



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip, sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# ANALISIS KUALITAS SINYAL PADA SAAT VIDEO *STREAMING* DENGAN METODE *DRIVE TEST* DI PEKANBARU

## TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi



**ADE AKHIR**

**11555102851**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU**

**2023**



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERSETUJUAN

### ANALISIS KUALITAS SINYAL PADA SAAT *VIDEO STREAMING* DENGAN METODE *DRIVE TEST* DI PEKANBARU

#### TUGAS AKHIR

Oleh :

**ADE AKHIR**  
**11555102851**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro  
Di Pekanbaru, pada tanggal 27 Januari 2023

**Ketua Program Studi  
Teknik Elektro**

**Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T**  
**NIP. 19721021 200604 2 001**

**Pembimbing**

**Rika Susanti, S.T., M. Eng**  
**NIP. 19770731 200710 2 003**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS KUALITAS SINYAL PADA SAAT *VIDEO STREAMING* DENGAN METODE *DRIVE TEST* DI PEKANBARU

#### TUGAS AKHIR

Oleh :

**ADE AKHIR**  
**11555102851**

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Di Pekanbaru, pada tanggal 27 Januari 2023

Pekanbaru, 27 Januari 2023

Mengesahkan,

Dekan  
Fakultas Sains dan Teknologi



**Dr. Hartono, M. Pd**  
NIP. 19640301 199203 1 003

Ketua Program Studi  
Teknik Elektro



**Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T**  
NIP. 19721021 200604 2 001

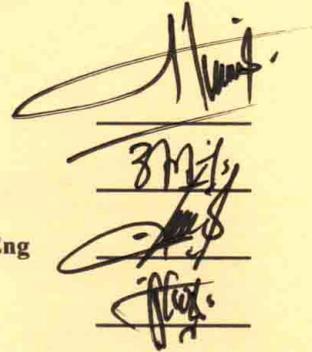
#### DEWAN PENGUJI :

Ketua : Ahmad Faizal, S.T., M.T

Sekretaris : Rika Susanti, S.T., M.Eng

Anggota I : Prof. Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.Eng

Anggota II : Mulyono, S.T., M.T



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diizinkan mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diizinkan mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : ADE AKHIR  
NIM : 11555102851  
Tempat/ Tgl. Lahir : Padang kalai 24-02-1993  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Prodi : Teknik Elektro

Judul Thesis/Skripsi/Proposal/Karya Ilmiah lainnya\*:

ANALISIS Kualitas Sinyal Pada Saat Video Streaming dengan metode  
Drive tes di Pekanbaru.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Thesis/Skripsi/Proposal/Karya Ilmiah lainnya \* dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Thesis/Skripsi/Proposal/Karya Ilmiah lainnya , \*saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Thesis/Skripsi/Proposal /(Karya Ilmiah lainnya )\*saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 31 Januari 2023  
Yang membuat pernyataan  
  
ADE AKHIR  
NIM : 11555102851

- pilih salah satu sesuai jenis karya tulis

## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Pengadaan atau penertiban sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda dan tanggal pinjaman.

© Hak Cipta dan Rilis UIN Suska Riau  
© Hak Cipta dan Rilis UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh saya maupun orang lain untuk keperluan lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak memuat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali disebutkan dalam referensi dan di dalam daftar pustaka.

Saya bersedia menerima sanksi jika pernyataan ini tidak sesuai dengan yang sebenarnya.

Pekanbaru, 27 Januari 2023

Yang membuat  
pernyataan,

**ADE AKHIR**

**11555102851**

UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang

*Barang siapa yang menghendaki kehidupan dunia, maka wajib baginya berilmu, dan barang siapa yang menghendaki kehidupan akhirat, maka wajib baginya berilmu, dan barang siapa yang menghendaki keduanya, maka wajib baginya berilmu. (HR.Tirmidzi)*

Karya tulis ini merupakan anugerah dari Allah SWT yang tidak terniali harganya.

Sebuah karya tulis yang telah menghantarkan ku sebagai seorang Sarjana.

*“Allah, tiada Tuhan melainkan Dia, Yang Maha Hidup, Maha Berdiri Sendiri, yang karena-Nya segala sesuatu ada” (QS Ali Imran:2)*

Semua ini ku persembahkan kepada:

Orang tuaku yang selalu berkorban, memberikan kasihsayang, tuntunan, bimbingan, serta doa dan semangat agar selalu sabar dan tawakal dalam menjalani hidup ini

*... Wahai Tuhanku, kasihilah mereka keduanya, sebagaimana mereka berdua telah mendidik aku semenjak kecil” (QS Al Israa’ : 24)*

Untuk  
Keluargaku.

Terima kasih atas doa, curahan kasih sayang dan dorongan yang kalian berikan.

Untuk Sahabat dan Teman-teman.

Terima kasih buat sahabat dan teman-teman atas doa dan dukungannya. Kalian adalah orang-orang terbaik yang pernah ku temui dalam kehidupan ini.



## ANALISIS KUALITAS SINYAL PADA SAAT VIDEO STREAMING DENGAN METODE DRIVE TEST DI PEKANBARU

ADE AKHIR

NIM: 11555102851

Tanggal Sidang: 27 Januari 2023

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. Soebrantas KM 15 No. 155 Pekanbaru

### ABSTRAK

Kualitas performansi suatu jaringan dapat dilihat dari parameter kualitas jaringan. Parameter kualitas jaringan yang sering digunakan ialah RSRP, SINR, RSRQ, RSSI, dan *Throughput*. Salah satu metode yang dapat menentukan kualitas sinyal yaitu dengan cara melakukan *drive test*. Dalam penelitian ini *drive test* digunakan untuk menganalisis kualitas sinyal 4G LTE pada aplikasi youtube dengan cara uji coba *streaming* dengan resolusi yang berbeda. Yaitu, 240p, 360p, 480p dan 1080p. dengan menjadikan *Throughput* sebagai parameter dan RSRP, RSRQ sebagai variable control. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini agar dapat melihat pengaruh RSRP dan RSRQ terhadap *throughput* yang dihasilkan. Dari penelitian yang dilakukan dengan berbagai percobaan semakin besar RSRP dan RSRQ maka semakin besar nilai pada parameter *Throughput* yang dihasilkan. Berdasarkan standar KPI, rata-rata nilai parameter ukur *Throughput* terhadap variable kontrol RSRP data yang didapat tergolong sangat bagus dan pada grafik menunjukkan hasil yang konstan. Namun pada parameter *Throughput* terhadap variable kontrol RSRQ didapatkan hasil yang sangat bagus, sedangkan pada hasil grafik menunjukkan data yang didapatkan tidak konstan.

**Kata kunci :** *Drive test, Throughput, RSRP, RSRQ, Streaming*



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**ANALYSIS OF SIGNAL QUALITY WHEN VIDEO STREAMING USING  
 THE DRIVE TEST METHOD IN PEKANBARU**

**ADE AKHIR**

**NIM: 11555102851**

*Date of FinalExam: 27 January 2023*

*Department of Electrical Engineering*

*Faculty of Science and Technology*

*State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau*

*Soebrantas St. No. 155 Pekanbaru - Indonesia*

**ABSTRACT**

*The performance quality of a network can be seen from the network quality parameters. Network quality parameters that are often used are RSRP, SINR, RSRQ, RSSI, and Throughput. One method that can determine signal quality is by conducting a drive test. In this study the drive test was used to analyze the quality of the 4G LTE signal on the YouTube application by means of streaming trials with different resolutions. Namely, 240p, 360p, 480p and 1080p. by making Throughput as a parameter and RSRP, RSRQ as a control variable. The objectives to be achieved in this study are to be able to see the effect of RSRP and RSRQ on the resulting throughput. From research conducted with various experiments, the greater the RSRP and RSRQ, the greater the value of the throughput parameter produced. Based on the KPI standard, the average value of the Throughput measuring parameter against the RSRP control variable, the data obtained is classified as very good and the graph shows constant results. However, the Throughput parameter for the RSRQ control variable obtained very good results, while the graph results show that the data obtained is not constant.*

**Keywords :** *Drive test, Throughput, RSRP, RSRQ, Streaming*

## KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb

Puji syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah mencurahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini. Salawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan alam, pembawa cahaya bagi kehidupan manusia yakni nabi Muhammad SAW, sebagai seorang sosok pemimpin umat yang patut diteladani bagi seluruh umat yang ada di dunia hingga akhir zaman.

Penulisan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi. Atas berkat rahmat dan ridho Allah SWT penulis dapat Menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis kualitas sinyal pada saat video streaming dengan metode drive test di pekanbaru”.

Sudah menjadi ketentuan bagi setiap mahasiswa yang ingin menyelesaikan studinya pada program Sarjana S1 di UIN SUSKA Riau harus membuat karya ilmiah berupa Tugas Akhir. Pada proses pembuatan Tugas Akhir banyak penulis dapatkan masukan yang membantu penulis dalam menyelesaikannya, maka dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, baik itu berupa bantuan moral, materi, atau berupa pikiran yang tidak akan pernah terlupakan. Antara lain kepada:

1. Ibunda tercinta Hj. halijah yang selalu memberikan semangat, dukungan moril, maupun materil dan doa kepada penulis.
2. Saudara dan keluarga yang menjadi penyemangat saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Khairunnas, S.Ag., M.Ag, selaku rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Hartono, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
5. Ibu Dr. Zulfatri Aini, S.T,M.T selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau yang telah membuat proses administrasi pada Jurusan Teknik Elektro menjadi lebih baik dan efektif.
6. Ibu Rika Susanti, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah bersedia



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

meluangkan banyak waktu serta pemikirannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Pada penyelesaiannya, melalui beliau penulis mendapatkan pengetahuan yang sangat berharga, dengan keikhlasan dan kesabaran dalam memberikan penjelasan dari nol hingga penulis menjadi paham sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

7. Bapak Ahmad Faizal, S.T., M.T selaku dosen PA dan juga selaku ketua sidang yang juga senantiasa membantu dan memberikan semangat bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Bapak Prof. Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.Eng dan Bapak Mulyono, S.T., M.T selaku dosen penguji Tugas Akhir yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi kritikan dan saran kepada penulis yang sangat membangun terhadap penulisan Tugas Akhir ini.

9. Sahabat, kawan lama TED 15, posko perjuangan, senior, junior dan seluruh teman-teman yang takdapat disebutkan satu persatu yang selalu memberi dukungan dan pelajaran yang berharga bagi kehidupan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Atas jasa-jasa yang telah diberikan kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tanpa bantuan dan dorongan yang diberikan, penulis tidak akan mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini, oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah meluangkan waktunya, hanya Allah SWT yang mampu membalas niat baik dan keikhlasan dengan sempurna.

Pada penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, karena kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT dan kekurangan datang dari penulis. Dalam hal ini penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan dan jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan ilmu, pengalaman dan pengetahuan penulis dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini, maka dari itu untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini penulis mengharapkan kritikan dan saran kepada semua pihak yang sifatnya membangun.

Pekanbaru, 27 Januari 2023

**Ade Akhir**



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR ISI

### Halaman

<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-3
1.3 Tujuan Penelitian .....	I-3
1.4 Batasan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Dasar Pemikiran.....	II-1
2.1.1 Penerimaan Sinyal (RSRP dan RSRQ) .....	II-2
2.1.2 Kebutuhan <i>Throughput</i> Pada Aplikasi <i>Streaming</i> .....	II-3
2.1.3 Pemilihan warna <i>legend</i> .....	II-Error! Bookmark not defined.
2.2 Penelitian Terkait .....	II-4



2.3 Drive Test..... II-7

2.3.1 Definisi DT ..... II-7

2.3.2 Metoda Pelaksanaan ..... II-8

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Karakteristik Penelitian..... III-9

3.1.1 Sifat penelitian..... III-9

3.1.2 Alur penelitian ..... III-9

3.1.3 Lokasi Penelitian ..... III-10

3.1.4 Waktu Penelitian ..... III-10

3.1.5 Tahapan penelitian..... III-10

3.1.6 Skenario penelitian ..... III-10

3.1.7 Variabel penelitian..... III-11

3.2. Metode Pengumpulan Data..... III-12

3.2.1 Mekanisme kegiatan ..... III-12

3.2.2 Lembar kerja..... III-12

3.2.3 Peralatan kerja ..... III-13

3.3. Penarikan Kesimpulan ..... III-13

**BAB IV HASIL DAN ANALISA**

4.1 Hasil Pengumpulan Data Drive Test ..... IV-1

4.1.1 Hasil pengambilan data variable RSRP terikat..... IV-1

4.1.2 Hasil pengambilan data variable RSRQ tetap ..... IV-3

4.2 Analisa Hasil..... IV-6

4.2.1. Hasil grafik variabel RSRP terikat ..... IV-6

4.2.2. Hasil grafik variable RSRQ terikat..... IV-8

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan ..... V-1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak milik UIN Suska Riau  
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau  
 UIN SUSKA RIAU

5.2 Saran .....

**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN**

**Hak Cipta Lindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 <i>Pathloss</i> Dalam dB Berdasarkan Jarak (km).....	II-1
Gambar 2.2 <i>Spectrum</i> Warna Pelangi.....	II-4
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	III-1
Gambar 3.2 Resolusi Penelitian .....	III-2
Gambar 4.1 Hasil drive test pengukuran multimedia video streaming berdasarkan RSRP -70 dBm .....	IV-7
Gambar 4.2 Hasil drive test pengukuran multimedia video streaming berdasarkan RSRP -75 dBm .....	IV-7
Gambar 4.3 Hasil drive test pengukuran multimedia video streaming berdasarkan RSRP -80 dBm .....	IV-8
Gambar 4.4 Hasil drive test pengukuran multimedia video streaming berdasarkan RSRQ -10 dB .....	IV-9
Gambar 4.5 Hasil drive test pengukuran multimedia video streaming berdasarkan RSRQ -11 dB .....	IV-9
Gambar 4.6 Hasil drive test pengukuran multimedia video streaming berdasarkan RSRQ -12 dB .....	IV-10

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 © Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Standar Nilai RSRP .....	II-2
Tabel 2.2 Standar RSRQ .....	II-3
Tabel 2.3 Resolusi Live Streaming.....	II-4
Tabel 2.4 Target KPI Penelitian .....	II-5
Tabel 2.5 Legend PT.Telkomsel Untuk Kuat dan Kualitas Sinyal .....	II-5
Tabel 2.6 Legend PT.XL Axiata Untuk Kuat Sinyal (RSRP).....	II-6
Tabel 2.7 Legend Untuk Kriteria RSRP Indosat .....	II-6
Tabel 2.8 Legend Untuk Kriteria RSRQ Indosat .....	II-7
Tabel 2.9 RSRP .....	II-7
Tabel 2.10 RSRQ.....	II-7
Tabel 2.11 Standar KPI .....	II-8
Tabel 3.7 Kebutuhan Peralatan/Aplikasi dalam Pengumpulan Data.....	III-8
Tabel 4.1 Hasil Drive Test Pengukuran Multimedia Video Streaming Berdasarkan RSRP -70 dBm yang Terikat .....	IV-1
Tabel 4.2 Hasil Drive Test Pengukuran Multimedia Video Streaming Berdasarkan RSRP -75 dBm yang Terikat .....	IV-2
Tabel 4.3 Hasil Drive Test Pengukuran Multimedia Video Streaming Berdasarkan RSRP -80 dBm Yang Terikat .....	IV-3
Tabel 4.4 Hasil Drive Test Pengukuran Multimedia Video Streaming Berdasarkan RSRQ -10 dB yang Terikat.....	IV-4
Tabel 4.5 Hasil Drive Test Pengukuran Multimedia Video Streaming Berdasarkan RSRQ -11 dB yang Terikat.....	IV-5
Tabel 4.6 Hasil Drive Test Pengukuran Multimedia Video Streaming Berdasarkan RSRQ -12 dB yang Terikat.....	IV-6

© Hak Cipta Ilmiah dan Hak Cipta Sastra © State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR SINGKATAN

- : Long Term Evolution*
- : Reference Signal Received Power*
- : Reference Signal Received Quality*
- : Key Performance Indicator*

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Saling Menghormati

LTE  
RSRP  
RSRQ  
KPI

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi seluler hingga saat ini sudah memasuki generasi keempat yang dikenal dengan teknologi LTE (*Long Term Evolution*). Teknologi akses UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*), telah mulai dikembangkan sejak diperkenalkannya evolusi dari WCDMA menjadi HSDPA, HSUPA, HSPA, dan HSPA+. Kemudian di akhir tahun 2013, metoda akses ini kemudian diganti menjadi OFDMA yang dikenal dengan nama LTE, sebagai generasi ke-4 dari teknologi akses seluler. Implementasi evolusi jaringan UMTS sejak tahun 1999 tersebut telah dikembangkan dan distandarkan oleh 3GPP (*Third Generation Partnership Project*) [1].

Lahirnya generasi ke-empat ini memberikan kelebihan yang diunggulkan dari generasi sebelumnya. Kecepatan yang dihasilkan dalam mentransfer data dapat dirasakan pengguna dengan fasilitas jaringan LTE. Selain itu LTE memberikan *coverage* dan kapasitas layanan yang besar, fleksibel dalam penggunaan *bandwidth*, terintegrasi dengan teknologi yang sudah ada, mendukung penggunaan *multiple* antena, dan mengurangi biaya dalam operasionalnya [2]. Efisiensi spektrum pada LTE ini juga meningkat dua kali lipat dibandingkan dengan teknologi sebelumnya.

Aktivitas *user* yang membutuhkan layanan data yang besar dan cepat seperti *streaming video* akan dirasakan sangat nyaman dikarenakan kualitas yang diberikan sangat bagus. Hal ini dikarenakan LTE didukung oleh teknologi *multiple access* (FDD) *Frequency Division Duplex* dan (TDD) *Time Division Duplex*. Penggunaan akses jamak pada LTE dikarenakan untuk menjaga kualitas layanan saat kepadatan trafik sangat tinggi [3].

Proses menjaga kualitas layanan ini dinamakan dengan *maintenance* jaringan. Pada proses *maintenance* ini akan dilakukan pengumpulan data mengenai performansi jaringan secara langsung di suatu daerah atau kawasan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan pengumpulan data performa jaringan ini ialah dengan *Drive Test* Jaringan. Setelah data hasil *Drive Test* diperoleh, maka kita dapat melakukan analisis terhadap data tersebut, dan nantinya dapat menyimpulkan bagaimana kondisi jaringan di wilayah tersebut [4].

Beberapa penelitian tentang performansi atau *maintenance* jaringan ini telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya; salah satunya ialah penelitian yang dilakukan oleh Warsika dengan judul “Analisa *Throughput* Jaringan 4G LTE dan Hasil *Drive Test* pada Cluster Renon”. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan nilai *Throughput* jaringan pada simulasi Atoll dengan hasil *Drive Test* [4].

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh (karo-karo) juga membahas tentang performansi jaringan dengan judul “Analisis Hasil Pengukuran Performansi Jaringan 4G LTE 1800 MHz di Area Sokaraja Tengah Kota Purwokerto Menggunakan *Genex Assistant* versi 3.18”. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk melihat bagaimana performansi jaringan 4G LTE di wilayah Sokaraja Kota Purwokerto [5].

Kualitas performansi suatu jaringan ini dapat dilihat dari parameter kualitas jaringan. Parameter kualitas jaringan yang sering digunakan ialah RSRP, SINR, RSRQ, RSSI, dan *Throughput*. Parameter RSRP, RSRQ, RSSI, dan *Throughput* tersebut merupakan parameter yang berkaitan dengan jarak jangkauan sinyal suatu site. Sedangkan untuk parameter *Throughput* merupakan parameter yang mencerminkan atau menunjukkan kecepatan jaringan di suatu wilayah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk parameter RSRP, RSRQ, RSSI, dan SINR ini berkaitan dengan kecepatan jaringan (*Throughput*). Artinya semakin jauh jarak suatu wilayah dengan site, maka kualitas jaringan semakin menurun dan kecepatan jaringan juga semakin rendah [5].

*Video streaming* merupakan layanan transmisi video dan audio melalui internet. Layanan ini di *broadcast* kepada banyak pengguna yang mengakses suatu situs *video online*. Banyak situs yang menyediakan fasilitas *video streaming*, sehingga pengguna dapat dengan mudah menonton video yang diinginkan secara *online*. Ada tiga tipe *video streaming* menurut bentuk layanannya, yaitu: *Video on Demand*, *Live Streaming*, dan *Real Time Streaming* [6].

Beberapa penelitian tentang kualitas akan layanan *video streaming* ini telah pernah dilakukan juga oleh beberapa peneliti. Salah satunya ialah penelitian yang dilakukan oleh mauliya dengan judul “Analisis *Throughput Video Live Streaming* pada Pengguna Layanan Internet INDIHOME dengan resolusi layar berbeda”. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kecepatan jaringan indihome pada saat *video live streaming* dengan resolusi berbeda.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh zulhelman juga membahas tentang kualitas layanan *video streaming* dengan judul “Evaluasi Performansi *Streaming Video*

melalui Jaringan IP/MPLS”. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kecepatan jaringan (*Throughput*) pada sebuah jaringan computer [7].

Dari beberapa referensi terkait perlunya pengecekan dan menganalisis kualitas sinyal yang diterima secara berkala khususnya saat mengakses video streaming yang bertujuan mengetahui seberapa besar pengaruh nilai throughput terhadap pertumbuhan penduduk dari segi pengguna (user) pada daerah yang akan dilakukannya uji coba drive test [6].

Untuk dapat memenuhi kualitas yang baik, maka akses data melalui jaringan internet juga harus baik. Pada penelitian ini dilakukan pengujian akses jaringan internet, yang disediakan oleh salah satu penyedia internet dari provider yang ada di Kota Pekanbaru. Pengujian akses jaringan ini dilakukan pada sisi pengguna, dengan akses jaringan yang diuji adalah kualitas video streaming. Pengamatan terhadap kualitas video streaming dilakukan untuk 4 resolusi layar video yang berbeda, yaitu 360p (640×360), 480p, 720p, dan 1080p. Pengamatan pada masing-masing resolusi layar tersebut nantinya akan dilihat berdasarkan variabel RSRP dan RSRQ

Maka dari itu penulis ingin membahas secara lebih mendetail terkait kualitas sinyal saat melakukan *streaming video* pada aplikasi youtube dengan menggunakan *software* G-Net Track Pro sebagai alat *drive test*. Dengan memperhatikan variabel bebas ataupun variabel terikat dari RSRP dan RSRQ sebagai variabel kontrol yang akan menjadi acuan untuk menganalisis keluaran dari nilai *throughput* yang dihasilkan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Bagaimana melakukan *drive test*?
2. Bagaimana kualitas jaringan pada saat melakukan *streaming test* dengan resolusi yang berbeda dengan menggunakan aplikasi G-Net Track Pro

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengukuran dan menganalisis bagaimana kualitas jaringan berdasarkan skema *drive test* yang dilakukan

## 1.4 Batasan Penelitian

Untuk mencegah meluasnya pembahasan pada penelitian yang akan dilakukan, maka penelitian ini akan memberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada provider Telkomsel





Sehingga pada *bandwidth* 2GHz, pada suhu 343° K, diperoleh daya *noise* sekitar -80 dBm dengan SNR sebesar:

$$SNR = -62 - (-80) = 18 \text{ dB}$$

Meskipun SNR yang dicapai masih tergolong baik untuk mendapatkan *throughput* yang besar, tetapi kondisi ini hanya berlaku jika tanpa adanya interferensi dari *site* atau sel lainnya. Maka dapat disimpulkan bahwa rentang perencanaan kualitas sinyal penerimaan (RSRP) ideal adalah -60dBm hingga -100 dBm dengan kualitas RSRQ 20 dB hingga -16 dB (kondisi handover).

### 2.1.1 Penerimaan Sinyal (RSRP dan RSRQ)

RSRP (*Reference Signal Received Power*) 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 [15].

Perhitungan nilai RSRP dapat dirumus sebagai berikut :

$$RSRP \text{ (dBm)} = RSSI \text{ (dBm)} - 10 * \log (12 * N)$$

Dimana :

RSSI = Indikator kekuatan sinyal.

N = Jumlah RB (*Resource Blok*) RSSI dan tergantung pada *bandwidth* yang diukur.

Range KPI untuk RSRP: - 45 s/d -144 dBm

ketentuan baik atau buruk nilai RSRP, dapat kita lihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. standar Nilai RSRP

Nilai dBm	Keterangan
< -80	<i>Very Good</i>
< -80 s/d < -90	<i>Good</i>
< -90 s/d < -100	<i>Normal</i>
< 100 s/d < -120	<i>Bad</i>
< -120	<i>Very Bad</i>

RSRQ (*Reference Signal Received Quality*) adalah rasio antara RSRP dan RSSI (*Received Signal Strength Indicator*).

Seperti pada persamaan berikut :

$$RSRQ = 10 * \log (RB) + (RSRPaBm) - RSSIdBm$$

Dimana :

RB = Resource Block dari bandwidth yang di ukur

RSRP = Reference Signal Received Power (dBm)

RSSI = Indikator kekuatan sinyal.

Range KPI untuk RSRQ : -9 s/d -20 Db.

Ketentuan baik atau buruk nilai RSRQ, dapat kita lihat pada Tabel 2.2

Tabel Nilai 2.2. standar RSRQ

Nilai dB	Keterangan
< -9	Very Good
< -9 s/d < -10	Good
< -10 s/d < -15	Normal
< 15 s/d < -19	Bad
< -20	Very Bad

### 2.1.2 Kebutuhan Throughput Pada Aplikasi Streaming

Content atau informasi yang diakses oleh setiap orang pada media elektronik dapat bervariasi. Berdasarkan bentuk atau format informasi, *content* dapat dibedakan menjadi *text* (tulisan), suara (*audio, music, speech*), gambar (foto, *image, grafis*), dan video. Penyajian content ini memerlukan media publikasi dalam bentuk web atau bentuk aplikasi khusus lainnya. Beberapa media yang sering diakses antaranya adalah: *YouTube, Facebook, Instagram, twitter, zoom*, dll[14].

Dari salah satu media aplikasi diatas yaitu aplikasi *youtube*, pada aplikasi *Youtube* ada beberapa *streaming* yang dapat kita atur resolusinya, tujuan adanya pengaturan resolusi khusus yakni agar pengguna ataupun yang mengakses video tersebut dapat merasakan kepuasan atas kualitas video yang diinginkan, mulai dari 240p, 360p, 480p, 720p hingga kualitas HD 1080p. Tabel 2.3 menunjukkan resolusi dan rentang kecepatan akses pada tiap-tiap resolusinya.

Tabel 2.3. resolusi *live streaming*

Resolusi	Kecepatan Bit video
240p	300-700 Kbps
360p	400-1.000 Kbps
480p	500-2.000 Kbps
720p	1.500-4.000 Kbps
1080p	3.000-6.000 Kbps

## 2.2 Penelitian Terkait

Kinerja jaringan telekomunikasi dapat dipantau dengan melakukan kegiatan *drive test* di lapangan dan menyajikan hasilnya secara *visual*. Pada operator Telkomsel, penyajian kinerja ini menggunakan beberapa *legend* warna seperti pada [7] dan [8]. Penelitian mereka bertujuan untuk meningkatkan kinerja jaringan dengan memperbaiki parameter radio di lapangan berdasarkan hasil *drive test* dengan menggunakan *software* Genex Probe. Perubahan dilakukan dengan membandingkan hasil optimasi secara simulasi dengan menggunakan *software* Atoll (Genex Assistant) terhadap variabel kuat sinyal (RSRP), kualitas sinyal (RSRQ) dan interferensi (SINR) pada jaringan LTE. Keberhasilan penelitiannya ditentukan berdasarkan capaian *key performance indicator* (KPI) sebagaimana yang diperlihatkan oleh table 2.4. Metoda penyajian kinerjanya adalah dengan menggunakan kombinasi 3 – 5 warna baik pada RSRP dan RSRQ sebagaimana yang diberikan oleh table 2.4.

Tabel 2.4. Target KPI penelitian

No	Kegiatan pengujian	Parameter	Target
1	Kuat sinyal	RSRP	> -100 dBm
2	Kualitas sinyal	RSRQ	> -15 dB
3	Interferensi	SINR	> 0 dB

Tabel 2.5. Kuat dan kualitas sinyal (RSRP & RSRQ) PT. Telkom

Kriteria Tingkatan	Kuat Sinyal RSRP (dBm)		Kualitas Sinyal RSRQ (dB)		Kode Warna
	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum	
Terbaik	-70	0	-10	10	Green
Baik	-80	-70	-12	-10	Light Green
Cukup	-90	-80	-14	-12	Yellow
Kurang	-110	-90	-16	-14	Orange
Buruk	-150	-110	-40	-16	Red

Dalam penelitian [8] menyajikan kinerja Telkomsel dalam 5 tingkatan warna (*legend*), sedangkan [5] hanya menampilkan 3 kriteria level. Pada RSRP, rentang nilai RSRP berjarak sejauh 70 dB, sedangkan untuk tingkatan yang lainnya bervariasi mulai dari 10 dB, 20 dB dan 40 dB. Tingkatan pada RSRQ umumnya berbeda 2dB kecuali pada tingkatan pertama 20 dB dan tingkatan terburuk sejauh 24 dB.

Rentan tingkatan nilai RSRP pada operator XL Axiata juga telah diperkenalkan oleh [9]. Dalam penelitiannya membagi kriteria penerimaan sinyal (RSRP) dalam enam tingkatan, sebagaimana yang diperlihatkan oleh tabel 2.6. Penelitian ini juga dilaksanakan dengan menggunakan *software* Atoll sebagaimana yang digunakan oleh para *professional* di lapangan.

Tabel 2.6. Kuat sinyal (RSRP) PT.XL Axiata

Kriteria Tingkatan	Kuat Sinyal RSRP (dBm)		Kode Warna
	Minimum	Maksimum	
Sangat baik	-60	0	Dark Blue
Baik	-70	-60	Light Green
Cukup	-80	-70	Cyan
Kurang	-90	-80	Yellow
Buruk	-100	-90	Magenta
Sangat buruk	-120	-100	Red

Penelitian lainnya juga telah dilakukan pada operator Indosat dengan penggunaan 6 tingkatan [4]. Penelitiannya bertujuan untuk melakukan optimasi pada jaringan 4G-LTE

Indosat pada *cluster* Renon. *Drive test* dilakukan dengan menggunakan aplikasi G-Net Track Pro dan kemudian hasil optimasi disimulasikan dengan menggunakan *software* Atoll. Hasil *drive test* dan simulasi berupa analisis terhadap variabel RSRP, RSRQ, SINR dan *Throughput* pada area seluas 1.31 km<sup>2</sup>. Adapun tingkatan untuk kriteria RSRP dan RSRQ diberikan oleh tabel 2.7 & 2.8 berikut ini.

Tabel 2.7. Kuat sinyal RSRP Indosat

Kriteria Tingkatan	Kuat Sinyal RSRP (dBm)		Kode Warna
	Minimum	Maksimum	
Luar biasa	-60	0	
Sangat baik	-70	-60	
Baik	-80	-70	
Normal	-90	-80	
Buruk	-110	-90	
Sangat buruk	-120	-110	

Tabel 2.8. kualitas sinyal RSRQ Indosat

Kriteria Tingkatan	Kualitas Sinyal RPRQ (dB)		Kode Warna
	Minimum	Maksimum	
Luar biasa	2	0	
Sangat baik	-1	2	
Baik	-7	-1	
Normal	-11	-7	
Buruk	-14	-11	
Sangat buruk	-20	14	

Sementara itu pada penelitian lain menggunakan kriteria penilaian yang berbeda dalam mengukur kinerja enam operator seluler di Jakarta, yakni: Telkomsel, Indosat, XL, Tri, *Smartfriend* dan *Bolt*. Pengukuran dilakukan untuk variabel RSRP, RSRQ, dan SINR. *Drive test* dan analisis dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Nemo Analyzer* dan penyajian data hasil analisisnya menggunakan aplikasi *Map info*. Penyajian data ini diatur dengan menggunakan RSRP dan RSRQ sebagaimana yang diperlihatkan oleh tabel berikut [10].

Tabel 2.9. RSRP

Nilai dBm	Keterangan
>-80	<i>Excellent</i>
-80 s/d -90	<i>Good</i>
-90 s/d -100	<i>Fair</i>
< -100	<i>Poor</i>

Tabel 2.10. RSRQ

Nilai dB	Keterangan
> -10	<i>Excellent</i>
-10 s/d -12	<i>Good</i>
-12 s/d -16	<i>Fair</i>
< -16	<i>Poor</i>

Tabel 2.11. Standar KPI

Parameter	Nilai KPI
RSRP	> -90 dBm
RSRQ	< -15 dB
SINR	> 5 dBm
<i>Throughput</i>	Minimal pada jam sibuk 1 Mbps untuk sesi <i>download</i> dan minimum 500 Kbps untuk <i>upload</i>

## 2.3 Drive Test

### 2.3.1 Definisi DT

*Drive test* merupakan suatu proses pengukuran sistem komunikasi bergerak pada sisi gelombang radio di udara yaitu dari arah BTS ke MS atau sebaliknya, untuk pengukuran dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang sudah memiliki fitur khusus dan dapat digunakan dengan menggunakan *handphone*. Melakukan pengukuran dengan aplikasi ini guna mengetahui kondisi suatu jaringan operator telekomunikasi sehingga dapat diketahui hasil dari kualitas jaringan tersebut [11].

### 2.3.2 Metoda Pelaksanaan

Ada beberapa tahapan yang dilakukan sebelum melaksanakan *drive test*, yaitu mempersiapkan alat dan perangkat *drive test* seperti Laptop (yang telah terinstal Mapinfo & TEMS Investigation), MS (*Mobile Station*)/*Handset*, GPS (untuk menentukan lokasi pengambilan *drive test*) Setelah peralatan siap, hubungkan MS dan GPS ke Laptop dan mengatur kebutuhan untuk *drive test* pada TEMS Investigation(). Berikutnya ada beberapa mode yang digunakan dalam melakukan *drive test* yaitu, Idle Mode Merupakan pengukuran kualitas sinyal yang diterima MS dalam keadaan idle atau berhenti (tidak melakukan panggilan/SMS). Mode ini biasanya dilakukan hanya untuk mengetahui kuat sinyal (*signal strength*) pada suatu area yang terindikasi *low signal*. *Dedicate Mode* Merupakan pengukuran kualitas sinyal yang diterima oleh MS dalam keadaan *dedicate* atau bergerak (melakukan proses pengunduhan data). Mode ini dilakukan untuk mengukur dan mengidentifikasi kualitas data. QoS Mode Merupakan pengukuran kualitas sinyal yang diikuti dengan pendudukan kanal dengan metode *call set up* dan *call end* dengan *command sequence* tertentu [12].

Dan metode yang dapat digunakan untuk melaksanakan *drive test* pun mempunyai empat metode yang disesuaikan dengan kegunaannya masing-masing yaitu:

- a) *Cluster*, Metode *Cluster* biasanya dipakai oleh operator untuk mengetes jaringan seluler dalam satu wilayah yang besar yang terdiri dari beberapa *site*. Biasanya metode ini digunakan untuk tolak ukur dari sebuah wilayah disekitarnya.
- b) *Benchmark* Metode, *Benchmark* adalah metode *drive test* untuk membandingkan jaringan dari sebuah operator dengan jaringan dari operator lain dalam satu *cluster*.
- c) *Single Site Verification (SSV)*, *Single Site Verification* merupakan salah satu metode *drive test* yang dilakukan untuk satu *site* saja. Metode ini dilakukan pada *site* yang bermasalah 16 ataupun *site-site* yang baru dibangun untuk mengetahui seberapa jarak jangkauan dari *site* tersebut dan apakah mengganggu dari *site-site* yang ada didekatnya. SSV ini dilakukan untuk memastikan *site* tersebut dalam keadaan yang optimal dan proposional.
- d) *Optimasi*, Merupakan bagian analisa gangguan atau kurangnya kualitas dalam pengecekan (*service quality*) pada *site* yang sudah jadi. Maka dari itu sangat penting untuk dilakukan *drive test*[13].

## BAB III

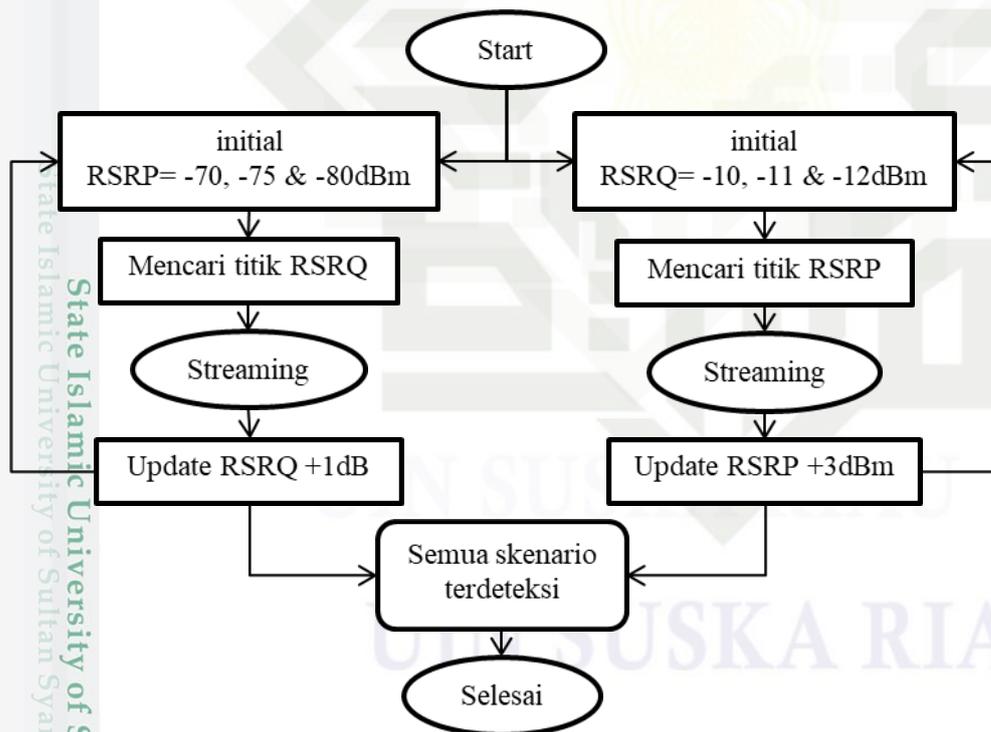
### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Karakteristik Penelitian

##### 3.1.1 Sifat penelitian

Penelitian ini mengubah nilai kualitatif menjadi kuantitatif atau sebaliknya untuk memudahkan analisis dalam perhitungan dan penyajiannya, sehingga dapat disebut sebagai penelitian *hybrid*. Proses pengumpulan data dilakukan di lapangan untuk mendapatkan kondisi radio yang diinginkan. Meskipun demikian, seluruh data yang telah dikumpulkan diolah dan disajikan dengan menggunakan bantuan komputer dan aplikasi terkait, dan dalam hal ini disebut sebagai penelitian laboratorium. Berdasarkan hubungan antar variabel yang akan diuji menunjukkan bahwa penelitian ini juga dapat disifati sebagai penelitian hubungan (*relational research*).

##### 3.1.2 Alur penelitian



Gambar 3.1 flowchart



### 3.1.3 Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi penelitian ini dilakukan di wilayah pekanbaru yang memenuhi poin pada *flowchart* meliputi pertimbangan seperti kepadatan penduduk dan banyaknya masyarakat yang meng akses internet khususnya akses jaringan telkomsel 4G. Akan dilakukan pengukuran dengan cara *drive test* menggunakan aplikasi G-net Track Pro pada wilayah yang padat penduduk dan aktivitas masyarakat yang paling banyak.

### 3.1.4 Waktu Penelitian

Pada proses pengumpulan data akan dilakukan secara bertahap, sehingga memerlukan waktu yang cukup lama. Hal ini memiliki tujuan agar pengambilan data dapat sesuai dengan kriteria penelitian yang telah di tetapkan.

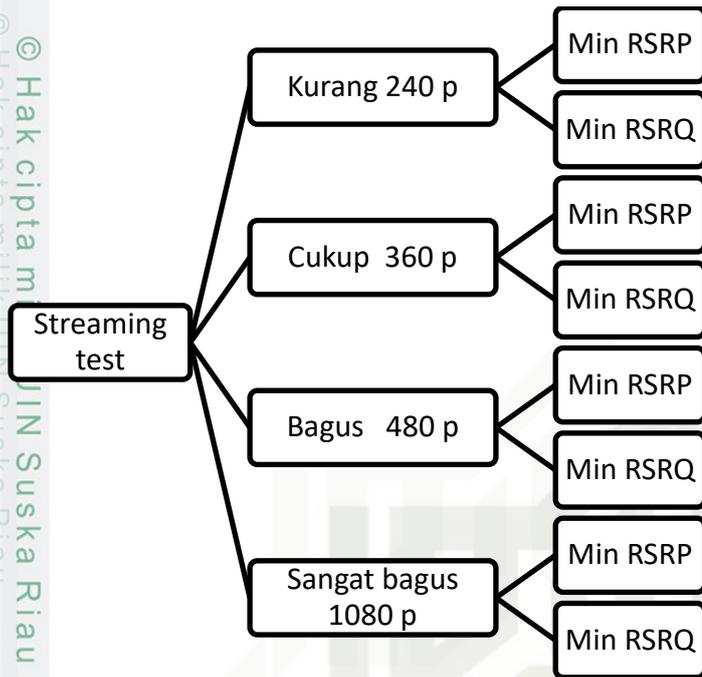
### 3.1.5 Tahapan penelitian

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses penyelesaian skripsi ini meliputi wawancara langsung dengan melakukan tanya jawab terhadap individu/kelompok responden yang terlibat langsung dalam akses jaringan tersebut bertujuan mengetahui puas atau tidaknya para pengguna operator tersebut. selanjutnya pengumpulan data dengan cara melakukan *drive test* pada daerah tersebut dengan menggunakan alat/aplikasi G-net Track Pro kemudian hasilnya akan diperlihatkan oleh nilai *throughput* yang didapatkan bagus atau buruk nyak kualitas jaringan operator tersebut yang juga akan digambarkan oleh *legend* yang ditentukan.

### 3.1.6 Skenario penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengukuran langsung terhadap layanan *video streaming*. Pengujian *Throuhput* dengan cara mengakses youtube secara langsung terhadap empat resolusi yang akan dilakukan nya pengujian.

UIN SUSKA RIAU



Gambar 3.2 Resolusi Penelitian

Berdasarkan gambar skenario diatas menunjukkan bahwa skenario yang dilakukan ialah mencari titik dimana RSRP dan RSRQ berubah sesuai dengan lembar kerja. Setelah mendapatkan titik RSRP dan RSRQ yang diinginkan selanjutnya dilakukan *streaming video* dan merubah kualitas resolusi video yang diinginkan yaitu 240p, 360p, 480p, dan 1080p. Setelah menjalankan *streaming test* dan merubah kualitas resolusi pada video akan didapatkan nilai kecepatan jaringan yang mana nilai dari hasil yang didapatkan akan menentukan pengaruh RSRP dan RSRQ terhadap *throughput*.

**3.1.7 Variabel penelitian**

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek, organisasi, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk mempelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel independen (variabel bebas), variabel mediator dan variabel dependen (variabel terikat).

Variabel independen (variabel bebas) adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab pembahasan atau tumbuhnya variabel dependen (terikat) dalam penelitian. Sedangkan variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas.



2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis, tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
- Hal Ciptaan Dilindungi Undang-Undang
- Jadi berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa variabel bebas dan terikat ini saling berkaitan, tetapi nilai yang dihasilkan selalu bertolak belakang. Pada penelitian ini akan dilakukan dua buah metode dalam pengumpulan data, metode pengumpulan data ini akan dijabarkan pada sub bab 3.2 dibagian lembar kerja.
- Pada lembar kerja ini akan ada dua buah lembar kerja dalam pengukuran. Lembar pertama dalam pengambilan data, untuk variable bebas nya yaitu nilai RSRP .sedangkan untuk variable terikatnya yaitu RSRQ. Pada lembar kerja ke dua, variable bebas nya RSRQ dan untuk variable terikat nya RSRP.
- Variabel mediator *Throughput* adalah variabel perantara antara variabel bebas dan variabel terikat yang mana *Throughput* didefinisikan kuantitas dari data yang sukses di transfer antara node per unit waktu, biasanya diukur dalam detik. *Throughput* sering didefinisikan untuk koneksi atau sesi tertentu, tetapi dalam beberapa kasus, total *throughput* jaringan sudah ditentukan. Idealnya, *throughput* harus sama dengan kapasitas. Bagaimanapun, ini bukan kasus di *real network*. Kapasitas tergantung pada teknologi *physical layer* yang digunakan. Kapasitas jaringan harus memadai untuk menangani beban yang di keluarkan, bahkan ketika kesibukan *maximum* dalam *traffic* jaringan. Secara teoritis, *throughput* akan meningkat ketika beban yang ditawarkan meningkat, hingga maksimum dari kapasitas jaringan. Namun, *throughput* jaringan bergantung pada metode akses beban pada jaringan, dan tingkat kesalahan. *Throughput* meningkat secara *linier* dengan beban yang ditawarkan, dan pada kenyataannya, dimana *throughput* sebenarnya berkurang karena beban yang ditawarkan mencapai titik maksimum tertentu.
- ### 3.2. Metode Pengumpulan Data
- #### 3.2.1 Mekanisme kegiatan
- Penelitian ini mengukur kinerja *streaming* Youtube dengan spesifikasi yang berbeda-beda dari jaringan 4G-LTE pada lokasi yang memenuhi persyaratan RSRP dan RSRQ yang ditentukan. Ketika lokasi telah ditemukan, maka akan dilakukan serangkaian uji coba *streaming* dalam durasi 5 menit untuk setiap skenario *test*, apakah terjadi proses *buffering* atau tidak. Adapun mekanisme pencarian lokasi tersebut ditunjukkan oleh diagram alur 3.1.
- #### 3.2.2 Lembar kerja
- Untuk memudahkan pelaksanaan pengambilan data, membuat *instrument* penelitian yang digunakan untuk merekam data di lapangan, yakni pengukuran berdasarkan RSRP dan RSRQ.





## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan, penulis dapat menarik kesimpulan bahwasanya nilai rata-rata dari parameter *throughput* yang dihasilkan ketika dilakukan uji coba *drive test* pada saat memutar *video streaming* dengan resolusi yang berbeda dan mengubah variable terikat juga variable bebas RSRP dan RSRQ sedemikian rupa menunjukkan hasil berdasarkan standar KPI *throughput* tergolong masih sangat bagus. walaupun demikian, perbedaan antara RSRP terikat dan RSRQ terikat sangat berpengaruh besar terhadap hasil yang di tampilkan. Pada RSRP terikat itu sendiri mendapatkan hasil *throughput* yang cukup stabil, sedangkan pada Variabel RSRQ itu sendiri menunjukkan hasil yang cenderung tidak konstan

#### 5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan penulis hanya menganalisis kualitas sinyal pada satu provider saja dan variabel yang digunakan untuk pengukuran *throughput* hanya RSRP dan RSRQ. perlunya dilakukan uji coba yang berbeda, guna agar dapat mengetahui pengaruh kualitas sinyal pada *throughput* masing-masing provider



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. R. Nugroho, H. Vidyaningtyas, and K. U. UUsman, "Perencanaan Jaringan Mikrosel 4G LTE di Skywalk Cihampelas Bandung," *e-Proceeding Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 782–789, 2018.
- [2] R. Suherman, Aryanti, and C, "Analisa Performansi Internet Broadband Long Term Evolution Inner City dan Rural di Kota Palembang (Study Kasus: PT. Telkomsel)," pp. 447–456, 2017.
- [3] A. Wulandari, B. E. Purnomowati, and R. Alfanadiah, "Performansi Video Streaming pada Jaringan LTE (Long Term Evolution) Menggunakan Mode Duplex TDD (Timw Division Duplex)," *Tecno*, vol. 12, no. 2, pp. 53–64, 2011.
- [4] I. D. G. Paramartha Warsika, N. M. A. . Dewi Wirastuti, and P. Ketut Sudiarta, "Analisa Throughput Jaringan 4G LTE dan Hasil Drive Test pada Cluster Renon," *J. SPEKTRUM*, vol. 6, no. 1, pp. 74–80, 2019.
- [5] F. K. Karo, E. S. Nugraha, and F. N. Gustiyana, "Analisis Hasil Pengukuran Performansi Jaringan 4G LTE 1800 MHz di Area Sokaraja Tengah Kota Purwokerto Menggunakan Genex Asistant Versi 3.18," *aiti J. Teknol. Inf.*, vol. 16, no. 2, pp. 115–124, 2019.
- [6] T. S. Mauliya, Hanafi, and Hanafi, "Analisis Throughput Video Live Streaming pada Pengguna Layanan Internet Indihome dengan Resolusi Layar Berbeda," *J. List. Telekomun. Elektron.*, vol. 17, no. 1, pp. 9–13, 2020.
- [7] M. Hafidh, U. K. Usman, and H. Vidyaningtyas, "Analisa dan optimasi BAD coverage pada jaringan 4G LTE 1800 MHZ (studi kasus daerah pengamatan tanjakan mauk tanggerang selatan)," vol. 6, no. 1, pp. 208–216, 2019.
- [8] F. K. Karo, E. S. Nugraha, and F. N. Gustiyana, "Analisis Hasil Pengukuran Performansi Jaringan 4G LTE 1800 MHz di Area Sokaraja Tengah Kota Purwokerto Menggunakan Genex Asistant Versi 3.18," *aiti J. Teknol. Inf.*, vol. 16, no. 2, pp. 115–124, 2019.
- [9] H. Yuliana, S. Basuki, and H. R. Iskandar, "Peningkatan Kualitas Sinyal pada Jaringan 4G LTE Dengan Menggunakan Metode Antenna Physical Tuning", pp. 1-10, 2019.
- [10] A. N. Fajar and E. Devia, "Analisa dan optimalisasi jaringan 4g lte dengan metode electrical tilt menggunakan drivetest", *Jurnal JIIFOR*, vol. 1, no. 1, pp. 78–87,

- 2017.
- [12] M. V. Panjaitan and A. A. Zahra, "Analisis *Quality of Service* (QOS) Jaringan 4G dengan Metode *Drive Test* pada Kondisi *Outdoor* Menggunakan Aplikasi G-Nettrack Pro", *TRANSIENT*, vol. 7, no. 2, 1-9, 2018.
- [13] Jalaluddin, F Imansyah, and F. T. Pontia W, "Analisis performansi jaringan dan kualitas sinyal 4g lte telkomsel di area fakultas teknik untan pontianak", 2020.
- [14] I. W. Mardika, G. Sukadarmika, and P. K. Sudiarta, "Analisis Kualitas Sinyal pada Jaringan Long Term Evolution (LTE) Menggunakan Data Drive Test Cluster", *SPEKTRUM*, vol. 6, no. 1, pp. 52-61, 2019.
- [15] R. Efriyendro, and Y. Rahayu, "Analisa Perbandingan Kuat Sinyal 4G LTE Antara Operator Telkomsel dan XL AXIATA Berdasarkan Paramater Drive Test Menggunakan Software G-NetTrack Pro Di Area Jalan Protokol Panam", *Jom FTEKNIK*, vol. 4, no. 2, pp. 1-9, 2017.
- [16] Y. Ismemet, Sutoyo, T. Purnamirza, and Mulyono, "Analisis Perbandingan Kualitas Sinyal 4G LTE pada Beberapa Provider", *INTECOMS*, vol. 5, no. 1, pp. 28-40, 2022.
- [17] R. S. Hadikusuma, H. G. Sitindjak, and M. H. Assubhi, "Analisis Quality of Service (QOS) Jaringan Provider Tri Melalui Drive Test di Purwakarta", *jurnal unsika*, vol. 6, no. 2, pp. 387-394, 2021.

#### Hak Cipta Dilindungi

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# LAMPIRAN

## A. Lampiran Pengambilan Data *Drive Test*.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diizinkan mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

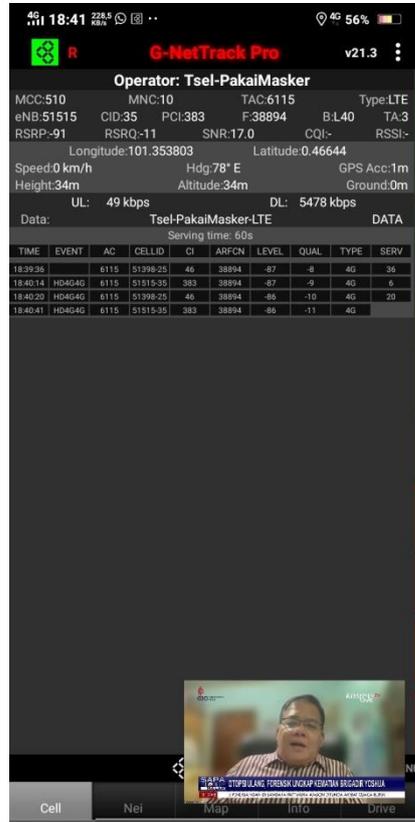
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diizinkan mengutipkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
 © Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau  
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



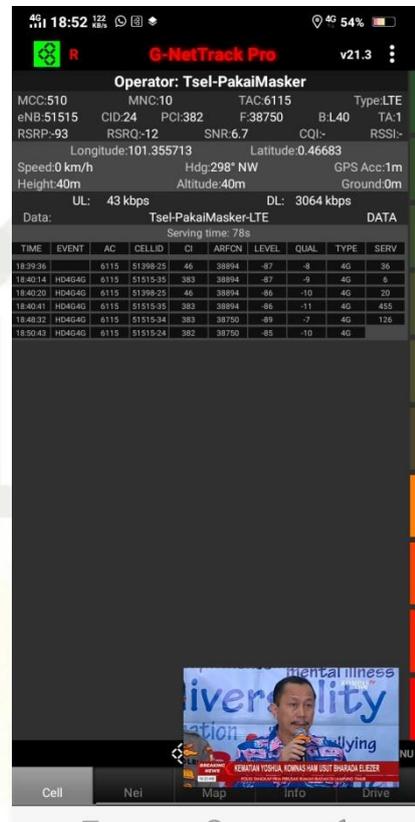
**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:51515 CID:35 PCI:383 F:38894 B:L40 TA:3  
 RSRP:-91 RSRQ:-11 SNR:17.0 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.353803 Latitude:0.46644  
 Speed:0 km/h Hdg:78° E GPS Acc:1m  
 Height:34m Altitude:34m Ground:0m

UL: 49 kbps DL: 5478 kbps

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
18:39:36		6115	51398:25	46	38894	-87	-8	4G	36
18:40:14	HD4GAG	6115	51515:35	383	38894	-87	-9	4G	6
18:40:20	HD4GAG	6115	51398:25	46	38894	-86	-10	4G	20
18:40:41	HD4GAG	6115	51515:35	383	38894	-86	-11	4G	455



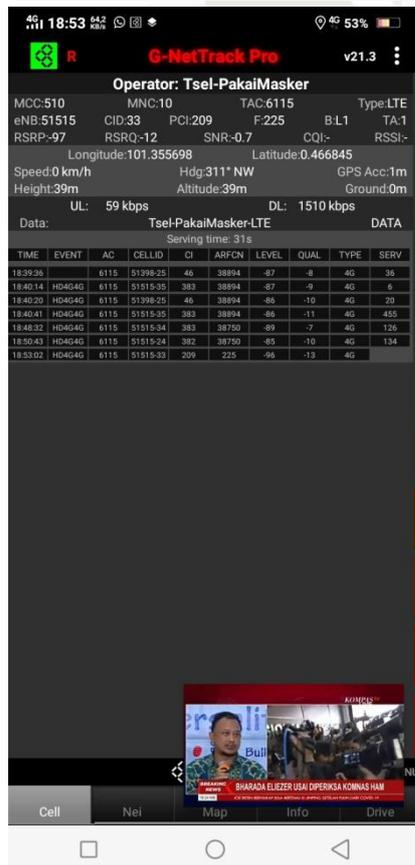
**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:51515 CID:24 PCI:382 F:38750 B:L40 TA:1  
 RSRP:-93 RSRQ:-12 SNR:6.7 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.355713 Latitude:0.46683  
 Speed:0 km/h Hdg:298° NW GPS Acc:1m  
 Height:40m Altitude:40m Ground:0m

UL: 43 kbps DL: 3064 kbps

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
18:39:36		6115	51398:25	46	38894	-87	-8	4G	36
18:40:14	HD4GAG	6115	51515:35	383	38894	-87	-9	4G	6
18:40:20	HD4GAG	6115	51398:25	46	38894	-86	-10	4G	20
18:40:41	HD4GAG	6115	51515:35	383	38894	-86	-11	4G	455
18:48:32	HD4GAG	6115	51515:34	383	38750	-89	-7	4G	126
18:50:43	HD4GAG	6115	51515:24	382	38750	-85	-10	4G	134



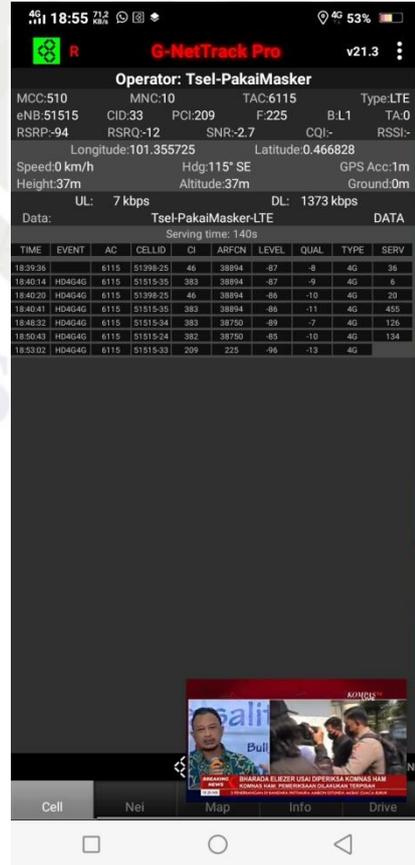
**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:51515 CID:33 PCI:209 F:225 B:L1 TA:1  
 RSRP:-97 RSRQ:-12 SNR:-0.7 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.355698 Latitude:0.466845  
 Speed:0 km/h Hdg:311° NW GPS Acc:1m  
 Height:39m Altitude:39m Ground:0m

UL: 59 kbps DL: 1510 kbps

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
18:39:36		6115	51398:25	46	38894	-87	-8	4G	36
18:40:14	HD4GAG	6115	51515:35	383	38894	-87	-9	4G	6
18:40:20	HD4GAG	6115	51398:25	46	38894	-86	-10	4G	20
18:40:41	HD4GAG	6115	51515:35	383	38894	-86	-11	4G	455
18:48:32	HD4GAG	6115	51515:34	383	38750	-89	-7	4G	126
18:50:43	HD4GAG	6115	51515:24	382	38750	-85	-10	4G	134
18:53:02	HD4GAG	6115	51515:33	209	225	-96	-13	4G	



**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:51515 CID:33 PCI:209 F:225 B:L1 TA:0  
 RSRP:-94 RSRQ:-12 SNR:-2.7 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.355725 Latitude:0.466828  
 Speed:0 km/h Hdg:115° SE GPS Acc:1m  
 Height:37m Altitude:37m Ground:0m

UL: 7 kbps DL: 1373 kbps

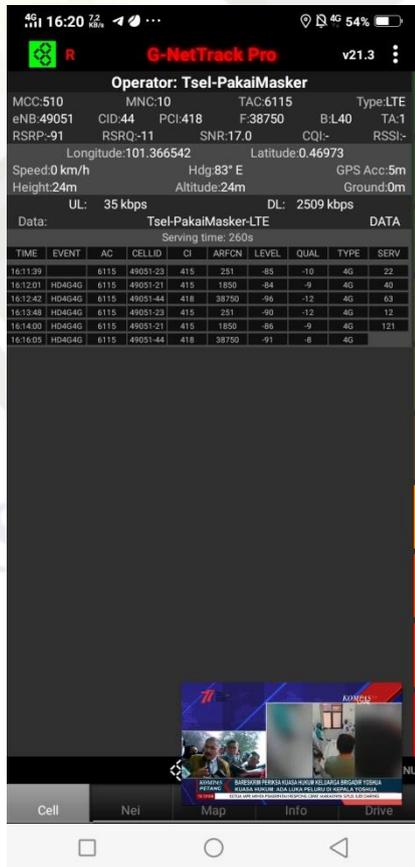
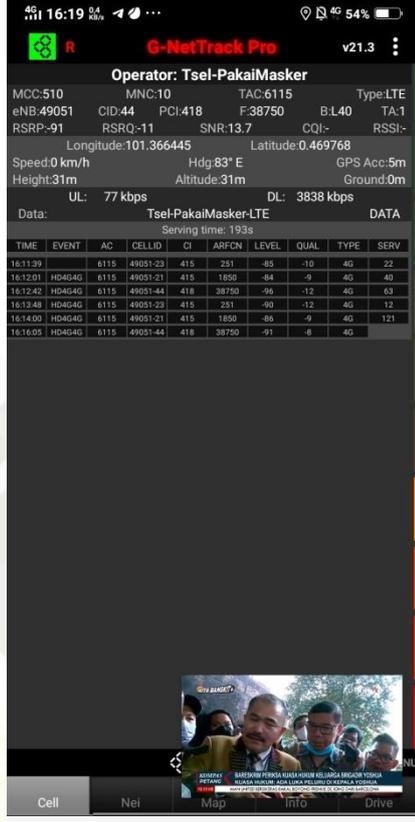
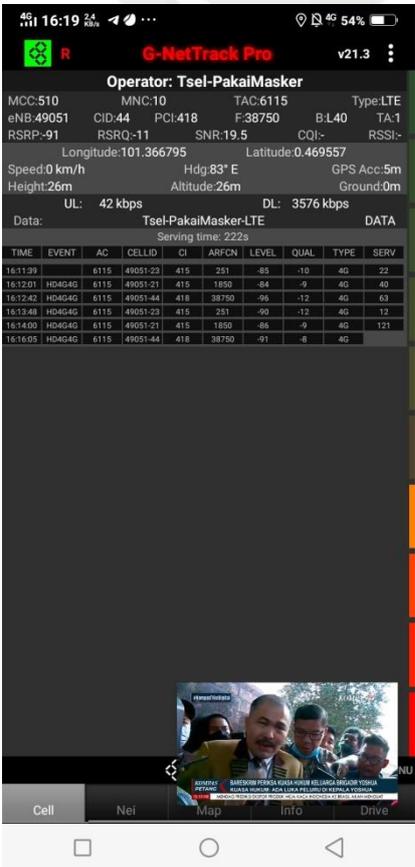
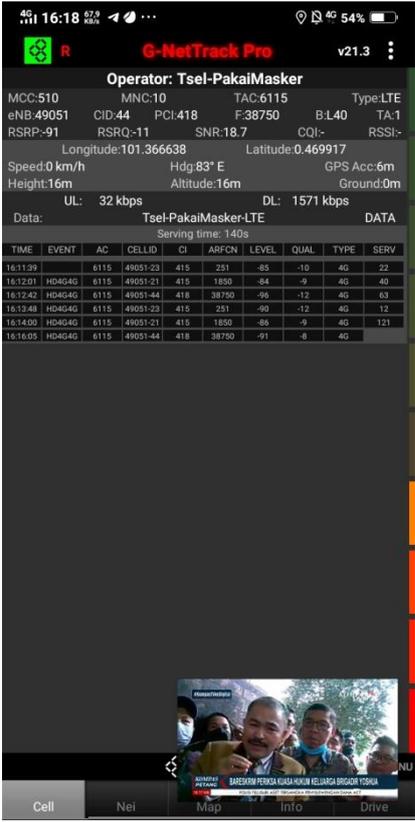
TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
18:39:36		6115	51398:25	46	38894	-87	-8	4G	36
18:40:14	HD4GAG	6115	51515:35	383	38894	-87	-9	4G	6
18:40:20	HD4GAG	6115	51398:25	46	38894	-86	-10	4G	20
18:40:41	HD4GAG	6115	51515:35	383	38894	-86	-11	4G	455
18:48:32	HD4GAG	6115	51515:34	383	38750	-89	-7	4G	126
18:50:43	HD4GAG	6115	51515:24	382	38750	-85	-10	4G	134
18:53:02	HD4GAG	6115	51515:33	209	225	-96	-13	4G	

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Di larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Penutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Penutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Di larang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

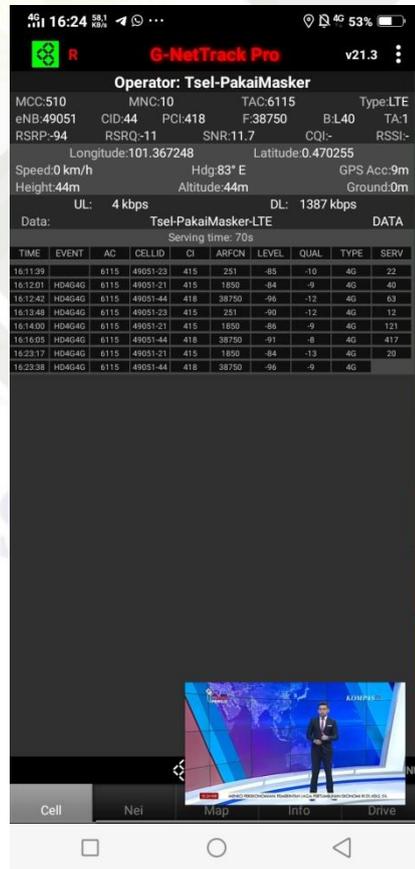
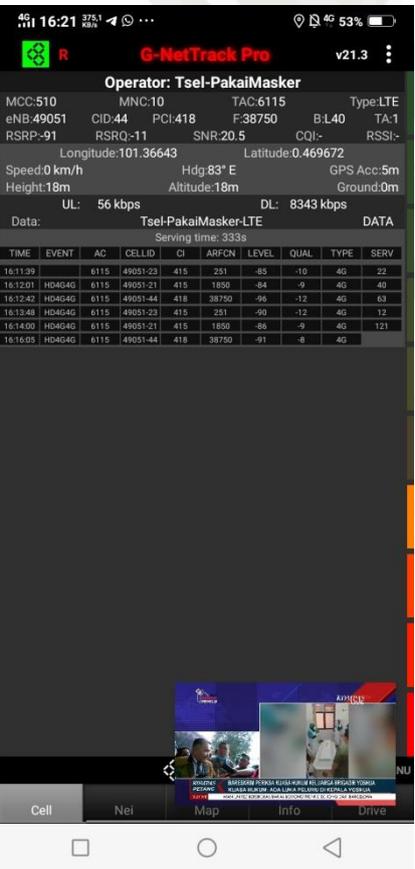
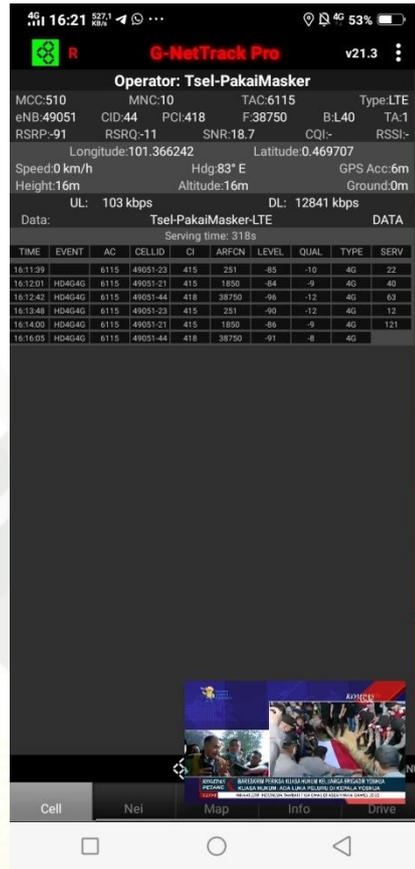
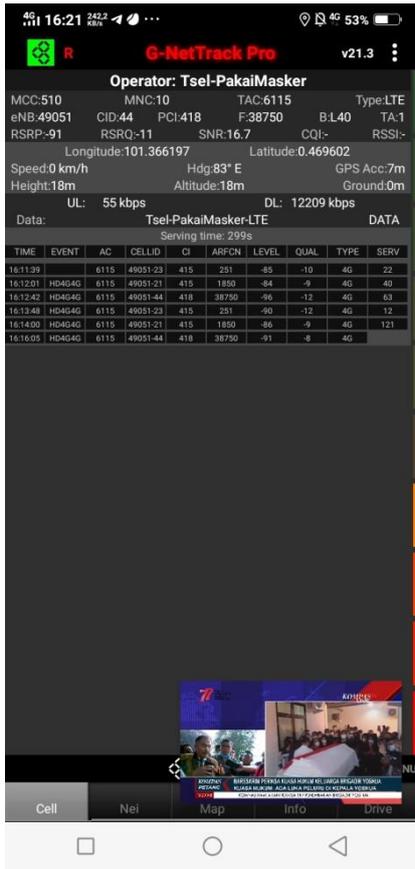


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Di larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Penulisan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Penulisan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Di larang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diizinkan mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Penulisan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Penulisan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diizinkan mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:49051 CID:44 PCI:418 F:38750 B:L40 TA:1  
 RSRP:-94 RSRQ:-11 SNR:12.7 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.36685 Latitude:0.470095  
 Speed:0 km/h Hdg:83° E GPS Acc:7m  
 Height:34m Altitude:34m Ground:0m

UL: 37 kbps DL: 3780 kbps

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
16:11:39		6115	49051-23	415	251	-85	-10	4G	22
16:12:01	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-9	4G	40
16:12:42	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-12	4G	63
16:13:48	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-90	-12	4G	12
16:14:00	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-86	-9	4G	121
16:16:05	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-91	-8	4G	417
16:23:17	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-13	4G	20
16:23:38	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-9	4G	

**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:49051 CID:44 PCI:418 F:38750 B:L40 TA:1  
 RSRP:-94 RSRQ:-11 SNR:11.0 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.366483 Latitude:0.46986  
 Speed:0 km/h Hdg:83° E GPS Acc:4m  
 Height:34m Altitude:34m Ground:0m

UL: 36 kbps DL: 3622 kbps

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
16:11:39		6115	49051-23	415	251	-85	-10	4G	22
16:12:01	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-9	4G	40
16:12:42	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-12	4G	63
16:13:48	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-90	-12	4G	12
16:14:00	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-86	-9	4G	121
16:16:05	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-91	-8	4G	417
16:23:17	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-13	4G	20
16:23:38	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-9	4G	

**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:49051 CID:44 PCI:418 F:38750 B:L40 TA:1  
 RSRP:-94 RSRQ:-11 SNR:11.7 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.36648 Latitude:0.469768  
 Speed:0 km/h Hdg:83° E GPS Acc:3m  
 Height:34m Altitude:34m Ground:0m

UL: 37 kbps DL: 2709 kbps

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
16:11:39		6115	49051-23	415	251	-85	-10	4G	22
16:12:01	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-9	4G	40
16:12:42	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-12	4G	63
16:13:48	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-90	-12	4G	12
16:14:00	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-86	-9	4G	121
16:16:05	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-91	-8	4G	417
16:23:17	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-13	4G	20
16:23:38	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-9	4G	

**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:49051 CID:44 PCI:418 F:38750 B:L40 TA:1  
 RSRP:-94 RSRQ:-11 SNR:11.7 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.366323 Latitude:0.469598  
 Speed:0 km/h Hdg:83° E GPS Acc:3m  
 Height:37m Altitude:37m Ground:0m

UL: 64 kbps DL: 2177 kbps

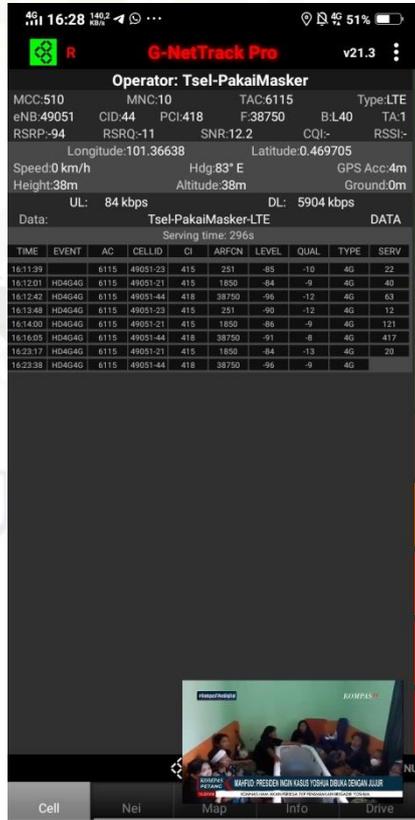
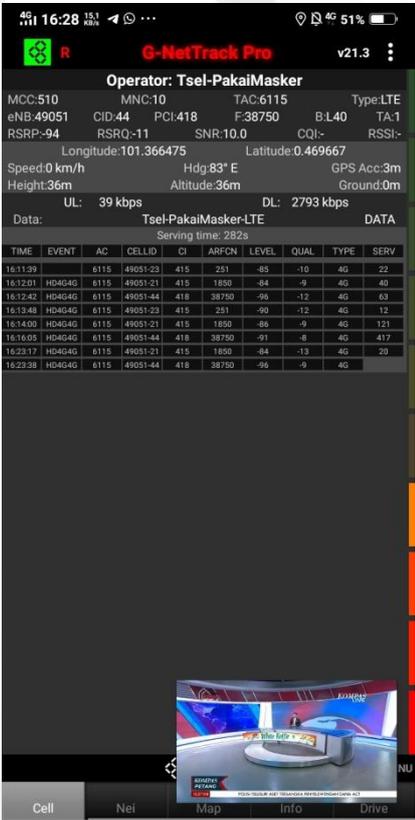
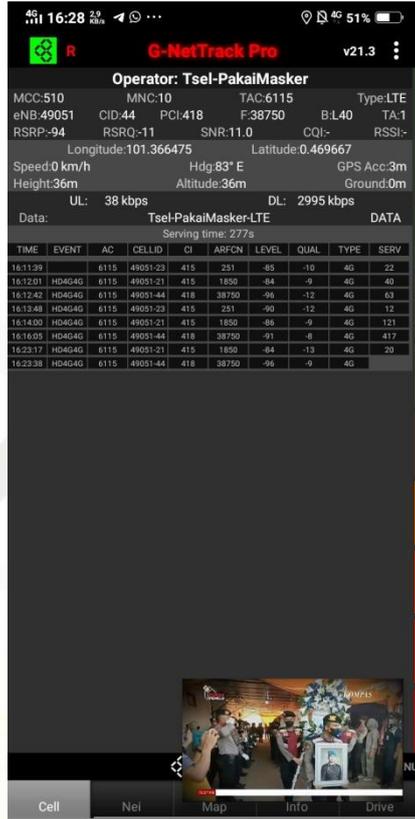
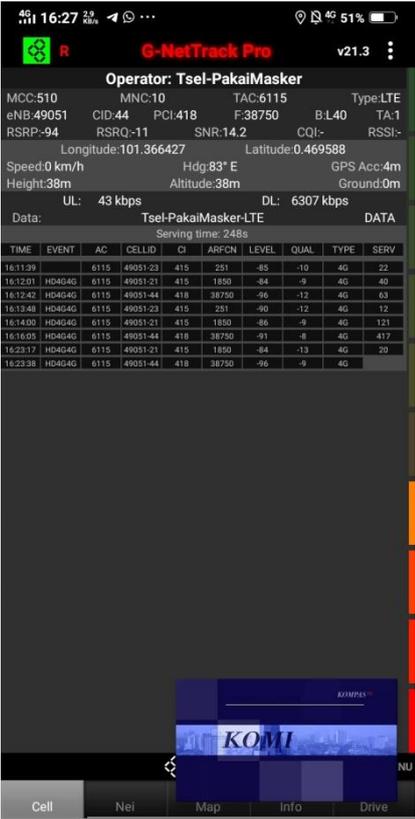
TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
16:11:39		6115	49051-23	415	251	-85	-10	4G	22
16:12:01	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-9	4G	40
16:12:42	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-12	4G	63
16:13:48	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-90	-12	4G	12
16:14:00	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-86	-9	4G	121
16:16:05	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-91	-8	4G	417
16:23:17	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-13	4G	20
16:23:38	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-9	4G	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diizinkan mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

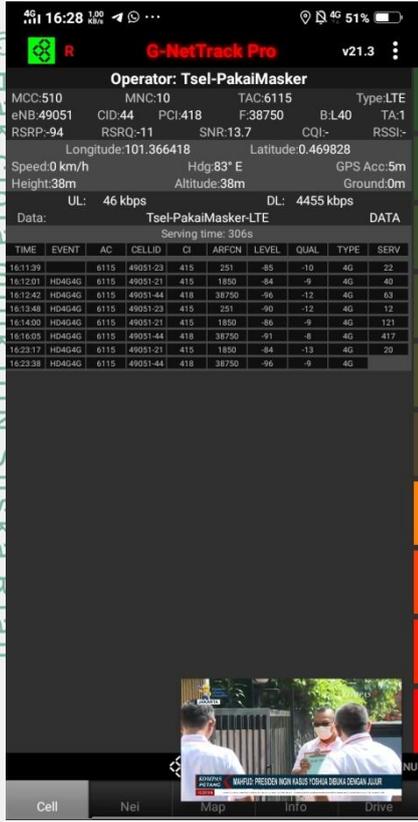
- a. Penulisan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Penulisan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diizinkan mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Diarahkan mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Penutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Penutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarahkan mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang  
 © Hak cipta milik UIN Suska Riau  
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



**Operator: Tsel-PakaiMasker**

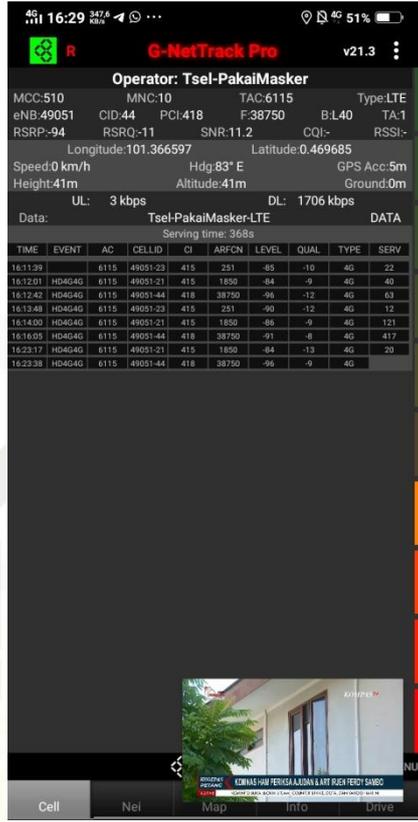
MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:49051 CID:44 PCI:418 F:38750 B:L40 TA:1  
 RSRP:-94 RSRQ:-11 SNR:13.7 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.366418 Latitude:0.469828  
 Speed:0 km/h Hdg:83° E GPS Acc:5m  
 Height:38m Altitude:38m Ground:0m

UL: 46 kbps DL: 4455 kbps

Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
16:11:39	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-85	-10	4G	22
16:12:01	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-9	4G	40
16:12:42	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-12	4G	63
16:13:48	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-90	-12	4G	12
16:14:00	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-86	-9	4G	121
16:16:05	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-91	-8	4G	417
16:23:17	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-13	4G	20
16:23:38	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-9	4G	



**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:49051 CID:44 PCI:418 F:38750 B:L40 TA:1  
 RSRP:-94 RSRQ:-11 SNR:11.2 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.366597 Latitude:0.469685  
 Speed:0 km/h Hdg:83° E GPS Acc:5m  
 Height:41m Altitude:41m Ground:0m

UL: 3 kbps DL: 1706 kbps

Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
16:11:39	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-85	-10	4G	22
16:12:01	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-9	4G	40
16:12:42	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-12	4G	63
16:13:48	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-90	-12	4G	12
16:14:00	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-86	-9	4G	121
16:16:05	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-91	-8	4G	417
16:23:17	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-13	4G	20
16:23:38	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-9	4G	



**Operator: Tsel-PakaiMasker**

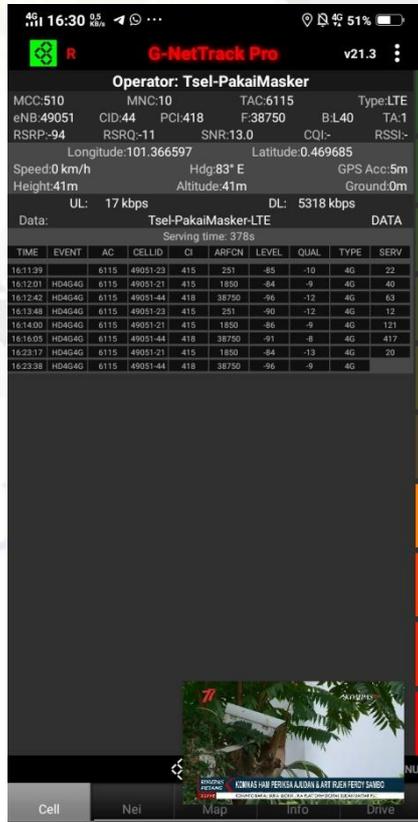
MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:49051 CID:44 PCI:418 F:38750 B:L40 TA:1  
 RSRP:-94 RSRQ:-11 SNR:11.2 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.366597 Latitude:0.469685  
 Speed:0 km/h Hdg:83° E GPS Acc:5m  
 Height:41m Altitude:41m Ground:0m

UL: 21 kbps DL: 2592 kbps

Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
16:11:39	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-85	-10	4G	22
16:12:01	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-9	4G	40
16:12:42	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-12	4G	63
16:13:48	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-90	-12	4G	12
16:14:00	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-86	-9	4G	121
16:16:05	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-91	-8	4G	417
16:23:17	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-13	4G	20
16:23:38	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-9	4G	



**Operator: Tsel-PakaiMasker**

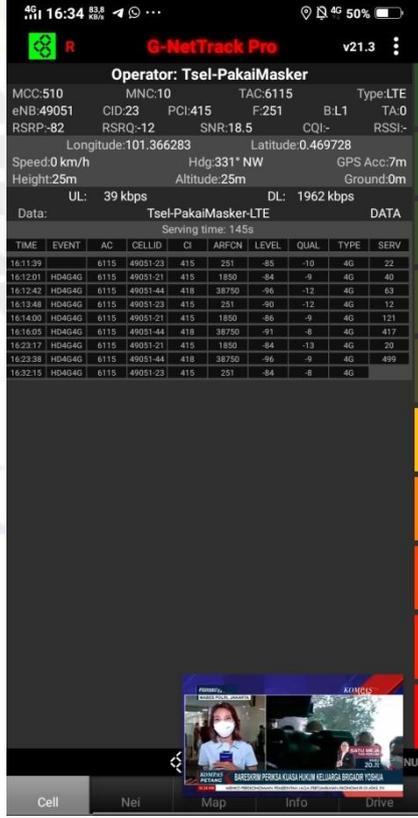
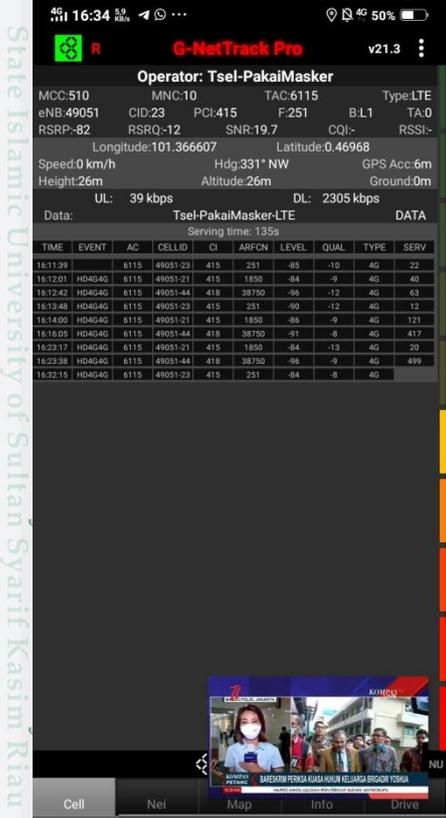
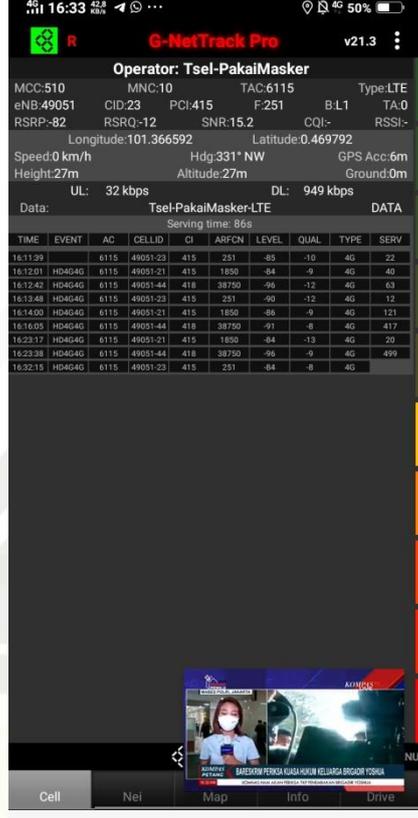
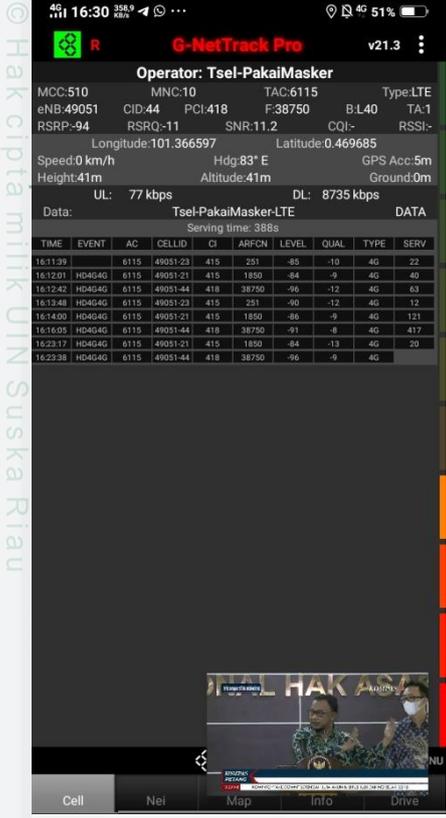
MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:49051 CID:44 PCI:418 F:38750 B:L40 TA:1  
 RSRP:-94 RSRQ:-11 SNR:13.0 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.366597 Latitude:0.469685  
 Speed:0 km/h Hdg:83° E GPS Acc:5m  
 Height:41m Altitude:41m Ground:0m

UL: 17 kbps DL: 5318 kbps

Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
16:11:39	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-85	-10	4G	22
16:12:01	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-9	4G	40
16:12:42	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-12	4G	63
16:13:48	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-90	-12	4G	12
16:14:00	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-86	-9	4G	121
16:16:05	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-91	-8	4G	417
16:23:17	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-13	4G	20
16:23:38	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-9	4G	



16:35 99.6 Kbps 50%  
**G-NetTrack Pro v21.3**  
 Operator: Tsel-PakaiMasker  
 MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:49051 CID:23 PCI:415 F:251 B:L1 TA:0  
 RSRP:-82 RSRQ:-12 SNR:17.0 CQI:- RSSI:-  
 Longitude:101.366437 Latitude:0.469683  
 Speed:0 km/h Hdg:331° NW GPS Acc:4m  
 Height:24m Altitude:24m Ground:0m  
 UL: 47 kbps DL: 3578 kbps  
 Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA  
 Serving time: 203s

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
16:11:39		6115	49051-23	415	251	-85	-10	4G	22
16:12:01	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-9	4G	40
16:12:42	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-12	4G	63
16:13:48	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-90	-12	4G	12
16:14:00	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-86	-9	4G	121
16:16:05	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-91	-8	4G	417
16:23:17	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-13	4G	20
16:23:38	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-9	4G	499
16:32:15	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-84	-8	4G	

16:36 292.8 Kbps 50%  
**G-NetTrack Pro v21.3**  
 Operator: Tsel-PakaiMasker  
 MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:49051 CID:23 PCI:415 F:251 B:L1 TA:0  
 RSRP:-82 RSRQ:-12 SNR:17.5 CQI:- RSSI:-  
 Longitude:101.366557 Latitude:0.469695  
 Speed:0 km/h Hdg:331° NW GPS Acc:3m  
 Height:28m Altitude:28m Ground:0m  
 UL: 94 kbps DL: 5657 kbps  
 Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA  
 Serving time: 232s

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
16:11:39		6115	49051-23	415	251	-85	-10	4G	22
16:12:01	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-9	4G	40
16:12:42	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-12	4G	63
16:13:48	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-90	-12	4G	12
16:14:00	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-86	-9	4G	121
16:16:05	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-91	-8	4G	417
16:23:17	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-13	4G	20
16:23:38	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-9	4G	499
16:32:15	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-84	-8	4G	

16:37 361.1 Kbps 49%  
**G-NetTrack Pro v21.3**  
 Operator: Tsel-PakaiMasker  
 MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:49051 CID:23 PCI:415 F:251 B:L3 TA:1  
 RSRP:-82 RSRQ:-12 SNR:14.0 CQI:- RSSI:-  
 Longitude:101.366102 Latitude:0.469532  
 Speed:0 km/h Hdg:331° NW GPS Acc:6m  
 Height:39m Altitude:39m Ground:0m  
 UL: 43 kbps DL: 8775 kbps  
 Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA  
 Serving time: 295s

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
16:11:39		6115	49051-23	415	251	-85	-10	4G	22
16:12:01	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-9	4G	40
16:12:42	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-12	4G	63
16:13:48	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-90	-12	4G	12
16:14:00	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-86	-9	4G	121
16:16:05	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-91	-8	4G	417
16:23:17	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-13	4G	20
16:23:38	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-9	4G	499
16:32:15	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-84	-8	4G	

16:43 91.8 Kbps 48%  
**G-NetTrack Pro v21.3**  
 Operator: Tsel-PakaiMasker  
 MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:49051 CID:21 PCI:415 F:1850 B:L3 TA:1  
 RSRP:-79 RSRQ:-10 SNR:9.0 CQI:- RSSI:-  
 Longitude:101.366325 Latitude:0.469648  
 Speed:0 km/h Hdg:237° SW GPS Acc:4m  
 Height:38m Altitude:38m Ground:0m  
 UL: 33 kbps DL: 2167 kbps  
 Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA  
 Serving time: 248s

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
16:11:39		6115	49051-23	415	251	-85	-10	4G	22
16:12:01	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-9	4G	40
16:12:42	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-12	4G	63
16:13:48	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-90	-12	4G	12
16:14:00	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-86	-9	4G	121
16:16:05	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-91	-8	4G	417
16:23:17	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-13	4G	20
16:23:38	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-9	4G	499
16:32:15	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-84	-8	4G	404
16:39:13	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-82	-9	4G	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diizinkan mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Penulisan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Penulisan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diizinkan mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:49051 CID:21 PCI:415 F:1850 B:L3 TA:1  
 RSRP:-79 RSRQ:-10 SNR:8.0 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.366258 Latitude:0.46957  
 Speed:0 km/h Hdg:237° SW GPS Acc:5m  
 Height:38m Altitude:38m Ground:0m

UL: 39 kbps DL: 4577 kbps

Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA

Serving time: 263s

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
16:13:39		6115	49051-23	415	251	-85	-10	4G	22
16:12:01	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-9	4G	40
16:12:42	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-12	4G	63
16:13:48	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-90	-12	4G	12
16:14:00	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-86	-9	4G	121
16:16:05	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-91	-8	4G	417
16:23:17	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-13	4G	20
16:23:38	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-9	4G	499
16:32:15	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-84	-8	4G	404
16:39:13	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-82	-9	4G	

**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:49051 CID:21 PCI:415 F:1850 B:L3 TA:1  
 RSRP:-79 RSRQ:-10 SNR:13.7 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.366408 Latitude:0.469712  
 Speed:0 km/h Hdg:237° SW GPS Acc:4m  
 Height:38m Altitude:38m Ground:0m

UL: 67 kbps DL: 2551 kbps

Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA

Serving time: 292s

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
16:13:39		6115	49051-23	415	251	-85	-10	4G	22
16:12:01	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-9	4G	40
16:12:42	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-12	4G	63
16:13:48	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-90	-12	4G	12
16:14:00	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-86	-9	4G	121
16:16:05	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-91	-8	4G	417
16:23:17	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-13	4G	20
16:23:38	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-9	4G	499
16:32:15	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-84	-8	4G	404
16:39:13	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-82	-9	4G	

**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:49051 CID:21 PCI:415 F:1850 B:L3 TA:1  
 RSRP:-79 RSRQ:-10 SNR:12.2 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.366513 Latitude:0.469728  
 Speed:0 km/h Hdg:237° SW GPS Acc:3m  
 Height:41m Altitude:41m Ground:0m

UL: 5 kbps DL: 3476 kbps

Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA

Serving time: 325s

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
16:13:39		6115	49051-23	415	251	-85	-10	4G	22
16:12:01	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-9	4G	40
16:12:42	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-12	4G	63
16:13:48	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-90	-12	4G	12
16:14:00	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-86	-9	4G	121
16:16:05	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-91	-8	4G	417
16:23:17	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-13	4G	20
16:23:38	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-9	4G	499
16:32:15	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-84	-8	4G	404
16:39:13	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-82	-9	4G	

**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:49051 CID:21 PCI:415 F:1850 B:L3 TA:1  
 RSRP:-79 RSRQ:-10 SNR:12.2 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.366458 Latitude:0.46999  
 Speed:0 km/h Hdg:237° SW GPS Acc:3m  
 Height:46m Altitude:46m Ground:0m

UL: 39 kbps DL: 6825 kbps

Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA

Serving time: 350s

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
16:13:39		6115	49051-23	415	251	-85	-10	4G	22
16:12:01	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-9	4G	40
16:12:42	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-12	4G	63
16:13:48	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-90	-12	4G	12
16:14:00	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-86	-9	4G	121
16:16:05	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-91	-8	4G	417
16:23:17	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-84	-13	4G	20
16:23:38	HD4G4G	6115	49051-44	418	38750	-96	-9	4G	499
16:32:15	HD4G4G	6115	49051-23	415	251	-84	-8	4G	404
16:39:13	HD4G4G	6115	49051-21	415	1850	-82	-9	4G	

**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:51944 CID:35 PCI:287 F:38894 B:L40 TA:1  
 RSRP:-85 RSRQ:-11 SNR:8.0 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.372162 Latitude:0.467508  
 Speed:0 km/h Hdg:92° E GPS Acc:1m  
 Height:47m Altitude:47m Ground:0m

UL: 37 kbps DL: 1419 kbps

Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA

Serving time: 136s

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
18:11:25		6115	51944-34	269	38750	-89	-16	4G	6
18:11:30	HD4G4G	6115	51944-35	287	38894	-84	-8	4G	14
18:11:45	HD4G4G	6115	51944-24	268	38750	-92	-12	4G	6
18:11:51	HD4G4G	6115	51944-34	269	38750	0	-	4G	1056
18:30:03	HD4G4G	6115	51944-35	287	38894	-88	-14	4G	479
18:38:21	HD4G4G	6115	51944-31	287	1850	-90	-14	4G	8
18:38:29	HD4G4G	6115	51995-21	169	1850	-90	-14	4G	4
18:38:33	HD4G4G	6115	51944-31	287	1850	-87	-15	4G	30
18:39:04	HD4G4G	6115	51944-35	287	38894	-84	-11	4G	

**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:51944 CID:35 PCI:287 F:38894 B:L40 TA:1  
 RSRP:-85 RSRQ:-11 SNR:7.0 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.372162 Latitude:0.467508  
 Speed:0 km/h Hdg:92° E GPS Acc:1m  
 Height:47m Altitude:47m Ground:0m

UL: 40 kbps DL: 1157 kbps

Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA

Serving time: 203s

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
18:11:25		6115	51944-34	269	38750	-89	-16	4G	6
18:11:30	HD4G4G	6115	51944-35	287	38894	-84	-8	4G	14
18:11:45	HD4G4G	6115	51944-24	268	38750	-92	-12	4G	6
18:11:51	HD4G4G	6115	51944-34	269	38750	0	-	4G	1056
18:30:03	HD4G4G	6115	51944-35	287	38894	-88	-14	4G	479
18:38:21	HD4G4G	6115	51944-31	287	1850	-90	-14	4G	8
18:38:29	HD4G4G	6115	51995-21	169	1850	-90	-14	4G	4
18:38:33	HD4G4G	6115	51944-31	287	1850	-87	-15	4G	30
18:39:04	HD4G4G	6115	51944-35	287	38894	-84	-11	4G	

**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:51944 CID:35 PCI:287 F:38894 B:L40 TA:1  
 RSRP:-85 RSRQ:-11 SNR:10.7 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.372162 Latitude:0.467508  
 Speed:0 km/h Hdg:92° E GPS Acc:1m  
 Height:47m Altitude:47m Ground:0m

UL: 37 kbps DL: 1642 kbps

Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA

Serving time: 218s

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
18:11:25		6115	51944-34	269	38750	-89	-16	4G	6
18:11:30	HD4G4G	6115	51944-35	287	38894	-84	-8	4G	14
18:11:45	HD4G4G	6115	51944-24	268	38750	-92	-12	4G	6
18:11:51	HD4G4G	6115	51944-34	269	38750	0	-	4G	1056
18:30:03	HD4G4G	6115	51944-35	287	38894	-88	-14	4G	479
18:38:21	HD4G4G	6115	51944-31	287	1850	-90	-14	4G	8
18:38:29	HD4G4G	6115	51995-21	169	1850	-90	-14	4G	4
18:38:33	HD4G4G	6115	51944-31	287	1850	-87	-15	4G	30
18:39:04	HD4G4G	6115	51944-35	287	38894	-84	-11	4G	

**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:51944 CID:35 PCI:287 F:38894 B:L40 TA:1  
 RSRP:-85 RSRQ:-11 SNR:6.0 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.372162 Latitude:0.467508  
 Speed:0 km/h Hdg:92° E GPS Acc:1m  
 Height:47m Altitude:47m Ground:0m

UL: 7 kbps DL: 2169 kbps

Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA

Serving time: 275s

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
18:11:25		6115	51944-34	269	38750	-89	-16	4G	6
18:11:30	HD4G4G	6115	51944-35	287	38894	-84	-8	4G	14
18:11:45	HD4G4G	6115	51944-24	268	38750	-92	-12	4G	6
18:11:51	HD4G4G	6115	51944-34	269	38750	0	-	4G	1056
18:30:03	HD4G4G	6115	51944-35	287	38894	-88	-14	4G	479
18:38:21	HD4G4G	6115	51944-31	287	1850	-90	-14	4G	8
18:38:29	HD4G4G	6115	51995-21	169	1850	-90	-14	4G	4
18:38:33	HD4G4G	6115	51944-31	287	1850	-87	-15	4G	30
18:39:04	HD4G4G	6115	51944-35	287	38894	-84	-11	4G	

**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:6115 Type:LTE  
 eNB:51944 CID:35 PCI:287 F:38894 B:L40 TA:1  
 RSRP:-85 RSRQ:-11 SNR:3.2 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.372162 Latitude:0.467508  
 Speed:0 km/h Hdg:92° E GPS Acc:1m  
 Height:47m Altitude:47m Ground:0m

UL: 64 kbps DL: 5103 kbps

Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA

Serving time: 320s

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
18:1125		6115	51944-34	269	38750	-89	-16	4G	6
18:1130	HD4G4G	6115	51944-35	287	38994	-84	-8	4G	14
18:1145	HD4G4G	6115	51944-24	268	38750	-92	-12	4G	6
18:1151	HD4G4G	6115	51944-34	269	38750	0	-	4G	1056
18:3003	HD4G4G	6115	51944-35	287	38994	-86	-14	4G	479
18:3821	HD4G4G	6115	51944-31	227	1850	-90	-14	4G	8
18:3829	HD4G4G	6115	51945-21	169	1850	-90	-14	4G	4
18:3833	HD4G4G	6115	51944-31	287	1850	-87	-15	4G	30
18:3904	HD4G4G	6115	51944-35	287	38994	-84	-11	4G	

**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:5610 Type:LTE  
 eNB:51063 CID:21 PCI:232 F:1850 B:L3 TA:5  
 RSRP:-91 RSRQ:-12 SNR:8.2 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.384852 Latitude:0.476852  
 Speed:0 km/h Hdg:48° NE GPS Acc:1m  
 Height:38m Altitude:38m Ground:0m

UL: 36 kbps DL: 1742 kbps

Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA

Serving time: 276s

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
16:3709		5610	51063-21	232	1850	-67	-9	4G	634
16:4804	HD4G4G	5610	51063-22	232	3500	-74	-11	4G	22
16:4827	HD4G4G	5610	51063-21	232	1850	-68	-11	4G	1044
17:0628	HD4G4G	5610	51063-22	232	3500	-88	-9	4G	96
17:5807	HD4G4G	5610	51063-23	232	251	-94	-8	4G	2
17:5809	HD4G4G	5610	51063-21	232	1850	-89	-10	4G	

**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:5610 Type:LTE  
 eNB:51063 CID:21 PCI:232 F:1850 B:L3 TA:5  
 RSRP:-91 RSRQ:-12 SNR:8.5 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.384852 Latitude:0.476852  
 Speed:0 km/h Hdg:48° NE GPS Acc:1m  
 Height:38m Altitude:38m Ground:0m

UL: 46 kbps DL: 3743 kbps

Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA

Serving time: 300s

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
16:3709		5610	51063-21	232	1850	-67	-9	4G	634
16:4804	HD4G4G	5610	51063-22	232	3500	-74	-11	4G	22
16:4827	HD4G4G	5610	51063-21	232	1850	-68	-11	4G	1044
17:0628	HD4G4G	5610	51063-22	232	3500	-88	-9	4G	96
17:5807	HD4G4G	5610	51063-23	232	251	-94	-8	4G	2
17:5809	HD4G4G	5610	51063-21	232	1850	-89	-10	4G	

**Operator: Tsel-PakaiMasker**

MCC:510 MNC:10 TAC:5610 Type:LTE  
 eNB:51063 CID:21 PCI:232 F:1850 B:L3 TA:5  
 RSRP:-91 RSRQ:-12 SNR:8.7 CQI:- RSSI:-

Longitude:101.384852 Latitude:0.476852  
 Speed:0 km/h Hdg:48° NE GPS Acc:1m  
 Height:38m Altitude:38m Ground:0m

UL: 48 kbps DL: 9687 kbps

Data: Tsel-PakaiMasker-LTE DATA

Serving time: 358s

TIME	EVENT	AC	CELLID	CI	ARFCN	LEVEL	QUAL	TYPE	SERV
16:3709		5610	51063-21	232	1850	-67	-9	4G	634
16:4804	HD4G4G	5610	51063-22	232	3500	-74	-11	4G	22
16:4827	HD4G4G	5610	51063-21	232	1850	-68	-11	4G	1044
17:0628	HD4G4G	5610	51063-22	232	3500	-88	-9	4G	96
17:5807	HD4G4G	5610	51063-23	232	251	-94	-8	4G	2
17:5809	HD4G4G	5610	51063-21	232	1850	-89	-10	4G	

1. Dianggap mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dianggap mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

