yang terlihat pada gambar 3 dan 4.



Gambar 3: Lokasi Site Grahapena

Sumber : kml (keyhole markup language) google earth



Gambar 4: Lokasi TBH UNTAN 1

Sumber : kml (keyhole markup language) google earth

#### 3.2 Peralatan Yang Digunakan

Untuk membantu penelitian ini menggunakan peralatan yang pada umumnya dipakai engineer untuk melihat kualitas pada jaringan 4G adalah :

1. 1 buah laptop yang telah terinstal *Netact*.
2. 1 buah kabel LAN
3. Kendaraan untuk mempermudah pengecekan lokasi *site* yang akan dilakukan penelitian.
4. *site* yang sesuai dengan kriteria RF Sharing dan *stand alone*.

#### 3.3 Metodologi Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Keberhasilan pengumpulan data sangat dipengaruhi pengumpulan data yang nantinya akan digunakan. Data yang telah terkumpul nantinya akan digunakan dalam bahan analisa.

Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

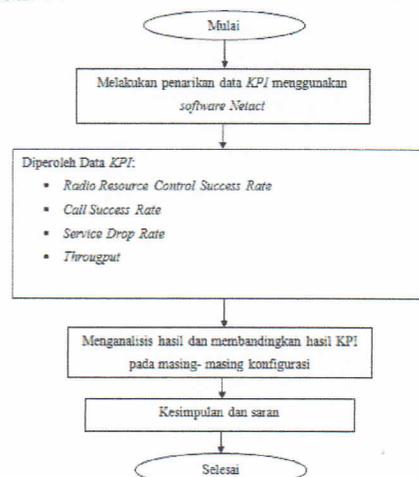
- a. Metode Observasi
- b. Metode Wawancara
- c. Metode Studi Literatur

#### 3.4 Klasifikasi Data

- a. Menurut sumbernya :
  - Data Primer
  - Data Sekunder
- b. Menurut jenisnya :
  - Data kualitatif
  - Data Kuantitatif

#### 3.5 Metode Analisa Data

Proses analisa merupakan usaha untuk menemukan jawaban yang telah diperoleh dari pertanyaan. Analisis hasil akan dilakukan dengan melihat data KPI yang didapat dari *software Netact* untuk mengetahui nilai rata-rata dari *RRC SR*, *CSSR*, *Service Drop Rate* pada jaringan 4G dengan konfigurasi *RF Sharing* dan *Stand Alone* selama 30 hari. Dari nilai-nilai ini akan dibandingkan di untuk mengetahui baik atau buruknya konfigurasi *RF Sharing* dan *Stand Alone*. Untuk mengetahui lebih jelas tentang diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5: Diagram Alir Penelitian

### 3.6 Proses Pengambilan Data

Analisa dan pembahasan pada tugas akhir ini adalah membandingkan nilai *performance site* antara *site* dengan konfigurasi *RF Sharing* dengan konfigurasi *Stand alone*. Data statistik parameter yang akan dijadikan sampel untuk dianalisa yaitu GRAHAPENA dengan konfigurasi *RF Sharing* dan TBH UNTAN dengan konfigurasi *Stand alone*. Data KPI yang diamati antara lain antara lain: *Radio Resource Control Success Rate (RRC SR)*, *call setup success rate (CSSR)*, *Service drop rate*, dan *Throughput*. Standarisasi KPI Telkomsel dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1** Standar KPI 4G PT.Telkomsel

KPI PARAMETER	KPI Value
RRC Success Rate (%)	99
CCSR (%)	99
Service drop rate (%)	2
Cell Downlink average throughput (Mbps)	10
Cell Uplink average throughput (Mbps)	2

Sumber: PT. Telkomsel

Software yang digunakan untuk mengambil data KPI yaitu aplikasi *NetAct*. *NetAct* adalah *tools* otomatis untuk mengamati dan memperbaiki kualitas jaringan radio. *NetAct* ini memungkinkan pengawasan, pengelolaan, dan operasional terkonsolidasi jaringan 4G Telkomsel. Selain itu aplikasi *NetAct* dapat menampilkan semua data-data *Node B* yang berada di Kalimantan Barat.

### 4. ANALISIS KOMPARATIF KONFIGURASI 4G MENGGUNAKAN METODE RADIO FREKUENSI SHARING DAN STAND ALONE

**Tabel 2** Waktu Dan Metode Pengukuran

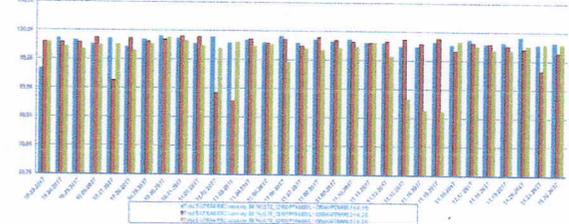
Waktu Pengukuran	Metode	Site
23 November 2017	<i>RF Sharing</i>	Grahapena
23 November 2017	<i>Stand Alone</i>	TBH UNTAN1

#### 4.1. RRC SR (Radio Resource Control Success Rate)

RRC *success rate* dihitung berdasarkan counter pada *eNodeB* ketika *eNodeB* menerima RRC connection request dari *UE*. RRC SR mengindikasikan tingkat keberhasilan persentase RRC connection request.

##### 4.1.1 RRC SR 4G Dengan Metode RF Sharing

Sebagai sampel metode 4G menggunakan RF Sharing yaitu Site Grahapena. Hasil RRC SR site Grahapena dapat ditampilkan dengan grafik pada gambar 6 berikut:



**Gambar 6:** Grafik RRC SR pada site GRAHAPENA

Sumber: Netact 2017

Hasil rata-rata RRC SR sebagai berikut:

- Sektor 1 : 99,98%
- Sektor 2 : 99,97%
- Sektor 3 : 99,96%

Untuk mendapatkan hasil perhitungan keseluruhan RRC SR pada site GRAHAPENA sektor 1,2 dan 3 dapat dapat sebagai berikut:

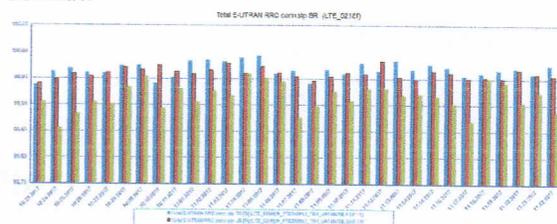
$$\begin{aligned} & \text{RRC SR GRAHAPENA} \\ &= \frac{99,98\% + 99,97\% + 99,96\%}{3} = 99,97\% \end{aligned}$$

Dari hasil keseluruhan sektor site GRAHAPENA RRC SR mempunyai nilai 99,97%.

##### 4.1.2 RRC SR 4G Dengan Metode Stand Alone

Sebagai sampel metode 4G menggunakan metode *Stand Alone* yaitu Site TBH UNTAN1 Pengambilan data dilakukan selama 1 (satu) bulan.

Hasil RRC SR site TBH UNTAN1 dapat ditampilkan dengan grafik pada gambar 7 berikut:



**Gambar 7:** Grafik RRC SR pada site TBH UNTAN1

Sumber: Netact 2017

Dari data diatas didapat hasil rata-rata RRC SR sebagai berikut:

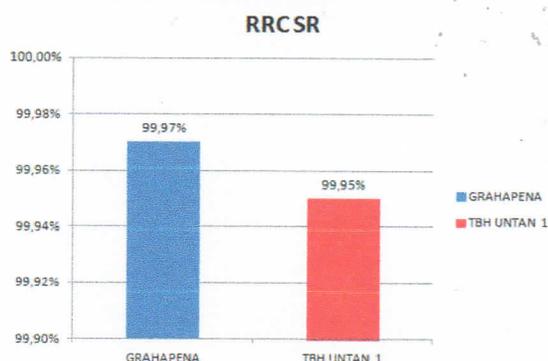
- Sektor 1 : 99,97%
- Sektor 2 : 99,92%
- Sektor 3 : 99,96%

Untuk mendapatkan hasil perhitungan keseluruhan RRC SR pada site TBH UNTAN1 sektor 1,2 dan 3 dapat dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} RRC\ SR\ TBH\ UNTAN1 \\ &= \frac{99,97\% + 99,92\% + 99,96\%}{3} \\ &= 99,95\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan rata-rata RRC SR pada keseluruhan sektor *site* TBH UNTAN1 mempunyai nilai 99,95%. Berdasarkan standar KPI, *site* tersebut tersebut masih diatas standar KPI.

Jika dibandingkan nilai RRC SR antara konfigurasi *RF sharing* dengan konfigurasi *Stand Alone* terdapat perbedaan sebesar 0,02% lebih tinggi nilai *4G* menggunakan metode *RF Sharing*. Grafik perbandingan RRC SR dapat dilihat pada gambar 8 berikut:



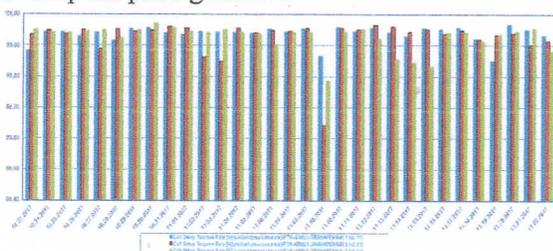
**Gambar 8:** Grafik Perbandingsan RRC SR GRAHAPENA dan TBH UNTAN1

#### 4.2 CSSR (Call setup success rate)

*Call Setup Success Rate* mengindikasikan tingkat keberhasilan call setup untuk semua service pada sel atau radio *network* termasuk VOIP (*Voice Over Internet Protocol*).

##### 4.2.1 CSSR 4G Konfigurasi *RF Sharing*

Sebagai sampel metode 4G menggunakan *RF Sharing* yaitu *Site* Grahapena. Pengambilan data CSSR dilakukan selama 1 (satu) bulan. Berikut data grafik dan perhitungan pada *Site* Grahapena pada gambar 9:



**Gambar 9:** Grafik CSSR pada site Grahapena  
*Sumber: Netact 2017*

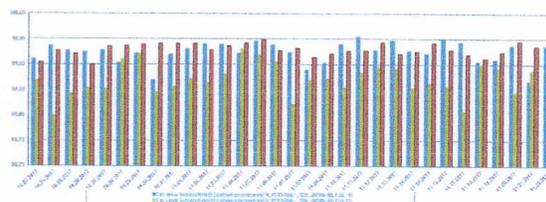
Untuk mendapatkan hasil perhitungan keseluruhan CSSR pada site Grahapena sektor 1,2 dan 3 dapat dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} CSSR\ GRAHAPENA \\ &= \frac{99,94\% + 99,93\% + 99,92\%}{3} = 99,93\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan rata-rata CSSR pada keseluruhan sektor *site* GRAHAPENA mempunyai nilai 99,93%. Berdasarkan standar KPI, *site* tersebut tersebut masih diatas standar KPI.

##### 4.2.2 CSSR 4G Konfigurasi *Stand Alone*

Sebagai sampel metode 4G menggunakan *RF Stand Alone* Site TBH UNTAN1. Pengambilan data CSSR dilakukan selama 1 (satu) bulan. berikut grafik CSSR TBH UNTAN1 pada gambar 10 berikut:



**Gambar 10 :** Grafik CSSR pada site TBH UNTAN1

*Sumber: Netact 2017*

Dari data diatas didapat hasil rata-rata CSSR sebagai berikut:

- Sektor 1 : 99,92%
- Sektor 2 : 99,87%
- Sektor 3 : 99,93%

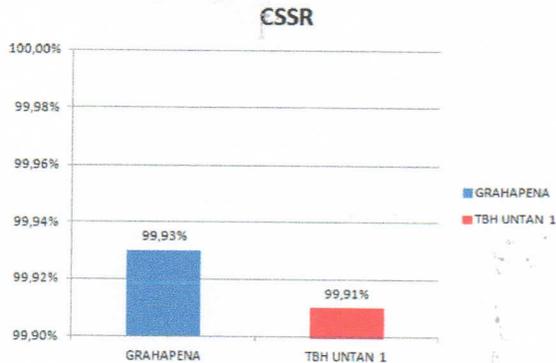
Untuk mendapatkan hasil perhitungan keseluruhan CSSR pada site TBH UNTAN1 sektor 1,2 dan 3 dapat dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} CSSR\ TBH\ UNTAN1 \\ &= \frac{99,92\% + 99,87\% + 99,93\%}{3} \\ &= 99,91\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan rata-rata CSSR pada keseluruhan sektor *site* TBHUNTAN1 mempunyai nilai 99,91%. Berdasarkan standar KPI Telkomsel *site* tersebut tersebut masih diatas standar KPI.

Jika dibandingkan nilai CSSR antara konfigurasi *RF sharing* dengan konfigurasi *Stand Alone* terdapat perbedaan sebesar 0,02% lebih tinggi nilai *4G* menggunakan metode *RF*

*Sharing*. Pada KPI CSSR. Perbandingan CSSR dapat dilihat pada gambar 11 berikut:



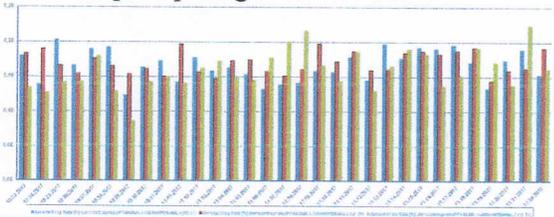
**Gambar 11:** Grafik perbandingan CSSR GRAHAPENA dan TBH UNTAN1

### 4.3 Service Drop rate

*Service drop rate* menunjukkan *call drop rate* untuk semua *service* pada sel atau *radio network*, termasuk *VoIP*. Sama dengan *KPI call drop rate*, *KPI* ini mengukur *release abnormal* pada *EnodeB*.

#### 4.3.1 Service Drop Rate Konfigurasi RF *Sharing*

Sebagai sampel metode 4G menggunakan *RF Sharing* yaitu Site Grahapena. Pengambilan data dilakukan selama 1 (satu) bulan. berikut data grafik dan perhitungan *Service Drop Rate* site Grahapena pada gambar 12 berikut:



**Gambar 12:** Grafik SDR (*Service Drop Rate*) site GRAHAPENA

*Sumber: Netact 2017*

Dari data diatas didapat hasil rata-rata *SDR* sebagai berikut:

- Sektor 1 : 0,17%
- Sektor 2 : 0,17%
- Sektor 3 : 0,16%

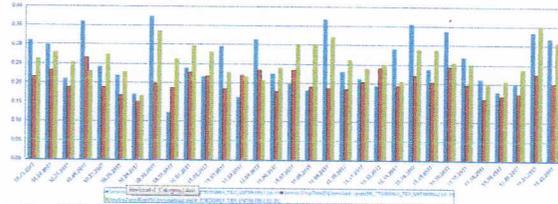
Untuk mendapatkan hasil perhitungan keseluruhan *SDR* pada site GRAHAPENA sektor 1,2 dan 3 dapat dapat dihitung dengan rumus rata-rata sebagai berikut:

$$\text{SDR GRAHAPENA} = \frac{0,17\% + 0,17\% + 0,16\%}{3} = 0,17\%$$

Hasil perhitungan rata-rata *SDR site* GRAHAPENA mempunyai nilai 0,17%. Berdasarkan standar *KPI*, site tersebut tersebut masih standar *KPI*.

#### 4.3.2 Service Drop Rate Konfigurasi RF *Stand Alone*

Sebagai sampel metode 4G menggunakan *RF Stand Alone* Site TBH UNTAN1. *Service Drop Rate* TBH UNTAN1 dapat ditampilkan dengan grafik pada gambar 13 berikut:



**Gambar 13:** Grafik SDR (*Service Drop Rate*) site TBH UNTAN1

*Sumber: Netact 2017*

Dari data diatas didapat hasil rata-rata *SDR* sebagai berikut:

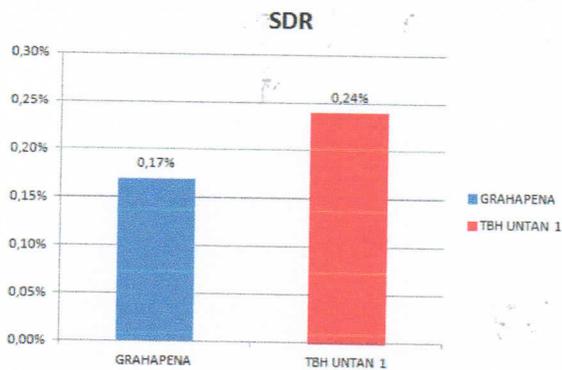
- Sektor 1 : 0,25%
- Sektor 2 : 0,26%
- Sektor 3 : 0,20%

Untuk mendapatkan hasil perhitungan keseluruhan *SDR* pada site GRAHAPENA sektor 1,2 dan 3 dapat dapat dihitung dengan rumus rata-rata sebagai berikut:

$$\text{SDR TBH UNTAN1} = \frac{0,25\% + 0,26\% + 0,20\%}{3} = 0,24\%$$

Hasil perhitungan rata-rata *SDR* pada keseluruhan sektor *site* TBH UNTAN1 mempunyai nilai 0,24%. Berdasarkan standar *KPI* Telkomsel site tersebut tersebut masih standar *KPI*.

Namun jika dibandingkan nilai *Service Drop Rate* antara konfigurasi *RF sharing* dengan konfigurasi *Stand Alone* terdapat perbedaan sebesar 0,07% lebih rendah nilai 4G menggunakan metode *RF Sharing*. Grafik perbandingan *SDR (Service Drop rate)* antara Grahapena dan TBH UNTAN1 dapat dilihat pada Gambar 14 berikut:



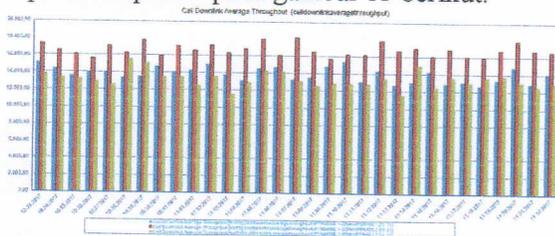
**Gambar 14:** Grafik Perbandingan SDR (*Service Drop Rate*) site GRAHAPENA

#### 4.4 Cell Download Average Throughput

Throughput menunjukkan dampak *E-UTRAN* pada kualitas layanan data yang diberikan kepada user dengan satuan *kilo bit per second* secara aktual, *service integrity* KPI yang sering digunakan adalah Cell Downlink Average Throughput dan Cell Uplink Average Throughput.

##### 4.4.1 Cell Download Average Throughput Konfigurasi RF Sharing

Sebagai sampel metode 4G menggunakan RF Sharing yaitu Site Grahapena. berikut data, grafik dan perhitungan pada site Grahapena dapat ditampilkan pada gambar 15 berikut:



**Gambar 15:** Grafik Cell Download Average Throughput GRAHAPENA

Sumber: Netact 2017

Pada grafik didapat hasil rata-rata sebagai berikut:

- Sektor 1 : 13.923 Kbps
- Sektor 2 : 16.738Kbps
- Sektor 3 : 13.312Kbps

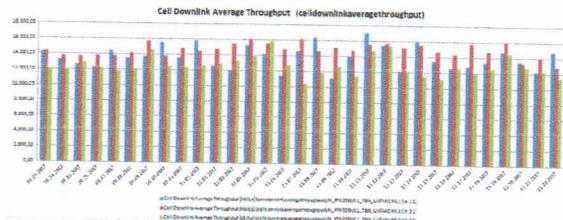
Untuk mendapatkan hasil perhitungan keseluruhan pada site GRAHAPENA dapat dapat dihitung dengan rumus rata-rata sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{DL Throughput GRAHAPENA} &= \frac{13.923 + 16.738 + 13.312}{3} \\
 &= 14.657\text{Kbps}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan rata-rata pada site GRAHAPENA mempunyai nilai 14.657Kbps atau 14,657Mbps. Berdasarkan standar KPI Telkomsel site tersebut tersebut masih diatas standar KPI yaitu 10Mbps.

#### 4.4.2 Cell Download Average Throughput Konfigurasi Stand Alone

Sebagai sampel metode 4G menggunakan RF Stand Alone yaitu site TBH UNTAN1. Berikut data grafik dan perhitungan pada TBH UNTAN1 dapat ditampilkan pada gambar 16 berikut:



**Gambar 16:** Grafik Cell Download Average Throughput TBH UNTAN1

Sumber: Netact 2017

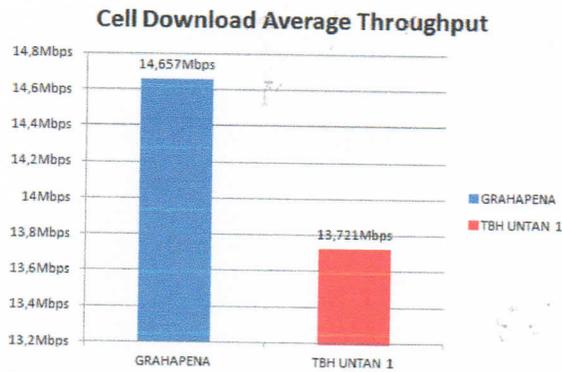
Pada grafik didapat hasil rata-rata Cell download Average Throughput sebagai berikut:

- Sektor 1 : 13.779Kbps
- Sektor 2 : 12.698Kbps
- Sektor 3 : 14.685Kbps

Untuk mendapatkan hasil perhitungan keseluruhan pada site TBH UNTAN1 sektor dapat dapat dihitung dengan rumus rata-rata sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{DL Throughput TBHUNTAN1} &= \frac{13.779 + 12.698 + 14.685}{3} \\
 &= 13.721\text{Kbps}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan rata-rata Cell Download Average Throughput pada keseluruhan sektor site TBH UNTAN1 mempunyai nilai 13.721Kbps atau 13,721Mbps. Berdasarkan standar KPI Telkomsel site tersebut tersebut masih diatas standar KPI. Grafik perbandingan Cell Download Average Throughput site GRAHAPENA dan TBH UNTAN1 dapat dilihat pada gambar 17 berikut:



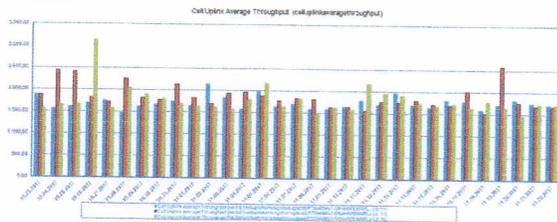
**Gambar 17:** Grafik *Cell Download Average Throughput* TBH UNTAN 1

#### 4.5 Cell Upload Average Throughput

*Cell uplink average throughput* KPI menunjukkan rata-rata *uplink throughput* yang dikirim user ke arah cell.

##### 4.5.1 Cell Upload Average Throughput Konfigurasi RF Sharing

Sebagai sampel metode 4G menggunakan RF Sharing yaitu Site Grahapena. Grafik dan perhitungan dapat ditampilkan pada gambar 18 berikut:



**Gambar 18:** Grafik *Cell Upload Average Throughput* GRAHAPENA

**Sumber:** Netact 2017

Pada grafik didapat hasil rata-rata *Cell Upload Average Throughput* sebagai berikut:

- Sektor 1 : 1.725Kbps
- Sektor 2 : 1.860Kbps
- Sektor 3 : 1.788Kbps

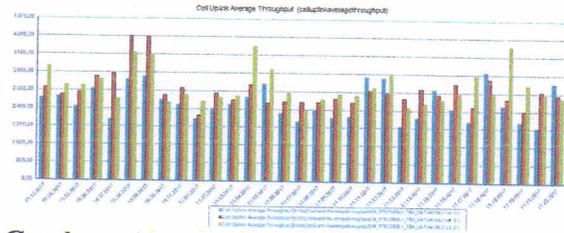
Untuk mendapatkan hasil perhitungan keseluruhan dapat dihitung sebagai berikut:

$$DL \text{ Throughput } TBHUNTAN1 = \frac{1.725 + 1.860 + 1.788}{3} = 1.791Kbps$$

Hasil perhitungan rata-rata *Cell Upluad Average Throughput* pada keseluruhan sektor *site* Grahapena mempunyai nilai 1.791Kbps atau 1,791Mbps. Berdasarkan standar KPI Telkomsel *site* tersebut dibawah standar KPI yaitu 2Mbps.

##### 4.5.2 Cell Upload Average Throughput Konfigurasi Stand Alone

Sebagai sampel metode 4G menggunakan RF *Stand Alone* yaitu *site* TBH UNTAN1. Berikut grafik dapat ditampilkan pada gambar 19 berikut:



**Gambar 19:** Grafik *Cell Upload Average Throughput* TBHUNTAN1

**Sumber:** Netact 2017

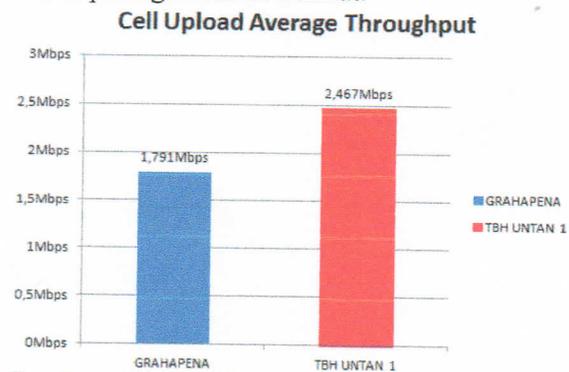
Pada grafik didapat hasil rata-rata sebagai berikut:

- Sektor 1 : 2.153Kbps
- Sektor 2 : 2.684Kbps
- Sektor 3 : 2.564Kbps

Untuk mendapatkan hasil perhitungan keseluruhan dapat dihitung dengan rumus rata-rata sebagai berikut:

$$UL \text{ Throughput } TBHUNTAN1 = \frac{2.153 + 2.684 + 2.564}{3} = 2.467Kbps$$

Hasil perhitungan rata-rata *Cell Upluad Average Throughput* pada *site* TBH UNTAN1 mempunyai nilai 2.467Kbps atau 2,467Mbps. Berdasarkan standar KPI Telkomsel *site* tersebut masih diatas standar KPI yaitu 2Mbps. Grafik perbandingan *Cell Upluad Average Throughput* GRAHAPENA dan TBH UNTAN1 dapat dilihat pada gambar 20 berikut:



**Gambar 20:** Grafik perbandingan *Cell Upload Average Throughput* GRAHAPENA dan TBHUNTAN1

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan proses yang telah dilakukan pada Tugas Akhir ini, dapat disimpulkan beberapa hal, antara lain

1. RF (Radio Frekuensi) *Sharing* adalah konfigurasi dengan cara berbagi sumber daya RF *module* dan Antena dengan frekuensi yang sama namun dengan teknologi berbeda, sedangkan Konfigurasi 4G menggunakan metode *Stand Alone* adalah konfigurasi dimana RF Module dan antenna terpasang masing-masing konfigurasi.
2. Berdasarkan analisa yang dilakukan pada data KPI didapatkan hasil sebagai berikut :
  - Hasil perhitungan *RRC SR (Radio Resource control Success rate)* konfigurasi *RF sharing* sebesar 99,97% Sedangkan konfigurasi *Stand Alone* sebesar 99,95% terdapat perbedaan sebesar 0,02% lebih tinggi nilai 4G menggunakan metode *RF Sharing*, hal ini membuktikan bahwa konfigurasi *RF Sharing* lebih unggul dibanding konfigurasi *Stand Alone*.
  - Hasil perhitungan *CSSR (call setup success rate)* konfigurasi *RF sharing* sebesar 99,93% Sedangkan konfigurasi *Stand Alone* sebesar 99,91% terdapat perbedaan sebesar 0,02% lebih tinggi nilai 4G menggunakan metode *RF Sharing*, hal ini membuktikan bahwa konfigurasi *RF Sharing* lebih unggul dibanding konfigurasi *Stand Alone*.
  - Hasil perhitungan *SDR (Service drop rate)* konfigurasi *RF sharing* sebesar 0,17% Sedangkan konfigurasi *Stand Alone* sebesar 0,24% terdapat perbedaan sebesar 0,07% lebih rendah nilai 4G menggunakan metode *RF Sharing*, hal ini membuktikan bahwa konfigurasi *RF Sharing* lebih unggul dibanding konfigurasi *Stand Alone*.
  - Hasil perhitungan *Cell Download Average Throughput* konfigurasi *RF sharing* sebesar 14.657Kbps, Sedangkan konfigurasi *Stand Alone* sebesar 13.721Kbps, terdapat perbedaan sebesar 936Kbps lebih tinggi nilai 4G menggunakan metode *RF Sharing*, hal

ini membuktikan bahwa konfigurasi *RF Sharing* lebih unggul dibanding konfigurasi *Stand Alone*.

- Hasil perhitungan *Cell Upload Average Throughput* konfigurasi *RF sharing* sebesar 1.791Kbps, sedangkan konfigurasi *Stand Alone* sebesar 2.467Kbps, terdapat perbedaan sebesar 676Kbps lebih tinggi nilai 4G menggunakan metode *Stand Alone*, hal ini membuktikan bahwa konfigurasi *Stand Alone* unggul dibanding konfigurasi *RF Sharing*. *Cell Upload Average Throughput* menggunakan metode *RF Sharing* juga dibawah standar KPI yaitu sebesar 2Mbps atau 2.000Kbps.
3. Nilai-nilai parameter ini sangat dipengaruhi oleh ramainya pengguna, waktu pengukuran dan tilting antena sectoral. Semakin ramai *UE* dengan *eNode B* maka penerimaan sinyal serta kualitas download juga akan semakin buruk. Waktu pengukuran juga mempengaruhi hasil yang didapat karena mungkin saja pada waktu pengukuran dalam keadaan padat lalu lintas data (*busy hour*) yang digunakan oleh pengguna handphone lain sehingga kurang maksimalnya hasil yang didapat pada saat pengukuran. Tilting antena juga berpengaruh besar pada nilai parameter yang diperoleh karena MS menerima jaringan dari hasil pancaran antena sectoral.
  4. Tingkat kesuksesan dari *KPI* pada jaringan LTE tidak semata-mata dipengaruhi oleh *RRC SR*, *CSSR*, *Service Drop rate* dan *Throughput*, melainkan masih banyak parameter-parameter lainnya seperti *Availabillity*, jarak, *power budget* dan kondisi daerah.
  5. Dari hasil analisa dapat disimpulkan bahwa konfigurasi *RF Sharing* dan *stand Alone* masih diatas nilai standar KPI kecuali nilai *Cell Upload Average Throughput* metode *RF Sharing* masih dibawah standar KPI,
  6. *RF sharing* dapat di aplikasikan pada teknologi jaringan GSM 1800 Mhz dan 4G LTE 1800 Mhz dengan sumber daya RF module dan antena yang sama.
  7. Jika terjadi gangguan pada 4G dengan metode *RF sharing* akan berpengaruh pada

GSM1800 Mhz karena 4G sebagai *master*, sedangkan GSM1800 sebagai *slave*.

#### DAFTAR PUSTAKA

Jakub Bluszc. 2010. "LTE *Measurement Event*". Leliwa Technical Bulletin

Edy Chandra. 2016. "ANALISIS PENGATURAN *SOFT HANDOVER OVERHEAD* TERHADAP PERFORMANSI KAPASITAS TRAFIK NODE-B DI PT. TELKOMSEL PONTIANAK". Jurusan Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjung Pura, Pontianak.

Khusnul Khotimah. 2017. "Analisis *Key Performance Indikator (KPI)* Jaringan Telekomunikasi GSM Pada PT. Hutchison 3 Indonesia H3I ANALISIS KEY PERFORMANCE INDIKATOR (KPI) JARINGAN TELEKOMUNIKASI GSM PADA PT. HUTCHISON 3 INDONESIA (H3I)". Jurusan Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjung Pura, Pontianak.

Muhammad Nizam. 2016. "ANALISIS UNJUK KERJA JARINGAN 3G (UMTS) MENGGUNAKAN METODE *DRIVE TEST "VOICE MODE"*". Jurusan Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjung Pura, Pontianak.

Lingga Wardhana. 2011. "*2G/3G RF Planning and Optimization for Consultant*". [www.Nulisbuku.com](http://www.Nulisbuku.com), Jakarta.

Lingga Wardana. dkk. 2014. "*4G Handbook Edisi Bahasa Indonesia*". [www.nulisbuku.com](http://www.nulisbuku.com), Jakarta Selatan.

Uke Kurniawan Usman,. 2012. "Fundamental Teknologi Seluler LTE (Long Term Evolution)". Rekayasa Sains.

#### BIOGRAFI

**Johan Johari**, lahir di Semperiuik (Kab. Sambas), Kalimantan Barat, Indonesia, 2 Februari 1990. Memperoleh gelar Sarjana dari Program Studi Teknik Elektro Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia, 2018.

Menyetujui,  
**Pembimbing Utama,**



**H. Fitri Imansyah, ST., MT.**  
**NIP.196912271997021001**

**Pembimbing Pembantu,**



**F. Trias Pontia, ST., MT.**  
**NIP. 197510012000031001**