

## OPTIMASI JARINGAN 4G LTE TERKAIT LAYANAN WFH PADA SITUASI PANDEMI COVID-19

Asri Wulandari<sup>1)</sup> dan Toto Supriyanto<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Negeri Jakarta, Jl GA Siwabessy Depok, Jakarta

<sup>2</sup>Politeknik Negeri Jakarta, Jl GA Siwabessy Depok, Jakarta

E-mail : [asri.wulandari@elektro.pnj.ac.id](mailto:asri.wulandari@elektro.pnj.ac.id)

### Abstract

*In this research conducted 4G LTE Network optimization related to the implementation of WFH that causes data payload needs increased significantly especially in residential areas. Optimization is done using the measurement report and user experience through the drive test method using GENEX Probe software. After optimization, performance increased with the value of RSRP increased from 96.97% to 98%, CQI value from 63.98% to 83.91%, Throughput value 16.862 kbps to 17.448 Kbps as well as the addition of users from 114 to 122. The acquired result meets the KPI standards*

**Keywords:** LTE, RSRP, CQI, Throughput, Active User

### Abstrak

Pada penelitian ini dilakukan optimasi jaringan 4G LTE terkait pelaksanaan WFH yang menyebabkan kebutuhan *payload* data meningkat secara signifikan terutama di daerah perumahan. Optimasi dilakukan menggunakan *measurement report* dan *user experience* melalui metode *drive test* menggunakan software GENEX Probe. Setelah dilakukan optimasi, Performansi meningkat dengan penambahan nilai RSRP meningkat dari 96.97% menjadi 98%, nilai CQI dari 63,98% menjadi 83,91%, nilai throughput 16,862 kbps menjadi 17,448 kbps serta penambahan user dari 114 menjadi 122. Nilai yang didapatkan telah memenuhi standar KPI yang ditetapkan

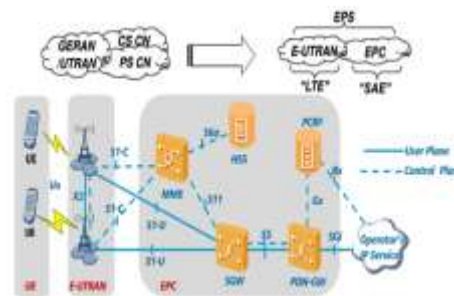
**Kata Kunci:** LTE, RSRP, CQI, Throughput, Active User

## PENDAHULUAN

Wabah COVID-19 telah dinyatakan sebagai kedaruratan kesehatan masyarakat yang meresahkan dunia (PHEIC) oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada 30 Januari 2020, Per 2 Maret 2020, 3.043 orang tewas, 2.912 terjadi di daratan Tiongkok sedangkan lebih dari 100 kasus kematian terjadi di negara lain, demikian juga di Indonesia (PDPI, 2020). Oleh karena itu perlu dilakukan tindakan mencegah penyebaran lebih lanjut dari COVID-19 diantaranya melalui WFH (*Work From Home*). WFH diartikan dengan berkerja atau beraktifitas dari rumah, sehingga tidak perlu pergi ke kantor atau tempat aktifitas lain untuk menyelesaikan pekerjaan, demi mencegah risiko tertular virus corona Covid-19 (Arief B,2020).

Pelaksanaan WFH, dilakukan secara daring (*online*), sehingga menyebabkan lalu lintas komunikasi meningkat secara signifikan terutama didaerah perumahan. Kenaikan *traffic* menyebabkan kondisi *overload* pada sisi jaringan, sehingga diperlukan upaya peningkatan kualitas jaringan agar kebutuhan layanan data dapat terpenuhi. Saat ini pemenuhan kebutuhan data pada teknologi seluler disediakan oleh jaringan 4G LTE. 4G LTE merupakan standar teknologi *mobile broadband* berbasis *all IP* yang dikeluarkan oleh 3GPP. LTE didesain sebagai teknologi 4G multi megabit *bandwidth*, menghasilkan penggunaan jaringan radio secara efisien, mampu mengurangi *latency* serta meningkatkan mobilitas dan kapasitas. (Chaerunnisa, 2017).

*Long Term Evolution* (LTE) merupakan teknologi berbasis IP yang dikeluarkan oleh 3GPP sebagai standar untuk komunikasi data nirkabel berkecepatan tinggi (Slamet Pranoto, 2015). 4G didefinisikan untuk memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh *International Telecommunication Union* (ITU) sebagai bagian dari *IMTAdvanced* (Asri Wulandari, 2018). Bentuk arsitektur Jaringan 4G LTE terdapat 3 bagian utama yaitu User Equipment (UE), E-UTRAN (*Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network*), dan EPC (*Evolved Packet Core*, dikenal dengan *System Architecture Evolution* (SAE) dan secara keseluruhan LTE mengadopsi teknologi *Evolved Packet System* (EPS) (Slamet Pranoto, 2015)



Gambar 1. Arsitektur Jaringan 4G LTE

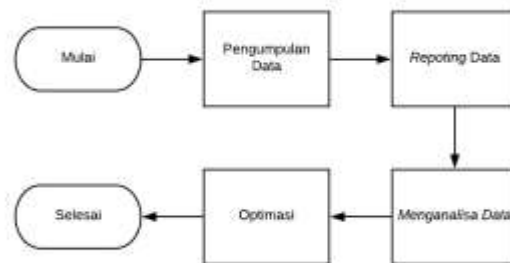
Penggerak utama evolusi jaringan 4G adalah : berbasis *all-IP* (*Internet Protocol*), mengurangi biaya jaringan, mengurangi *latency* data dan *signalling*, *interworking mobility* antara jaringan di 3GPP dan non-3GPP, *always-on* bagi *user experience* sesuai *Quality of Services* (QoS) dan kemampuan *roaming* di seluruh dunia (Maria Ulfa, 2018).

Penelitian ini melakukan optimasi jaringan 4G LTE dengan parameter performansi *coverage*, *capacity* dan *quality* untuk mengukur *user throughput* saat menggunakan layanan data. Pengukuran berdasar *existing profile* terhadap *profile for*

*dimensioning* saat *payload data* meningkat. Performansi terkait nilai kualitas *radio frekuensi* (RF) adalah parameter *coverage* yaitu *Reference Signal Received Power* (RSRP) serta parameter *quality* yaitu *Channel Quality Index* (CQI). Hasil yang diperoleh dari optimasi Jaringan 4G LTE diharapkan sesuai dengan nilai *Key Performance Indicator* (KPI) yaitu nilai *user occupancy per sector* < 90%, nilai *packet loss* < 0.1 %, nilai RSRP > 105dBm, SINR > 0dB dan nilai CQI > 6.

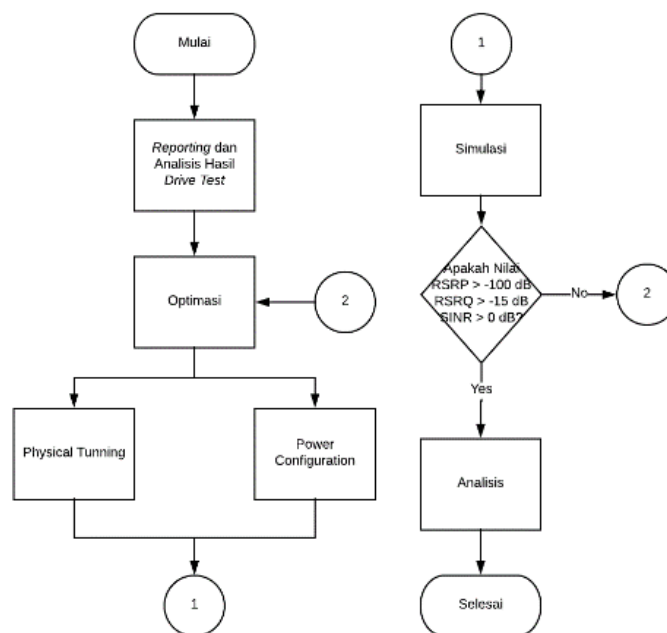
## METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam perancangan dan optimasi adalah sebagai berikut



Gambar 2. Diagram Alir Metode Penelitian

Sedangkan dalam melakukan proses optimasi jaringan, tahapan untuk melaksanakannya dapat dilihat pada diagram alir berikut :



Gambar 3. Diagram Alir Proses Optimasi Jaringan

Tahapan untuk perancangan dan optimasi Jaringan 4G LTE, meliputi :

1. Menentukan parameter perancangan optimasi jaringan 4G LTE dan skenario optimasi jaringan 4G LTE yang digunakan,
2. Melakukan pengukuran parameter hasil *measurement report* dan *user perceived experience* dengan metode *drive test*. Hasil *measurement report* diambil dari data operator Telkomsel di wilayah Makassar, pada frekuensi 1800 MHz dan 2300 MHz.
3. Merancang optimasi dengan melakukan *cell serving* terhadap nilai *existing profile* pelanggan, berdasar *cluster* atau *point of interest* data pelanggan pada operator.
4. Melakukan optimasi jaringan 4G LTE sesuai hasil pengukuran dan skenario yang tepat berupa *physical tilting* atau *power configuration*.
5. Melakukan pengukuran *coverage* dan *quality* RF setelah dilakukan proses penambahan *capacity*, berupa nilai RSRP dan CQI selama pentrasmisian data
6. Melakukan analisa hasil pengukuran sebagai evaluasi performansi jaringan sesuai standar nilai KPI dari sisi operator (*network*) maupun pelanggan (*user*)

Data yang diperoleh berdasarkan hasil *Drive Test* menggunakan *Software GENEX Probe* pada *area* yang akan ditinjau (eksisting) sehingga didapatkan hasil secara *real* untuk dianalisa. Pengukuran terhadap kualitas sinyal radio *eNodeB* dilakukan bulan Maret-Juni 2020 di lokasi TALLASA CITY RESIDENCE. Parameter-parameter kinerja Optimasi dan analisa jaringan 4G LTE, meliputi : Nilai *Packet loss* : sesuai standar KPI yaitu **Good** bila nilai  $< 0.1 \%$ , Nilai *Throughput* : sesuai standar KPI yaitu : **Good** bila  $> 97 \%$  , Nilai RSRP : sesuai standar KPI yaitu : **Good** bila nilainya  $-70 \text{ dBm to } 90 \text{ dBm}$  ( $> 100 \text{ dBm}$ ) dan Nilai CQI sesuai standar KPI yaitu : **Good** bila nilainya  $> 6$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kondisi awal TALLASA CITY RESIDENCE sebelum dilakukan Optimasi

Nilai RSRP yang terbaca saat awal kondisi dimulainya WFH telah berada pada standar nilai KPI. Nilai RSRP pada daerah tersebut adalah 96,57% untuk nilai RSRP diatas  $-100 \text{ dBm}$ . Namun untuk pemenuhan kondisi WFH, nilai RSRP diinginkan untuk ditingkatkan nilainya. Untuk Nilai QCI yang terbaca saat awal kondisi dimulainya WFH untuk nilai QCI  $> 8$  adalah sebesar 63,7 %, nilai ini telah memenuhi standar KPI. Namun untuk pemenuhan kondisi saat WFH, maka nilai ini akan ditingkatkan.



Gambar 4. Pengukuran RSRP pada Awal WFH



Gambar 5. Pengukuran CQI pada Awal WFH

## B. Kondisi TALLASA CITY RESIDENCE setelah dilakukan Optimas

Proses optimasi dilakukan dengan mengubah parameter-parameter dari antenna antara lain ialah *Mechanical Tilting*, *Electrical Tilting*, *Azimuth* serta Tipe Antena. Dalam mengoptimalkan daya sinyal yang dipancarkan, maka solusi optimasinya menggunakan *Power Configuration*, dimana *power* pancar dari *transmitter* diatur sedemikian rupa sehingga daya yang dipancarkan mencapai standarisasi KPI yang ditargetkan. Selain itu dilakukan juga penambahan *capacity* untuk menambah pemenuhan *payload data* dan *throughput data* pelanggan. Setelah dilakukan optimasi, hasil yang didapatkan adalah :

1. Nilai RSRP ; Setelah dilakukan optimasi, maka didapat jaringan LTE dengan jangkauan *coverage* mengalami peningkatan dari kondisi eksistingnya. Pada gambar 6 terjadi nilai rata-rata RSRP diatas  $-100$  dBm meningkat dengan persentase 98%, Akibat dari di ubahnya arah pancaran di *site* berikut :



Gambar 6. Hasil Pengukuran RSRP Setelah Optimasi

### Physical Optim site :

**MDO127** Downtilt From Mt:2/2/5 to Mt:4/2/5

**MDO230** Downtilt From 2/1/2 to Mt:5/5/2 , Az:170/255/325 to Az:30/110/350

**MDO499** Downtilt Mt:1/3/8 to Mt:2/4/8

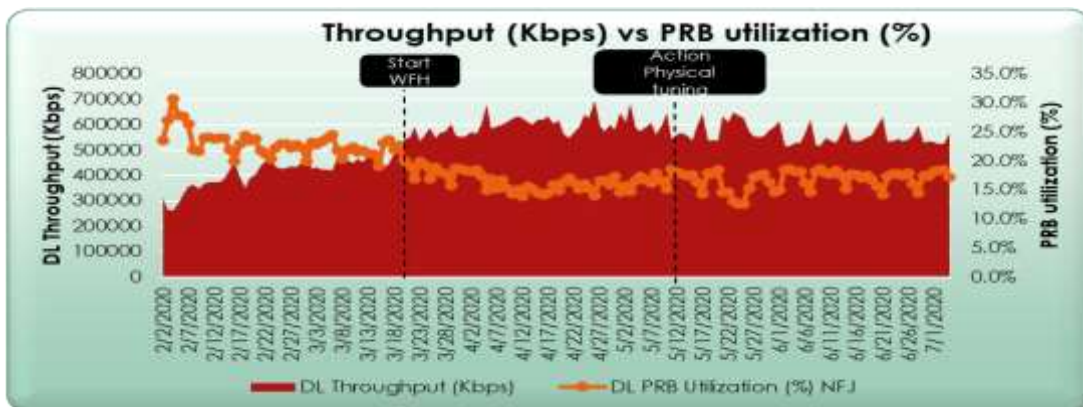
2. Nilai CQI : Untuk Nilai QCI setelah dilakukan optimasi nilainya mengalami peningkatan sebesar 83,91 %. Dari Gambar 7 terlihat bahwa wilayah dengan warna hijau dan biru yang menunjukkan nilai QCI  $>8$  semakin bertambah luas.



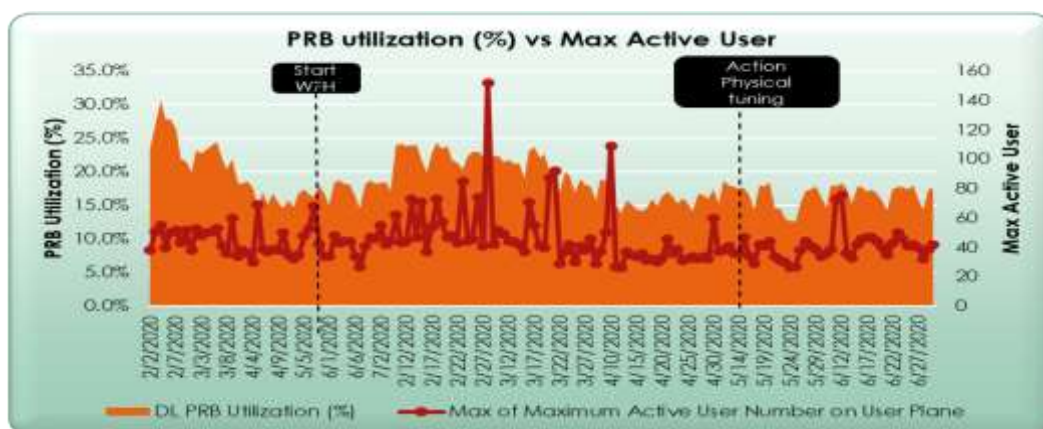
Gambar 7. Hasil Pengukuran QCI Setelah Optimalisasi

### 3. Penambahan Traffic dan Payload Pelanggan

Untuk mengantisipasi peningkatan kebutuhan traffic dan payload data juga dilakukan penambahan capacity pada beberapa band frekuensi Jaringan 4G LTE yaitu FDD L1800, FDD L900 dan TDD 2300, dengan melakukan *action physical tuning*. Proses *action Palnning* ini menyebabkan perubahan pada *throughput* dan *maximum user* yang bisa dilayani, seperti tampak pada Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 8. Hasil Pengukuran *Throughput*

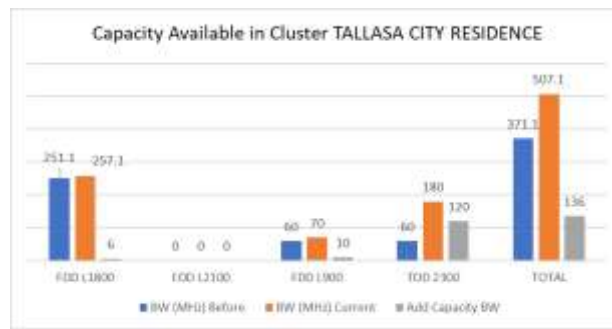


Gambar 9. Hasil Peningkatan Jumlah Active User

Peningkatan *throughput* dan jumlah *active user* yang didapat dengan *action physical tuning* dilakukan dengan penambahan *capacity* pada beberapa frekuensi Jaringan 4GLTE yaitu :

Tabel 1  
 Nama Site Konfigurasi Optimasi

Siteid	CONFIG	RTPO	NS	Cover_Name
UPD252	GSM DCS U2100 L1800 L2300	GOWA	MAKASSAR	TALLASA CITY RESIDENCE
UPD435	GSM DCS U2100 L1800 L2300 L900	MAKASSAR	MAKASSAR	CITRALAND TALLASA CITY RESIDENCE
UPD982	DCS L1800	MAKASSAR	MAKASSAR	CITRALAND TALLASA CITY RESIDENCE
UPD468	DCS U2100 L1800 L2300	MAKASSAR	MAKASSAR	CITRALAND TALLASA CITY RESIDENCE
UPX084	GSM DCS L1800 L900	MAKASSAR	MAKASSAR	CITRALAND TALLASA CITY RESIDENCE



Gambar 8. Peningkatan Capacity Bandwidth

**C. Nilai User Experience yang terukur pada Pelanggan**

Hasil pengujian *drive test* menggunakan G-NET pada pelanggan yang dilakukan sebelum dan sesudah optimasi dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 9. Sebelum Optimasi



Gambar 10. Sesudah Optimasi

Dari hasil diatas terlihat bahwa hasil speed test yang dilakukan baik pada saat download maupun upload mengalami kenaikan yaitu download 42,5 Mbps dan upload 41,3 Mbps.

D. **Rekapitulasi Hasil Optimasi**

Tabel 2  
 Hasil Optimasi Jaringan 4G LTE

No	Parameter	Sebelum	Metode Optimasi	Sesudah
1	RSRP (> -105 dBm)	96,97 %	Azimuth	98,00 %
2	CQI (> 8)	63,98 %	Mechanical Tilt	83,91 %
3	DL Throughput (Kbps)	16,862	Electrical Tilt	17,448
4	Jumlah Active User	114	Power Configuration	122
5	Speed Test DL/UL (Mbps)	2,5/0,9	Antenna Height	46,7/42,2
			Penambahan Capacity	

Pada Tabel Rekapitulasi terlihat kondisi sebelum dan sesudah melakukan optimasi jaringan., dan menghasilkan peningkatan performansi jaringan LTE. Setelah melakukan optimasi, nilai RSRP meningkat dan memenuhi KPI target dengan peningkatan dari 96,67% menjadi 98,00%. Nilai CQI naik menjadi 83, 91% dengan *throughput* menjadi 17,448 kbps,dan penambahan *active user* sebanyak 8 user/site. Berdasarkan hasil akhir optimasi setelah dilakukan *drive test*, hasil speed test menunjukkan peningkatan kecepatan DL dan UL serta telah memenuhi stadarisasi KPI.

**SIMPULAN**

Hasil optimasi menunjukkan nilai RSRP mengalami peningkatan dari kondisi eksiting 96,67% meningkat menjadi 98,00%. Target KPI yang ditentukan adalah minimal 80%. Hasil nilai QCI dengan nilai > 8 meningkat menjadi dari 63,98% menjadi 83,91%. Dalam optimasi studi kasus ini menggunakan metode *Physical Tuning* yaitu dengan mengubah nilai parameter dan penambahan *capacity bandwidth*. Hasil *user experience* menunjukkan throughput meningkat dari 16,842 kbps menjadi 17,448 kbps, serta terdapat penambahan *active user* dari 114 menjadi 122 user per site.

**DAFTAR PUSTAKA**

Arief Budiman. (2020). Jurnal Entrepeneur. *Pengertian WFH dan Tipsnya*. Maret 2020.  
 Asri Wulandari. (2018). Proceedings of SNITT Politeknik Negeri Balikpapan. *Perancangan dan Implementasi LTE Home pada Jaringan 4G LTE di Frekuensi 2300 MHz.*, Oktober 2018.  
 Maria Ulfah. (2018). Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Conference on Software and Computer Applications, ACM. *4G LTE 1800 MHz Coverage and Capicity Network Planning Using Frekuensi Reuse 1 Model for Rural Area in Indonesia*.  
 Muhammad Hafidz. (2019). e-Proceeding of Engineering *Analisa Dan Optimasi Bad Coverage Pada Jaringan 4G LTE 1800 MHZ (Studi Kasus Daerah Pengamatan Tanjakan Mauk Tangerang Selatan )*. Vol.6, No.1 April 2019 . ISSN 2355-9365: 208 - 212



M Arif S. (2017). Optimasi Perencanaan Jaringan LTE FDD 1800 MHz di Kota Pekanbaru. *JomTek, FTEKNIK* Volume 4 No.2 Oktober 2017

Slamet Pranoto. (2015). Buletin PT. Telekomunikasi Seluler. *Pengukuran Performansi Jaringan 4G LTE*. Oktober 2015, Jakarta