

## ANALISIS *PERFORMANSI* JARINGAN 4G TELKOMSEL DI DAERAH JAKARTA (PASAR MINGGU)

*Telkomsel 4G Network Performance Analysis in The Region Jakarta (Pasar Minggu)*

Deni Ramdani<sup>1</sup>, Hafidudin, S.T., M.T.<sup>2</sup>, Tendra Kristian, S.T.<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom  
<sup>1</sup>dr.kodok28@gmail.com, <sup>2</sup>hafid@tass.telkomuniversity.ac.id <sup>3</sup>tendrakristian@gmail.com

---

### Abstrak

Dalam dunia telekomunikasi, teknologi yang digunakan semakin berkembang dan semakin canggih. Kita tahu pada awalnya teknologi telekomunikasi diantaranya 1G, 2G, dan 3G. Pada saat ini dunia telekomunikasi dikejutkan dengan hadirnya teknologi 4G. 4G adalah generasi keempat jaringan nirkabel untuk komunikasi mobile. Jaringan 4G secara spesifikasi diarahkan untuk menyediakan layanan berkualitas tinggi dan kecepatan transfer data yang tinggi..

Performance jaringan 4G lebih baik dibandingkan dengan 3G. Jaringan 4G ditujukan untuk memberikan kualitas penerimaan yang lebih baik, aliran transfer data lebih stabil, serta pertukaran informasi lebih cepat. Jaringan ini dimaksudkan sebagai solusi jaringan komunikasi yang komprehensif dan aman dengan kecepatan data yang jauh lebih cepat dari generasi sebelumnya. 4G mampu memberikan kecepatan transfer data minimal 100 megabit per detik saat pengguna bergerak pada kecepatan tinggi (seperti ketika sedang berada di kereta api), serta sebesar satu gigabit per detik dalam posisi diam.<sup>[2]</sup>

Telkomsel adalah salah satu provider di Indonesia yang menyediakan layanan 4G. 60 % pengguna 4G telkomsel berdomisili di wilayah Jakarta khususnya di wilayah Pasar Minggu dengan luas wilayah 21.69 Km<sup>2</sup>.

Namun layanan jaringan 4G pada saat ini kualitasnya masih tidak stabil dan memerlukan perbaikan dan analisa agar dapat diperoleh layanan yang lebih baik dari sebelumnya. Supaya masyarakat dapat menggunakan layanan 4G dengan kualitas terbaik.

Maka dalam proyek akhir ini akan dilakukan pengambilan data kualitas, bagaimana mengolah dan menganalisa data tersebut, dan mengetahui penyebab menurunnya kualitas layanan. Dimana dengan melakukan pengambilan data kualitas jaringan bisa diketahui bagaimana kinerja dari suatu operator yang menggunakan jaringan 4G tersebut, dapat dilihat dari informasi *Accessability, Retainability, Mobility, Service Integrity, Utilization*.

**Kata kunci:** 4G, *Performance, Telkomsel*.

---

### Abstract

*In the world of telecommunications, technology used by growing and increasingly sophisticated. We know at first technology telecommunication including 1G, 2G, and 3G. At this time the world was shocked with the telecommunications industry to a 4G technology. 4G is a fourth-generation wireless network for mobile communication. 4G network in specifications geared to providing high quality service and high data transfer speeds.*

*Performance network 4G better than the 3G. 4G network aimed at providing better reception quality, more stable data transfer flow, as well as the exchange of information more quickly. This network is intended as a comprehensive communications network solutions and secure data at speeds that are much faster than the previous generation. 4G is capable of providing data transfer speeds of at least 100 megabits per second when the user is moving at high speeds (such as when it was in the train), as well as of one gigabit per second in the silent position.*

*Telkomsel is one provider in Indonesia that provides 4G service. 60% of users 4G telkomsel domiciled in Jakarta, especially in the area of Pasar Minggu with an area of 21.69 Km<sup>2</sup>.*

However the 4G network services on the current quality is still unstable and in need of repair and analysis so it can be retrieved even better service than before. So that the community can use 4G service with the best quality.

It is in this final project will be carried out, how the quality of the data capture process and analyze the data, and find out the cause of the decrease in the quality of service. Where to perform data retrieval network quality can be known how the performance of an operator who uses a 4G network, it can be seen from the information Accessibility, Retainability, Integrity, Mobility, Service Utilization.

Keywords: 4G, Performance, Telkomsel.

---

## 1. Pendahuluan

Telekomunikasi data mobile saat ini sangat diminati oleh masyarakat Karena dapat dengan mudah mengakses data dimana saja dan kapan saja. Untuk mengimbangi kebutuhan akan akses data yang cepat dan berkualitas bagus maka diperlukan teknologi baru yang lebih baik dari teknologi sebelumnya. Maka muncul teknologi generasi ke 4 atau disebut dengan 4G.

Di Indonesia teknologi 4G masih dalam perkembangan. Hal itu dimanfaatkan provider-provider yang menyediakan layanan telekomunikasi, salah satunya adalah TELKOMSEL. TELKOMSEL adalah provider yang pertama kali menyediakan layanan 4G di Indonesia. 60 % pengguna 4G telkomsel berdomisili di wilayah Jakarta.<sup>[2]</sup>

Dalam proyek akhir ini akan dilakukan pengambilan data kualitas, bagaimana mengolah dan menganalisa data melakukan optimasi agar kualitasnya tetap bagus. Dimana pengambilan data itu sendiri dilakukan di Daerah Jakarta (Pasar Minggu) karena kepadatan penduduk dan pengguna Telkomsel di daerah Pasar Minggu. Dengan pengambilan data kualitas bisa diketahui bagaimana kinerja dari suatu operator yang menggunakan jaringan 4G tersebut, dapat dilihat dari informasi Accessibility, Retainability, Mobility, Service Integrity, Utilization.

Dengan melakukan analisa jaringan 4G khususnya di daerah Jakarta (Pasar Minggu) diharapkan kualitas layanan jaringan 4G akan semakin lebih baik dari sebelumnya.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Jaringan 4G

4G adalah singkatan dari istilah dalam bahasa Inggris: fourth-generation technology. Istilah ini umumnya digunakan mengacu kepada pengembangan teknologi telepon seluler. 4G merupakan pengembangan dari teknologi 3G. Nama resmi dari teknologi 4G ini menurut IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) adalah "3G and beyond". Teknologi 4G adalah istilah serapan dari bahasa Inggris: fourth-generation technology. Istilah ini umumnya digunakan untuk menjelaskan pengembangan teknologi telepon seluler.

**Spesifikasi Jaringan 4G** : 4G network atau jaringan 4G ini mempunyai spesifikasi jaringan yang telah ditetapkan dalam standar tertentu. Didalam standar tersebut akan mempunyai sebuah arahan tertentu dalam penggunaan layanan yang disediakan oleh pengembang jaringan. Selain itu, tingginya kualitas pada suatu jaringan dapat diukur dari tingkat kecepatan proses pengiriman data serta keamanan dalam proses tersebut. Karena standar yang ditetapkan ini, setiap jaringan 4G akan mempunyai rancangan pelayanan dari proses pengiriman data yang mempunyai kecepatan lebih tinggi dari jaringan dari generasi sebelumnya. Dengan tetap menjaga kestabilan dari aliran pengiriman data secara lebih baik akan membuat pertukaran data atau informasi berjalan lancar dengan kecepatan yang memadai. ITU atau *Internasional Telecommunication Union* ini merupakan sebuah lembaga internasional yang mempunyai wewenang dalam melakukan proses pengawasan bagi jaringan nirkabel yang mempunyai kemampuan dalam memajukan pelayanan jaringan nirkabel secara signifikan. ITU ini merupakan badan atau lembaga internasional yang menetapkan standar mutu tertentu sebelum mengklaim berlakunya jaringan 4G pada suatu negara. Adanya kualitas dalam hal kecepatan proses pertukaran data atau informasi. Kecepatan pertukaran data menggunakan jaringan 4G ini bisa mencapai 100 megabite/second ketika pengguna atau user mempunyai

posisi pergerakan yang cepat didalam kendaraan. Sedangkan apabila pertukaran data dilakukan ketika user atau pengguna berada dalam posisi diam tanpa pergerakan, maka kecepatannya dapat mencapai 1 Gigabite/second. Kelebihan 4G : 1. Kapasitas yang terdapat pada jaringan 4G LTE tergolong tinggi sehingga proses pertukaran data mempunyai kecepatan tingkat tinggi juga. Dengan kata lain, untuk proses downlink akan mencapai kecepatan hingga 300 Mbps sedangkan untuk proses Uplink dapat mencapai kecepatan hingga 75 Mbps. 2. Adanya penggunaan fasilitas OFDM atau Orthogonal Frequency Division Multiplexing yang digunakan pada jaringan 4G ini dapat membuat proses transmisi data yang dilakukan melalui proses spektrum radio dalam skala besar mempunyai kecepatan hingga 180 Khz pada setiap perangkat. 3. Sistem IMT dan ITU – R yang menggunakan gelombang frekuensi secara tidak langsung akan mendukung sistem kerjanya dengan adanya penggunaan jaringan 4G itu sendiri. 4. Ketika berada pada kawasan perkotaan maka frekuensi band yang terdapat pada jaringan 4G ini akan mencapai tingkat frekuensi yang tinggi. Tingkat kecepatan *mobile broad band* ini juga ditentukan oleh tingginya suatu frekuensi pada kawasan atau lingkup tertentu. 5. Jaringan MBSFN atau Multicast Broadband Single Frequency Network akan mendukung pengembangannya ketika penggunaan jaringan 4G ini diterapkan. 6. Dengan adanya jaringan 4G maka mobilitas yang tinggi juga akan mengalami peningkatan dalam hal dukungan. 7. Untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan pengguna, pada jaringan 4G ini mempunyai spesifikasi kecepatan dalam mendownload mencapai 185 Mbps. Selain itu, proses mengupload atau mengunggah data dapat mencapai kecepatan mencapai 41 Mbps. 8. Tidak akan mengalami terjadinya buffering ketika perangkat digunakan untuk menonton atau streaming video. 9. Bagi pengguna jaringan 4G juga akan mendapat kemudahan dalam bermain game yang mempunyai tingkat keberatan tertentu. Hal ini karena multiplayer dari game pada perangkat yang menggunakan jaringan 4G LTE tidak akan mengalami hambatan berarti. 10. Pada penggunaan jaringan 4G ini akan membuat koneksi multidevice mempunyai tingkat kecepatan yang tergolong tinggi. 11. Kualitas pertukaran data yang mencakup pengiriman maupun penerimaan akan mencapai kestabilan yang memadai.

## 2.2 KPI (Key Performance Indicator)

*Arduino Uno* adalah sebuah rangkaian yang dikembangkan dari mikrokontroler berbasis ATmega328. *Arduino Uno* memiliki 14 kaki digital *input output*, dimana 6 kaki digital diantaranya dapat digunakan sebagai sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*). Sinyal PWM berfungsi untuk mengatur kecepatan perputaran motor. *Arduino Uno* memiliki 6 kaki analog *input*, kristal osilator dengan kecepatan jam 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah konektor listrik, sebuah kaki *header* dari ICSP, dan sebuah tombol reset yang berfungsi untuk mengulang program.<sup>[6]</sup>

Key Performance Indicator merupakan matrik baik finansial maupun non finansial yang digunakan oleh perusahaan untuk mengukur performa kinerjanya. Key Performance Indicator biasanya digunakan untuk menilai kondisi suatu bisnis serta tindakan apa yang diperlukan untuk menyikapi kondisi tersebut

Selama ini Key Performance Indicators digunakan untuk mengukur parameter kualitatif yang cenderung sulit pengukurannya. Misalnya kualitas produk dan kepuasan pelanggan. Satu hal yang perlu Anda perhatikan, tidak semua matrik adalah Key Performance Indicators.

Key Performance Indicators dari telkomsel untuk menguji kualitas sinyal itu sendiri meliputi Accessibility, Retainability, Mobility, Service Integrity, Utilization, Availability.

## 2.3 iManager U 2000

iManager U2000 adalah software yang digunakan oleh PT Telkomsel untuk mengukur kualitas layanan sinyal 4G di setiap BTS Telkomsel. iManager U2000 sendiri digunakan Telkomsel dalam kerja sama dengan Huawei untuk meningkatkan kualitas sinyal dan monitoring. iManager U2000 digunakan oleh divisi NOS dalam pekerjaannya.

## 3. Perancangan Sistem

### 3.1 Blok Diagram Alat Pengisi Daya Smartphone

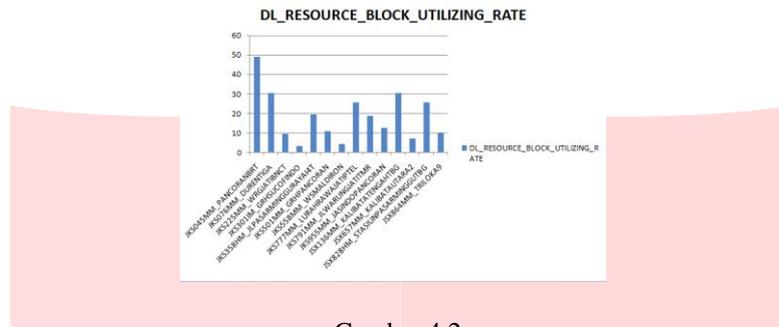


Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem



Kualitas CSSR pada pengambilan data awal kualitasnya menurun dari standar kualitas Telkomsel. Terlihat pada BTS Duren Tiga kualitasnya hanya sebesar 64%, BTS Jasindo Pancoran sebesar 67 %, dan Warga jati buncit sebesar 80%. Sedangkan standar kualitas CSSR Telkomsel harus 90%.

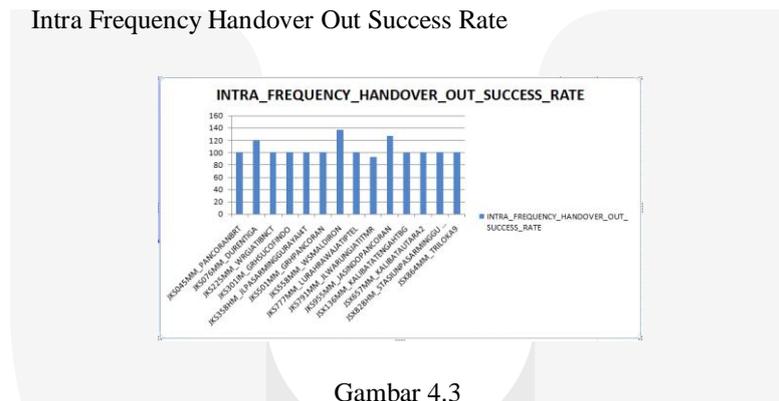
- DL Resource Block Utilizing Rate



Gambar 4.2

Kualitas DL Resource Block Utilizing rate pada pengambilan data awal kualitasnya menurun dari standar kualitas Telkomsel. Terlihat pada BTS Graha Sucof Indo kualitasnya hanya sebesar 3%, Wrgiabnct sebesar 9 %,Wismal Diron sebesar 4%, Kalibata Utara 2 sebesar 7%. Sedangkan standar kualitas DL Resource Block Utilizing rate Telkomsel harus 10%.

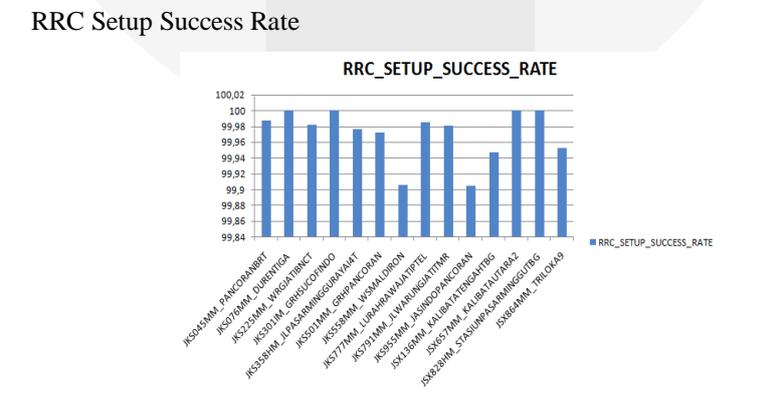
- Intra Frequency Handover Out Success Rate



Gambar 4.3

Kualitas Intra Frequency Handover Out Success Rate pada pengambilan data awal telah memenuhi standar kualitas Telkomsel dikarenakan kualitasnya di atas 90%.

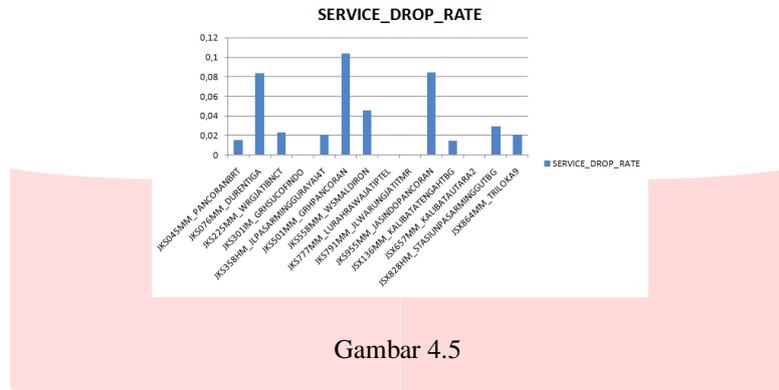
- RRC Setup Success Rate



Gambar 4.4

Kualitas RRC Setup Success Rate pada pengambilan data awal sudah sesuai dengan standar Telkomsel yaitu 90%.

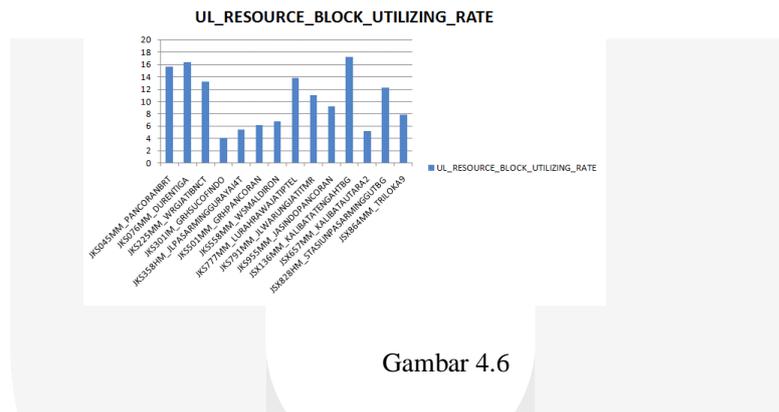
- Service Drop Rate



Gambar 4.5

Kualitas Service Drop rate pada pengambilan data awal kualitasnya menurun dari standar kualitas Telkomsel. Terlihat pada beberapa BTS kualitasnya sampai ada 0,01 % sedangkan standar kualitas Service Drop rate Telkomsel harus 0.03%.

- UL Resource Block Utilizing Rate



Gambar 4.6

Kualitas UL Resource Block Utilizing Rate pada pengambilan data awal kualitasnya menurun dari standar kualitas Telkomsel. Terlihat pada BTS Graha Sucof Indo kualitasnya 4 %, Jalan Pasar Minggu Raya 5%, Graha Pancoran 6%, Kalibata Utara2 5% sedangkan standar kualitas UL Resource Block Utilizing Rate Telkomsel harus 7%.

## 4.2 OPTIMASI

### Power Enode B Up/Down

Setelah diketahui ada penurunan pada kualitas jaringan 4G Telkomsel di daerah Jakarta (Pasar Minggu) maka harus dilakukan optimasi agar kualitas jaringan 4G Telkomsel sesuai standar ataupun diatas standar kualitas. Salah satu cara untuk melakukan optimasi dibagian OSS atau dengan menggunakan software iManager U2000 adalah dengan melakukan up/down power di Enode B. Namun terlebih dahulu kita harus mencari jarak Enode B yang akan di optimasi dengan Enode B yang terdekat, agar ketika up/down power tidak terjadi interferensi ataupun daya sinyal lemah. Enode B yang akan kita optimasi adalah pancorot barat.



Gambar 4.7 Jarak Enode B Pancoran dengan Enode B tetangga

Untuk mendapatkan jarak Enode B Pancoran Barat kita harus membuka Map Info. Dan didapat jarak Enode B Pancoran Barat dengan Enode B tetangganya adalah 400meter. Dengan jarak 400 meter kita harus memperhatikan daya sinyal yang didapat oleh jarak yang cukup jauh dari Enode B dan memperhatikan interferensi pada Enode B tetangga.

Untuk menampilkan signal power di eNodeB adalah melalui MML command : LST PDSCHCFG di iManager U2000 melalui MML Command.

```

LST PDSCHCFG;
JKSO45MM_PANCORANERT
+++ JKSO45MM_PANCORANERT 2018-03-27
0&M #806408799
%%/*1880671114*/LST PDSCHCFG;%%
RETCODE = 0 Operation succeeded.

Display PDSCHCFG
-----
Local cell ID Reference signal power(0.1dBm)

11 182
21 182
31 182
(Number of results = 3)

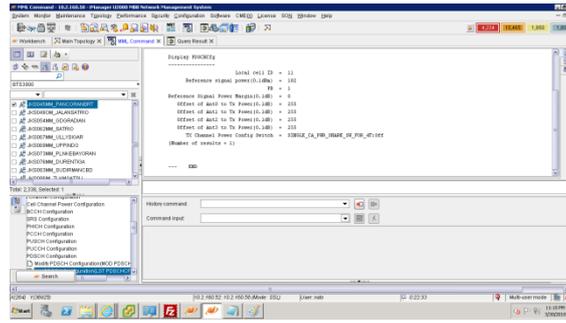
--- END
    
```

Gambar 4.8 Menampilkan Signal Power

Pada saat terjadi penurunan kualitas jaringan 4G Telkomsel signal power di Enode B Pancoran Barat sebesar 182 dBm. Maka interferensi terjadi sehingga kualitasnya menurun dari standar Telkomsel.

Untuk merubah signal power di Enode B adalah melalui MML command : CHG PDSCHCFG.

Agar tidak terjadi interferensi maka kita harus menurunkan signal power nya. Untuk signal power sendiri kita ubah menjadi 176 dBm. Lalu lakukan pengambilan data akhir untuk mengetahui kualitas jaringan 4G Telkomsel Enode B Pancoran Barat sudah sesuai standar Telkomsel.

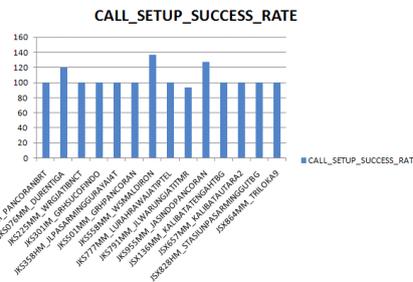


Gambar 4.9 Mengubah signal power

4.3 Data Akhir

Pengambilan data akhir dilakukan pada tanggal 10 Maret 2018, dikarenakan harus dilakukan optimasi terlebih dahulu agar kualitas jaringan 4G Telkomsel di daerah Jakarta (Pasar Minggu) meningkat dari pengambilan data awal sesuai standar Telkomsel

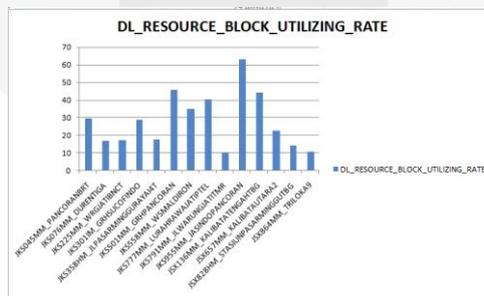
- Call Setup Success Rate



4.10

Kualitas CSSR pada pengambilan data akhir kualitasnya meningkat setelah dilakukan optimasi. Terlihat pada BTS Duren Tiga kualitasnya menjadi sebesar 120%, BTS Jasindo Pancoran menjadi sebesar 127 %, dan Wrgiatibnct sebesar 99,9%. Sedangkan standar kualitas CSSR Telkomsel harus 90%.

- DL Resource Block Utilizing Rate



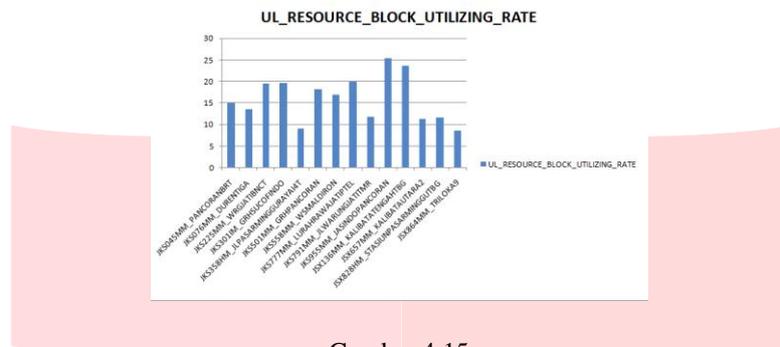
Gambar 4.11

Kualitas DL Resource Block Utilizing rate pada pengambilan data akhir kualitasnya meningkat setelah dilakukan optimasi. Terlihat pada BTS Graha Sucof Indo kualitasnya hanya sebesar 3% menjadi 28%, Warga jati buncit sebesar 17%,Wismal Diron sebesar 34%, Kalibata



Kualitas Service Drop rate pada pengambilan data akhir kualitasnya meningkat dari standar kualitas Telkomsel diatas 0,03%. Terlihat pada beberapa BTS kualitasnya sampai ada 0 % meningkat melebihi standar kualitas sebesar 0,03%.

- UL Resource Block Utilizing Rate



Gambar 4.15

Kualitas UL Resource Block Utilizing Rate pada pengambilan data akhir kualitasnya meningkat dari pengambilan data awal. Terlihat pada BTS Graha Sucof Indo kualitasnya 4 % menjadi 19%, Jalan Pasar Minggu Raya 5% menjadi 8%, Graha Pancoran 6% menjadi 18%, Kalibata Utara2 5% menjadi 12%.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

1. Dengan iManager U2000 kita dapat mengetahui kualitas jaringan 4G Telkomsel meliputi Call Setup Success Rate, DL Resource Block Utilizing Rate, Intra Frequency Handover Out Success Rate, RRC Setup Success Rate, Service Drop Rate, UL Resource Block Utilizing Rate.
2. Salah satu cara untuk optimasi jaringan 4G Telkomsel yang kualitasnya menurun yaitu dengan cara Up/Down Power Enode B. Untuk menampilkan signal power di eNodeB adalah melalui MML command : LST PDSCHCFG di OSS Huawei melalui MML Command. Dan ntuk merubah signal power di eNodeB adalah melalui MML command : CHG PDSCHCFG. Power pada Enode B Pancorat Barat sebesar 182 dBm. Ketika kualitas menurun maka dinaikan diturunkan sebesar 176 dBm agar kualitasnya menjadi bagus dan tidak terjadi interferensi.
3.
  - CSSR 64% > Optimasi > 120% (standar 90%).
  - DL Resource Block Utilizing rate 3% > Optimasi > 28% (standar 10%)
  - Intra Frequency Handover Out Success Rate 90% > Optimasi > 150% (standar 90%)
  - RRC Setup Success Rate 90% > Optimasi > 99% (standar 90%)
  - Service Drop 0,01 % > Optimasi > 0.03%
  - UL Resource Block Utilizing 4 % > Optimasi > 19% (standar 7%)

### 5.2 Saran

1. Untuk kedepannya pengambilan data bisa dilengkapi dengan pengambilan yang dilakukan dengan menggunakan software Nemo, yaitu pengambilan data yang diambil dengan cara Drive Test.
2. Untuk Optimasi bisa ditambahkan selain up/down power,diantaranya tilting antenna,dll.

**Daftar Pustaka**

- [1] Roni Suhermawan. 2017. Analisa Performansi Internet Broadband Long Term Evolution Inner City Dan Rural di Kota Palembang (Studi Kasus : PT. TELKOMSEL). Jurnal. Dalam : Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [2] Sumewo Wahyu Handoko. 2006. Analisa Dan Optimasi Quality Of Service(QOS) Layanan Voice Dalam Jaringan Seluler CDMA 2000 1X Telkom Flexi Regional Operating Semarang. Jurnal. Dalam : Universitas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro.
- [3] Utama Arif Bramantyo. 2015. Pengolahan Data dan Analisis Call Drop Rate Performance PT.Indosat, Tbk Semarang. Makalah. Dalam : Seminar Kerja Praktek, Universitas Diponegoro.
- [4] Rohanda, Dede. 2014. "Jawaban Assessment NOCRAN". Telkomsel Smart Office.

