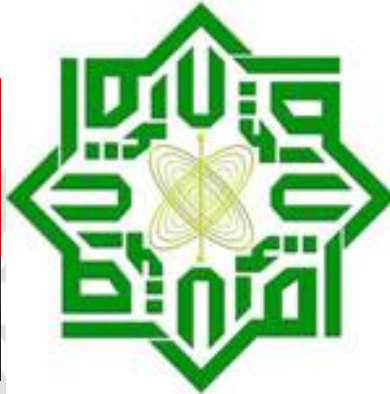


ANALISIS KUALITAS SINYAL 4G LTE BERDASARKAN HASIL *DRIVE TEST* (STUDI KASUS UIN SUSKA RIAU)

TUGAS AKHIR

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



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

IHSAANUL MUTTAQIN

11555102913

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 4G LTE BERDASARKAN HASIL *DRIVE TEST*

(Studi Kasus: UIN Suska Riau)

TUGAS AKHIR

oleh:

IHSAANUL MUTTAQIIN

11555102913

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro
di Pekanbaru, pada tanggal 18 Januari 2023

Ketua Program Studi

Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.

NIP. 19721021 200604 2 001

Pembimbing

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

NIP. 19770731 200710 2 003

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 PENGESAHAN

ANALISIS KUALITAS SINYAL 4G LTE BERDASARKAN HASIL *DRIVE TEST*

(Studi Kasus: UIN Suska Riau)

TUGAS AKHIR


oleh:

IHSAANUL MUTTAQIIN
11555102913


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 18 Januari 2023

Pekanbaru, 18 Januari 2023

Mengesahkan,

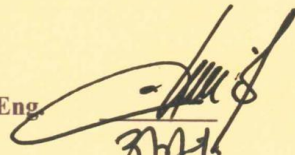
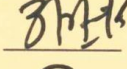
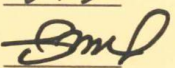
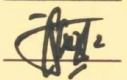

Dekan
Dr. Hartono, M.Pd.
NIP. 19640301 199203 1 003

Ketua Prodi


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

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Prof. Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.Eng.
Sekretaris : Rika Susanti, S.T., M.Eng.
Anggota I : Sutoyo, S.T., M.T.
Anggota II : Mulyono, S.T., M.T.

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 pinjam.

© Hak cipta milik UIN Suska 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, 18 Januari 2023

Yang membuat pernyataan,



IHSAANUL MUTTAQIIN

11555102913

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:

Kedua orang tuaku yang selalu berkorban, memberikan kasih sayang,
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.

| **IHSAANUL MUTTAQIN** |

| **18 Januari 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.

ANALISIS KUALITAS SINYAL 4G LTE BEDASARKAN HASIL *DRIVE TEST* (STUDI KASUS UIN SUSKA RIAU)

IHSAANUL MUTTAQIIN

NIM: 11555102913

Tanggal Sidang: 18 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

Komunikasi Seluler 4G LTE berkembang sangat pesat, untuk itu diperlukan kualitas jaringan yang baik dalam mendukung komunikasi. Salah satu metode menentukan kualitas sinyal 4G LTE adalah dengan melakukan *drive test*. Pada penelitian ini *Drive Test* digunakan untuk mendapatkan data dari kualitas sinyal 4G LTE di lokasi pengukuran kampus UIN Suska Riau dengan parameter yang diukur adalah RSRP, RSRQ, SNR dan RSSI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai parameter dari RSRP adalah -79,84 dBm, RSRQ adalah -8,65 dB, SNR adalah 10,33 dB dan RSSI adalah -62,40 dBm. Berdasarkan dari standar KPI, rata-rata nilai parameter ukur RSRP dikategorikan sangat bagus, nilai RSRQ tergolong normal, nilai SNR tergolong sangat bagus, sedangkan nilai RSSI dikategorikan sangat bagus.

Kata Kunci : *Drive Test*, RSRP, RSRQ, RSSI, SNR

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 4G LTE SIGNAL QUALITY BASED ON DRIVE TEST RESULTS (CASE STUDY OF UIN SUSKA RIAU)

IHSAANUL MUTTAQIIN

Student Number: 11555102913

Dates of Final Exam : 18 January 2023

Department of Electrical Engineering

Faculty of Science and Technology

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. Soebrantas KM 15 No. 155 Pekanbaru

ABSTRACT

4G LTE Cellular Communication is developing very rapidly, for this reason, good network quality is needed to support communication. One of the methods to determine the quality of the 4G LTE signal is to do a drive test. In this study the Drive Test was used to obtain data from 4G LTE signal quality at the measurement location of the UIN Suska Riau campus with the parameters measured being RSRP, RSRQ, SNR and RSSI. The results showed that the average parameter value of RSRP was -79.84 dBm, RSRQ was -8.65 dB, SNR was 10.33 dB and RSSI was -62.40 dBm. Based on KPI standards, the average value of the RSRP measuring parameter is categorized as very good, the RSRQ value is classified as normal, the SNR value is classified as very good, while the RSSI value is categorized as very good.

Keywords : Drive Test, RSRP, RSRQ, RSSI, SNR

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.

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Alhamdulillah Rabbil Alamin, Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah swt, berkat rahmat dan karunia yang telah dilimpahkan-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Kualitas Sinyal 4G LTE Berdasarkan Hasil Drive Test di Kawasan UIN Suska Riau**”. Shalawat beriringan salam semoga tetap tercurah kepada junjungan alam yakni nabi Muhammad SAW. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan dalam menyelesaikan Sarjana di Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Banyak sekali pihak yang telah membantu dalam menyusun tugas akhir ini, baik secara moril maupun materi. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua Drs. Fahrizal Alwis M.A dan Dahlia S.Pd serta keluarga besar yang telah mendo'akan dan memberikan semangat dan dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Seluruh keluarga besar yang telah mendo'akan dan memberikan semangat dan dorongan sehingga penulis bisa menyelesaikan kuliah di UIN Suska Riau.
3. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Hartono, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim-Riau.
5. Ibu Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Bapak Sutoyo, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro serta Dosen Penasehat Akademik yang telah banyak memberikan nasehat dan motivasi selama masa perkuliahan.
7. Bapak Ahmad Faizal, S.T., M.T selaku koordinator Tugas Akhir yang telah memberikan ilmu dan motivasi dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
8. Ibu Rika Susanti, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing tugas akhir yang senantiasa meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing serta memotivasi penulis hingga dapat menyelesaikan tugas akhir.
9. Bapak Sutoyo, S.T., M.T dan Bapak Mulyono, S.T., M.T selaku dosen penguji dalam tugas akhir ini yang banyak memberi kritik dan saran.

10. Bapak / Ibu dosen Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan ilmu dan motivasi dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
11. Rekan-rekan seperjuangan M. Fadri Rahman, Hafizh Al Hady, Kevin Mayeka Rivaldo, Rahmat Iqbal, Ade Akhir, Rahmat Sal Fitrah, Gilang Pradipta, Syahrizal Ma'ruf S.T, Alvia Rizki S.T, Hamzah Al Paresi S.T dan seluruh teman-teman kelas D 2015 yang selalu membantu, menyemangati dan menemani penulis dari awal perkuliahan hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan kuliah
12. Ahmad Naufal, S.Pd dan Aria Shabry, S.Kom yang telah membantu memberi dorongan, motivasi dan sumbangan pemikiran.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi siapa yang membacanya.

Wassalamu 'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Pekanbaru, 18 Januari 2023

Penulis

Ihsaanul Muttaqin
11555102913

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

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR RUMUS	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
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
1.6 Sistematika Penelitian	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terkait	II-1
2.2 4G Long Term Evolution	II-3
2.2.1 <i>User Equipment</i> (UE)	II-4
2.2.2 <i>Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network</i>	II-4
2.2.3 <i>Evolved Packet Core</i> (EPC)	II-5
2.3 Kelebihan 4G LTE	II-7
2.4 Parameter Pengukuran <i>Drive Test</i> 4G LTE	II-7
2.4.1 <i>Reference Signal Received Power</i> (RSRP)	II-8
	xi

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 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.

2.4.2. <i>Reference Signal Received Quality</i> (RSRQ)	II-8
2.4.3 <i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR)	II-8
2.4.4 <i>Received Signal Strength Indicator</i> (RSSI)	II-9
2.5 G – Net Track Pro	II-9

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian	III-1
3.2 Jenis Data yang Digunakan	III-2
3.3 Lokasi Penelitian.....	III-2
3.4 Waktu Penelitian	III-3
3.5 Metode Pengumpulan Data (<i>Drive Test</i>)	III-3
3.5.1 <i>Persiapan Drive Test</i>	III-3
3.5.2 Metode Pengambilan Data.....	III-6
3.6 Pengolahan Data dan Analisis	III-6

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil <i>Drive Test</i>	IV-1
4.1.1 Hasil Nilai Parameter RSRP	IV-1
4.1.2 Hasil Nilai Parameter RSRQ	IV-3
4.1.3 Hasil Nilai Parameter SNR.....	IV-4
4.1.4 Hasil Nilai Parameter RSSI	IV-6
4.2 Analisis Parameter <i>Drive Test</i> Berdasarkan Standar KPI 4G LTE	IV-8
4.2.1 Analisis Parameter RSRP	IV-8
4.2.2 Analisis Parameter RSRQ	IV-10
4.2.3 Analisis Parameter SNR	IV-11
4.2.4 Analisis Parameter RSSI	IV-13

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran.....	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Gambar

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1	Arsitektur Teknologi 4G LTE II-3
2.2	<i>User Equipment</i> II-4
2.3	<i>Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network</i> II-4
2.4	<i>Evolved Packet Core</i> II-5
2.5	RSSI Rentang Frekuensi..... II-9
2.6	Gambar Tampilan G-Net Track Pro II-10
3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian III-1
3.2	Lokasi Penelitian di Kawasan UIN Suska Riau III-3
3.3	<i>Smartphone</i> yang diinstall G-Net Track Pro III-4
3.4	<i>Simcard Provider</i> III-4
3.5	Kendaraan Sepeda Motor III-5
3.6	Perangkat <i>Laptop</i> III-5
4.1	Perolehan Nilai RSRP Dari <i>Drive Test</i> IV-1
4.2	Penyebaran Titik <i>Sequence</i> Dalam Rute <i>Drive Test</i> IV-2
4.3	Perolehan Nilai RSRQ Dari <i>Drive Test</i> IV-3
4.4	Penyebaran Titik <i>Sequence</i> Dalam Rute <i>Drive Test</i> IV-4
4.5	Perolehan Nilai SNR Dari <i>Drive Test</i> IV-5
4.6	Penyebaran Titik <i>Sequence</i> Dalam Rute <i>Drive Test</i> IV-6
4.7	Perolehan Nilai RSSI Dari <i>Drive Test</i> IV-7
4.8	Penyebaran Titik <i>Sequence</i> Dalam Rute <i>Drive Test</i> IV-8
4.9	Grafik Jumlah Data Nilai RSRP Berdasarkan Target KPI IV-9
4.10	Grafik Jumlah Data Nilai RSRQ Berdasarkan Target KPI IV-11
4.11	Grafik Jumlah Data Nilai SNR Berdasarkan Target KPI IV-12
4.12	Grafik Jumlah Data Nilai RSSI Berdasarkan Target KPI IV-14

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

Tabel	Halaman
3.1 Standar Nilai RSRP LTE.....	III-7
3.2 Standar Nilai RSRQ LTE.....	III-7
3.3 Standar Nilai SNR LTE.....	III-8
3.4 Standar Nilai RSSI LTE.....	III-8
4.1 Nilai Parameter RSRP Berdasarkan Standar KPI.....	IV-8
4.2 Nilai Parameter RSRQ Berdasarkan Standar KPI.....	IV-10
4.3 Nilai Parameter SNR Berdasarkan Standar KPI.....	IV-11
4.4 Nilai Parameter RSSI Berdasarkan Standar KPI.....	IV-13

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

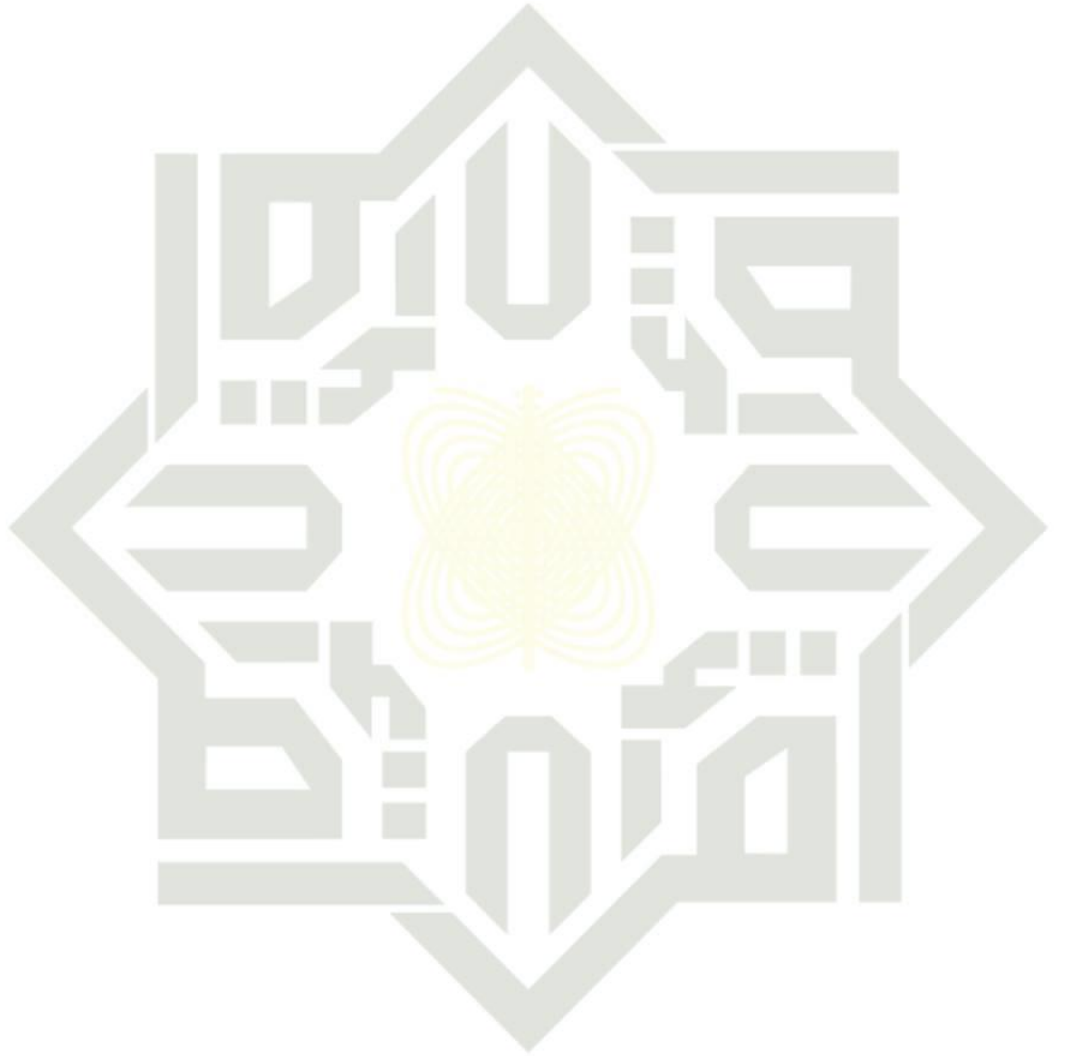
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Rumus	Halaman
2.1 FSRP	II-8
2.2 FSRQ	II-8
2.3 SZR	II-9
2.4 RSI	II-9

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 SINGKATAN

LTE	: Long Term Evolution
CSSTP	: Call Setup Success Rate
HOSR	: Handover Success Rate
RSRP	: Reference Signal Received Power
RSRQ	: Reference Signal Recieved Quality
RSSI	: Received Signal Strength Indicator
SNR	: Signal to Noise Ratio
3GPP	: Third Generation Partnership Project
EPS	: Evolved Packet System
UE	: User Equipment
E-UTRAN	: Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network
EPC	: Evolved Packet Core
GPS	: Global Positioning System
MME	: Mobility Management Entity
HSS	: Home Subscription Service
S-GW	: Serving Gateway
PDN-GW	: Packet Data Gateway
PCRF	: Policy and Charging Rules Function
FDM	: Fused Deposition Modelling
KPI	: Key Performance Indicator
BTS	: Base Transceiver Station

UIN SUSKA RIAU

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Performa jaringan telekomunikasi seperti radio seluler semestinya harus dipertahankan bahkan harus ditingkatkan supaya para pelanggan mendapatkan kepuasan dalam berkomunikasi. Seiring berjalannya waktu para pelanggan akan berjumlah banyak yang akan mempengaruhi mutu jaringan radio seluler contohnya pada jaringan 4G LTE [1].

Pihak *provider* akan mengambil upaya dalam penambahan jumlah pelanggan dengan cara mendapatkan informasi-informasi yang berkaitan dengan kualitas dari pelayannya, terkhususnya situasi dan kondisi jaringan ketika berada di lapangan. Salah satu usaha yang bisa dilaksanakan pihak *provider* ialah dengan mengamati hasil statistik pada jaringan pusat yang dilaporkan dalam bentuk performa parameter seperti: *Call Setup Success Rate* (CSSR), *Handover Success Rate* (HOSR), *call crop* dan lain-lain [2]. Akan tetapi, parameter tersebut cuma memvisualisasikan performa pada sisi *uplink*. Untuk mendapatkan performa pada sisi *downlink*, *provider* mesti melakukan pengukuran langsung di lapangan [3]. Karena itu upaya yang semestinya dikerjakan ialah dengan melaksanakan *Drive Test* (pengukuran secara langsung di lapangan) terhadap parameter penting pada arah *downlink*, contohnya RSRP, RSRQ, SNR dan RSSI [4]. Maka kegiatan *Drive Test* dibutuhkan untuk menjaga jaringan radio agar tetap stabil.

Kegiatan *Drive Test* ini membutuhkan persiapan yang matang seperti melakukan proses kontrak pada *provider* tertentu dan perlengkapan perangkat yang digunakan ketika berada di lapangan [3]. Persiapan perangkat ini meliputi seperti: perangkat GPS, *power supply*, *handset test*, komputer dan perangkat lunak *Drive Test* seperti *Genex Probe* (*Huawei*) [5] atau TEMS (*Nokia/siemens/Ericson*) [3]. Pada beberapa penelitian, fungsi perangkat tersebut ternyata bisa dilaksanakan oleh sebuah aplikasi berbasis *android*, seperti G-Net Track Pro [4][6]. Meskipun hasil yang diperoleh terdapat perbedaan yang cukup signifikan. Tetapi pada akhirnya, *software* G-Net Track Pro dapat membantu serta mengatasi kerumitan ketika melakukan persiapan kegiatan *Drive Test* [5].

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.

Kualitas performansi jaringan ini dapat diamati dari parameter kualitas jaringan. Parameter kualitas jaringan yang sering diaplikasikan yaitu 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* adalah parameter yang mencerminkan atau menampilkan kecepatan jaringan di kawasan tertentu. Sehingga dapat disimpulkan bahwasanya untuk parameter RSRP, RSRQ, RSSI, dan SINR ini berkaitan dengan kecepatan jaringan (*Throughput*). Artinya semakin jauh jarak suatu kawasan dengan site, maka performansi jaringan semakin menurun dan kecepatan jaringan juga semakin rendah.

Komunikasi Jaringan seluler mengalami perkembangan yang sangat pesat sehingga menjadikan masyarakat khususnya pada kawasan kampus seperti UIN Suska Riau memerlukan kecepatan jaringan yang cepat untuk mendukung transfer data tanpa adanya gangguan. Untuk mendapatkan hal tersebut tentunya perlu melibatkan *provider* jaringan dengan kualitas jaringan yang baik di kawasan UIN Suska Riau. Saat ini, jumlah mahasiswa di UIN Suska Riau sebanyak 28.272 orang dan jumlah pengajar yang tetap dan tidak tetap sebanyak 1452 orang [7]. Oleh karena itu *civitas academica* kampus memerlukan kualitas jaringan yang bagus dalam membantu pekerjaan serta menjadi cadangan jaringan apabila *Local Area Network (LAN)* tidak bisa digunakan .

Untuk mengumpulkan dan menganalisis kualitas jaringan pada perguruan tinggi UIN Suska Riau dibutuhkan sebuah metode untuk mengumpulkan informasi jaringan *provider* yang terdapat di UIN Suska Riau berdasarkan parameter RSRP, RSRQ, SNR dan RSSI. Dari hasil pengukuran nanti dapat diketahui kualitas sinyal 4G LTE di kawasan UIN Suska Riau. Adapun metode yang digunakan adalah *drive test*. *Drive test* adalah pengukuran yang dilakukan untuk mendapatkan data dan melakukan optimasi untuk menghasilkan kriteria jaringan yang lebih bagus. Pada pengukuran ini dilakukan secara nyata dan *real* yang dilaksanakan di tempat pengukuran. Untuk mempermudah *drive test* maka dibutuhkan sebuah aplikasi untuk mendukung penelitian. Aplikasi yang digunakan adalah G-Net Track Pro. G-Net Track Pro merupakan aplikasi yang digunakan untuk memonitor jaringan pada saat melakukan *drive test* yang beroperasi di handphone, aplikasi ini bisa digunakan di *outdoor* maupun *indoor*. Teknologi yang didukung oleh aplikasi G-Net Track Pro adalah GSM, UMTS, CDMA, LTE, EVDO dan HSDPA [7].

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 Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dalam kemajuan teknologi telekomunikasi *nirkabel* saat sekarang ini, upaya untuk memperoleh informasi yang *update* dan *efisien* sangatlah penting. Penelitian untuk *drive test* dilaksanakan dengan menggunakan metode *Drive Test* normal di lokasi yang telah ditetapkan sebelumnya yaitu pada kawasan UIN Suska Riau. Umumnya seluruh mahasiswa, dosen dan pegawai menggunakan perangkat *smartphone*, dalam penggunaan *smartphone* banyak terjadi permasalahan seperti gagalnya melakukan koneksi pada area tertentu dan terbatasnya dalam melakukan panggilan serta melakukan *browsing*. Hal ini menyebabkan tidak mencukupinya kebutuhan komunikasi jaringan di kawasan UIN Suska Riau.

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis mengangkat topik dengan judul “**Analisis Kualitas Sinyal 4G LTE Berdasarkan Hasil *Drive Test* G-Net Track Pro di Kawasan UIN Suska Riau**”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana kualitas jaringan 4G LTE dengan menggunakan metode *drive test* di kawasan UIN Suska Riau?”.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah melakukan pengukuran dan menganalisis kualitas jaringan 4G LTE yang menggunakan metode *drive test* di Kawasan UIN Suska Riau.

1.4. Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini dilakukan pada *provider X*.
- b. Jaringan yang diukur merupakan jaringan 4G LTE di Kawasan UIN Suska Riau.
- c. Parameter yang digunakan dalam pengukuran adalah RSRP, RSRQ, SNR, RSSI.
- d. Proses *Drive Test* dilakukan dengan menggunakan aplikasi G-Net Track Pro.

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.

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.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui performansi kualitas jaringan 4G LTE di Kawasan UIN Suska Riau.
- b. Memahami kualitas jaringan 4G LTE yang menggunakan metode *drive test* yaitu *drive test* normal.

1.6. Sistematika Penelitian

Secara umum sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari bab-bab dengan metode penyampaian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang penulisan tugas akhir, maksud dan tujuan penulisan tugas akhir, rumusan masalah, batasan masalah, serta sistematika yang digunakan dalam tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi teori penunjang yang dijadikan landasan dari rujukan dalam proses pembuatan tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas langkah-langkah yang dilakukan dalam proses penelitian dengan metode Analisa.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan analisa serta hasil yang didapatkan pada penelitian ini.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian serta saran yang diperoleh untuk pengembangan selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Monitoring (pemantauan) terhadap *Key Performance Indicator* (KPI) adalah salah satu untuk menjaga kualitas jaringan supaya tetap optimal. Proses monitoring jaringan dapat dilaksanakan dengan melihat serta memeriksa jaringan radio akses dari sebuah site.

Beberapa penelitian tentang performansi jaringan 4G LTE telah pernah dilaksanakan oleh beberapa peneliti, salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh [8]. Penelitian ini mengambil studi kasus di Kota Yogyakarta, dengan parameter uji yang dilihat adalah performa network *Key Performance Indicators* (KPI) yang mengacu terhadap performa *Reference Signal Received Power* (RSRP) dan *Reference Signal Received Quality* (RSRQ). Pengumpulan data dilaksanakan dengan metode *Drive Test* dengan bantuan *software android*. Penelitian ini membandingkan dua *provider* yang berbeda.

Dari pengumpulan data yang dilakukan di Kota Yogyakarta di dapatkan data yaitu pada *provider* A nilai RSRP terbesar -57 dBm, nilai RSRP terkecil -117 dBm dan rata-rata nilai RSRP *provider* A sebesar -85,35 dBm. Sedangkan pada *provider* B nilai RSRP terbesar -51 dBm, nilai RSRP terkecil -105 dBm dan rata-rata nilai RSRP *provider* B sebesar -76,92 dBm. Kemudian untuk nilai RSRQ *provider* A terbesar -4 dB, nilai terkecil -23 dB dan rata-rata nilai RSRQ *provider* A sebesar -13,02. Sedangkan pada *provider* B nilai RSRQ terbesar -4 dB, nilai terkecil -21 dB dan rata-rata nilai RSRQ *provider* B sebesar -8,94 dB. Dari penelitian ini mengatakan bahwasanya hasil pengukuran *Drive Test* dapat memberikan kualitas nilai parameter layanan operator seluler dapat berbeda tiap jaringan, meskipun pada wilayah yang sama.

Pada penelitian [9]. Penelitian ini mengambil studi kasus di Desa Cibodas Kecamatan Bungursari Kabupaten Purwakarta, dengan parameter uji *Quality Of Service* (QOS) dan parameter *Drive Test*. Parameter *Quality Of Service* (QOS) dilakukan menggunakan *software nPerf* dengan parameter *Latency*, *Jitter*, *Downlink* dan *Uplink*. Sedangkan parameter *Drive Test* dilakukan dengan bantuan *software Net Monitor Lite* parameter *Reference Signal Received Power* (RSRP).

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 Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dari pengumpulan data yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa belum tersedia jaringan 4G LTE di Desa Cibodas Kecamatan Bungursari Kabupaten Purwakarta. Kecepatan yang didapatkan saat pengukuran kualitas jaringan dengan *software nPerf* menggunakan *provider* Tri dapat dibilang tidak layak karena memiliki *Latency* sebesar 35 ms dan *Jitter* 85 ms. Sedangkan kecepatan download sangat mini sebesar 0,57 Mb/s dan kecepatan upload sebesar 2,22 Mb/s. Hasil dari parameter RSRP untuk *Drive Test* mendapatkan nilai rata-rata sebesar -120 dBm. Berdasarkan hasil RSRP tersebut bisa diambil kesimpulan kualitas jaringan Tri sangat buruk sesuai standar dari *Key Performance Indicators* (KPI).

Selanjutnya pada penelitian [7]. Penelitian ini mengambil studi kasus di Kawasan UIN Suska Riau dengan parameter uji yang dilihat adalah performa network *Key Performance Indicators* (KPI) yang mengacu pada nilai RSRP, RSRQ, SNR dan RSSI. Pengumpulan data dilakukan dengan metode *drive test* dengan bantuan *software* G-Net Track Pro. Penelitian ini melakukan *drive test* dengan lima *provider* yang berbeda.

Dari pengumpulan data yang dilakukan selama tiga hari diperoleh data sebagai berikut yaitu nilai rata-rata RSRP dari operator A sebesar -84 dBm, untuk operator B nilai rata-rata RSRP sebesar -100,6 dBm, operator C nilai rata-rata RSRP sebesar -88,3 dBm, operator D nilai rata-rata sebesar -101,6 dBm dan untuk operator E nilai rata-rata sebesar -88,3 dBm. Sedangkan nilai rata-rata RSRQ operator A sebesar -13 dB, operator B nilai rata-rata sebesar -14,3 dB, operator C sebesar -11,3 dB, operator D sebesar -12 dB dan operator E nilai rata-rata sebesar -12,3 dB. Begitupun dengan nilai rata-rata SNR operator A sebesar 11,3 dB, untuk operator B nilai rata-rata sebesar 1,6 dB, operator C sebesar 6,6 dB, operator D sebesar 4,3 dB dan untuk operator E sebesar 12,3 dB. Terakhir untuk nilai rata-rata RSSI operator A sebesar -54,3 dBm, untuk operator B sebesar -65 dBm, operator C sebesar -59,6 dBm, operator D sebesar -68,3 dBm dan untuk nilai rata-rata operator E sebesar -59 dBm.

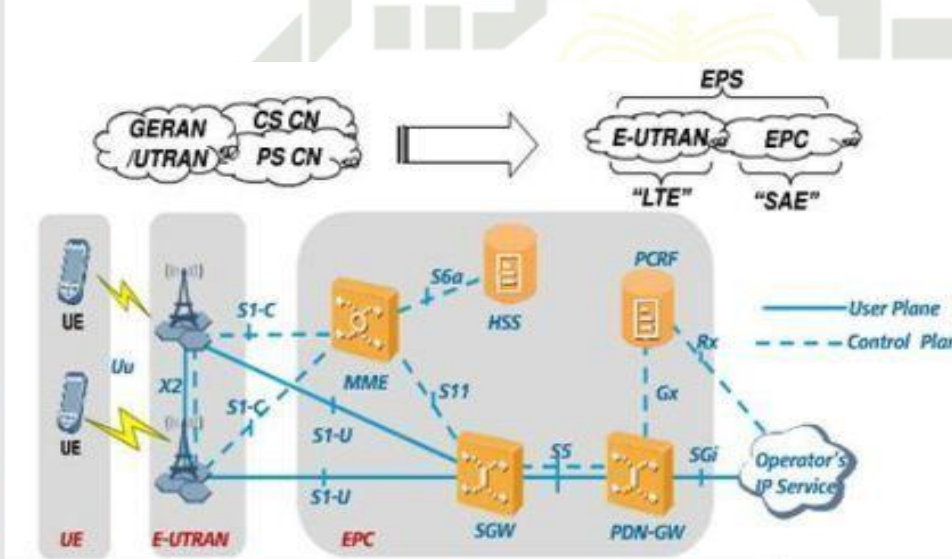
Berdasarkan hasil pengukuran kualitas sinyal yang dilakukan peneliti di Kawasan UIN Suska Riau dapat diambil kesimpulan bahwa implementasi jaringan 4G LTE dengan 5 operator belum stabil karena beberapa rute di Kawasan UIN Suska Riau ada daerah yang kualitas sinyalnya lemah. Berdasarkan analisis kuat sinyal dengan parameter RSRP, RSRQ, SINR dan RSSI secara menyeluruh. Operator dengan kualitas sinyal yang terbaik diperoleh Operator E dengan parameter RSRP -88,3 dBm, RSRQ -13 dB, SNR 12,3 dB dan RSSI -54,3 dBm.

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.

2.2. 4G Long Term Evolution (LTE)

LTE merupakan teknologi era ke-4 yang dikeluarkan oleh 3rd Generation Partnership Project (3GPP), dan merupakan kelanjutan dari teknologi terdahulu. Kemampuan inovasi 4G LTE dimaksudkan untuk memberikan nilai throughput yang tinggi dan wilayah jangkauan yang luas, selain itu 4G LTE juga dibuat untuk meningkatkan dan memperbaiki kemajuan teknologi terdahulu, serta mendukung setiap aplikasi yang ada. Dalam hal kecepatan transfer data, teknologi 4G LTE menikmati keunggulan karena lebih cepat dari teknologi sebelumnya, dan manfaat lainnya adalah dalam hal *coverage area*, kapasitas jaringan dan layanan yang lebih besar, biaya fungsional yang tidak signifikan, dukungan untuk berbagai penggunaan *multiple-antenna*, penggunaan bandwidth yang maksimal dan efisien. lebih mudah beradaptasi dan terintegritas dengan teknologi terdahulu [10] [1].

Berikut di bawah ini gambar dari arsitektur teknologi 4G LTE:



Gambar 2.1. Arsitektur Teknologi 4G LTE [12]

Dasarnya, desain teknologi 4G LTE ini memiliki teknologi *Evolved Packet System* (EPS) yang terbagi menjadi 3 komponen utama yaitu; *User Equipment* (UE), *Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network* (E-UTRAN), dan *Evolved Packet Core* (EPC) [13] [14].

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.

User Equipment (UE)

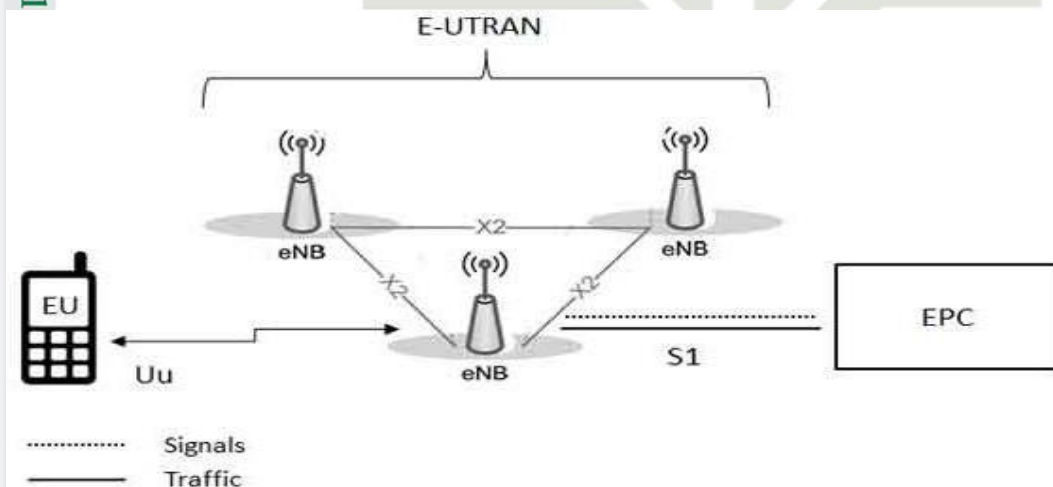
UE merupakan salah satu jenis perangkat dalam teknologi LTE yang terletak di ujung dan dekat atau pada klien jaringan. Gadget ini akan digunakan oleh klien untuk berbicara dengan jaringan LTE melalui eNodeB. Berikut adalah gambar dari *User Equipment (UE)*.



Gambar 2.2. *User Equipment* [15]

2.2.2. Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN)

E-UTRAN merupakan suatu sistem yang menghubungkan dan bertanggung jawab pada sisi radio akses dari UE ke jaringan inti. Adapun sistem LTE E-UTRAN hanya mempunyai sebuah komponen yaitu *Evolved Node B (eNodeB)* di mana eNodeB mempunyai fungsi untuk menggabungkan kinerja dari eNodeB dan RNC pada teknologi terdahulu. Berikut di bawah ini gambar dari *Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN)*:



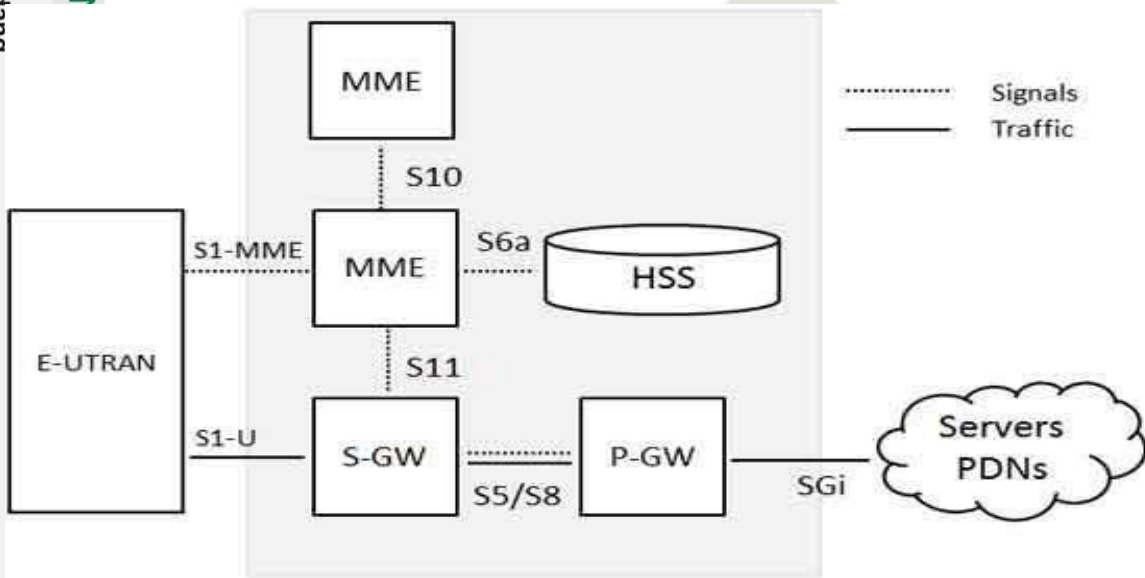
Gambar 2.3. *Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network* [16]

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.

2.2.3. Evolved Packet Core (EPC)

EPC merupakan kemajuan terbaru dalam desain teknologi komunikasi jaringan seluler, dimana EPC ini melibatkan All-IP dalam jaringan pusatnya. Demikian pula, EPC juga memberikan fungsionalitas *core mobile* dari masa lalu yang mempunyai dua bagian terpisah, yaitu *Circuit Switch (CS)* untuk suara dan *Packet Switch (PS)* untuk paket. Sistem dari EPC bisa terlihat pada gambar di bawah ini [13]:



Gambar 2.4. *Envolved Packet Core* [17]

EPC juga terdiri dari beberapa komponen yang sebagai berikut [13]:

a) *Mobility Management Entity (MME)*

MME ini merupakan komponen kontrol fundamental yang terdapat di dalam EPC, biasanya bantuan dari MME ini terletak pada area keamanan *provider*. Aktivitas MME juga hanya ditemukan di bidang kendali dan apresiasinya tidak termasuk data bidang pengguna. Sementara itu, kemampuan utama MME dalam rekayasa jaringan LTE adalah untuk verifikasi dan keamanan, *mobility management*, pengawasan dan profil pengguna serta ketersediaan konektivitas jaringan. Atau sementara kita dapat menyimpulkan bahwa kegunaan dari MME ini adalah untuk menangani penandaan dari sinyal radio yang diminta oleh pengguna. Dengan tujuan agar MME ini akan mengontrol setiap tindakan dan keberadaan pengguna secara otomatis, baik saat UE berpindah posisi maupun saat UE berpindah ke eNodeB. MME juga dipercaya untuk mengurus proses pendaftaran

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.

UE sebagai pelanggan suatu jaringan sebuah *provider*. Interaksinya adalah MME akan melakukan komunikasi dengan HSS untuk menangani permintaan langganan dari UE, dan HSS akan mengkonfirmasi ajakan dari UE untuk menjadi seorang pelanggan dari jaringan *provider* tersebut.

Home Subscription Service (HSS)

HSS adalah suatu server yang terdiri dari kumpulan data yang disimpan secara terpusat pada *premises home provider*. HSS ini dapat dianggap sebagai tempat untuk menyimpan semua informasi pengguna termasuk data informasi pengguna dan nomor pengguna. Selain itu, HSS juga menyimpan informasi area pengguna pada tingkat yang dikunjungi oleh *node* kontrol jaringan.

c) *Serving Gateway (S-GW)*

S-GW memiliki kemampuan sebagai ekstensi yang menghubungkan *management* dan *switching user plane*. S-GW juga dapat dikatakan sebagai infrastruktur sebagai pusat *operational* dan *maintenance* dari sebuah jaringan telekomunikasi. Pekerjaan S-GW sangat bergantung pada aset dan penunjukannya dibuat berdasarkan tuntutan MME. P-GW, atau PCRF yang memerlukan pengaturan, penyesuaian atau penjelasan dari UE. Setiap pengguna atau UE hanya dikaitkan dengan satu S-GW.

d) *Packet Data Gateway (PDN-GW)*

PDN-GW mempunyai peran penting dalam desain jaringan LTE, di mana PDN-GW ini adalah bagian utama dalam proses terminasi pada *Packet Data Network (PDN)*. Selain itu, PDN-GW juga mendukung *police enforcement feature*, pemisahan paket, dan dukungan pengisian daya pada LTE, sementara trafik data informasi akan disampaikan oleh koneksi *virtual* yang disebut *Service Data Flows (SDFs)*.

e) *Policy and Charging Rules Function (PCRF)*

PCRF ini merupakan komponen dari arsitektur jaringan LTE yang memiliki kemampuan sebagai komponen untuk mengumpulkan data yang masuk dan keluar dari jaringan atau ke dalam jaringan. PCRF adalah sumber jaringan pendukung operasional, misalnya entri terus menerus, yang akan mendukung sistem kerja untuk melakukan pengembangan aturan dan kemudian sistem kerja tersebut akan membuat strategi mengatur secara otomatis untuk semua pelanggan aktif dalam jaringan. PCRF juga dapat memberikan layanan *wireline* dan jarak jauh dan juga dapat

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.

memberdayakan cara multi-dimensi untuk membuat *platform* inovatif baru bagi *provider*.

2.3. Kelebihan 4G LTE

Beberapa kelebihan yang terdapat pada jaringan LTE meliputi:

1. Kecepatan melakukan *download* dapat mencapai 299,6 Mbps dan kecepatan melakukan *upload* dapat mencapai 75,5 Mbps, akan tetapi semua tergantung berdasarkan pada alat telekomunikasi yang digunakan oleh pengguna.
2. Untuk peningkatan mobilitasnya, jaringan LTE mampu memberikan *support* terminal bergerak hingga 350 Km/jam atau 500 Km/jam akan tetapi tergantung dengan pita frekuensinya.
3. Gelombang frekuensi yang didukung oleh sistem *IMT* dan *ITU-R*.
4. Untuk memberikan layanan *mobile*, maka diciptakan sebuah fitur *Multicast Broadcast Single Frequency Network (MBSFN)*.
5. Untuk mendukung kecepatan jaringan LTE yang baik pada *mobile broadband* di daerah perkotaan, dipasanglah frekuensi yang lebih tinggi (seperti 2,6 GHz pada daerah Uni Eropa) [18].

2.4. Parameter Pengukuran *Drive Test* 4G LTE

Drive Test adalah sebuah proses pengukuran sistem komunikasi untuk mengumpulkan data atau informasi secara real time di lapangan tentang kualitas sinyal BTS, baik dari arah pemancar ke *smartphone* atau sebaliknya dengan menggunakan *smartphone* yang sudah mempunyai keunggulan khusus untuk pengukuran ini.

Parameter pengukuran merupakan parameter-parameter yang akan diterapkan untuk melaksanakan suatu pengukuran. Pada pengukuran ini akan diterapkan untuk mengendalikan pengukuran pada jaringan 4G LTE yang dijalankan pada sebuah *software android* yang bernama G-Net Track Pro. Parameter-parameter yang dapat diukur melalui aplikasi G-Net Track Pro yaitu RSRP, RSRQ, SNR, RSSI.

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.

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.

2.4.1. Reference Signal Received Power (RSRP)

RSRP adalah daya yang diterima dari sinyal referensi atau bisa juga disebut kekuatan sinyal yang didapat dalam satuan dBm. Parameter RSRP merupakan parameter yang sangat spesifik ketika melakukan *drive test* jaringan LTE dan juga digunakan untuk menentukan titik *handover* melalui perangkat. Sebelumnya pada teknologi 2G bisa dianalogikan dengan *Rxlevel* sedangkan pada teknologi 3G dapat dianalogikan dengan *Received Signal Code Power* (RSCP) [19]. Jarak pengguna dengan *site* akan berpengaruh terhadap nilai dari parameter RSRP. Semakin jauh jarak pengguna dengan *site*, maka semakin kecil juga nilai RSRP yang diterima oleh pengguna. Begitu juga dengan sebaliknya. Rumus perhitungan RSRP adalah sebagai berikut:

$$RSRP (dBm) = RSSI (dBm) - 10 \times \log (12 \times N) \quad (2.1)$$

Keterangan :

RSSI = Indikator kekuatan sinyal

N = Jumlah *Resource Block*

2.4.2. Reference Signal Received Quality (RSRQ)

RSRQ merupakan kualitas sinyal yang diterima oleh pengguna. RSRQ itu sendiri yang membantu parameter RSRP ketika terjadi *Handover*. Parameter RSRQ juga dapat diartikan sebagai perbandingan dari jumlah *resource block* terhadap rata-rata daya linier yang diterima oleh pengguna termasuk dari *noise* dan *interferensi*. Rumus perhitungan RSRQ adalah sebagai berikut [20]:

$$RSRQ (dB) = \frac{N \times RSRP (dBm)}{RSSI} \quad (2.2)$$

Keterangan:

RSRP = Kuat sinyal yang diterima oleh UE dari eNodeB

RSSI = Indikator kekuatan sinyal

N = Jumlah Resource Block RSSI, tergantung pada *bandwidth* yang diukur

2.4.3. Signal to Noise Ratio (SNR)

SNR merupakan perbandingan kekuatan sinyal dengan *noise background*. SNR pada perbatasan sel secara tidak langsung akan mempengaruhi *throughput* pengguna. SNR juga dapat didefinisikan sebagai rasio antara daya yang diterima dan rata-rata *noise* yang mempengaruhi waktu pengiriman atau penerimaan data [20].

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Rumus perhitungan SNR adalah sebagai berikut:

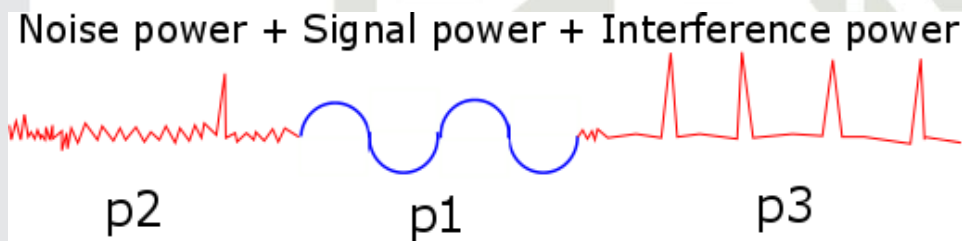
$$SNR (dB) = \frac{S}{I+N} \tag{2.3}$$

Keterangan:

- S = Rata-rata kuat sinyal
- I = Power rata-rata *interferensi*
- N = *Power Noise*

2.4.4. Received Signal Strength Indicator (RSSI)

RSSI adalah kekuatan sinyal yang diterima oleh pengguna dalam rentang frekuensi tertentu termasuk di dalamnya *noise* dan *interference* [20].



Gambar 2.5. RSSI Rentang Frekuensi [21]

Dimana rumus perhitungan RSSI adalah sebagai berikut:

$$RSSI = P1 + P2 + P3 \tag{2.4}$$

Keterangan:

- P1 = *Power Sinyal*
- P2 = *Power Noise*
- P3 = *Power Interferensi*

2.5. G- Net Track Pro

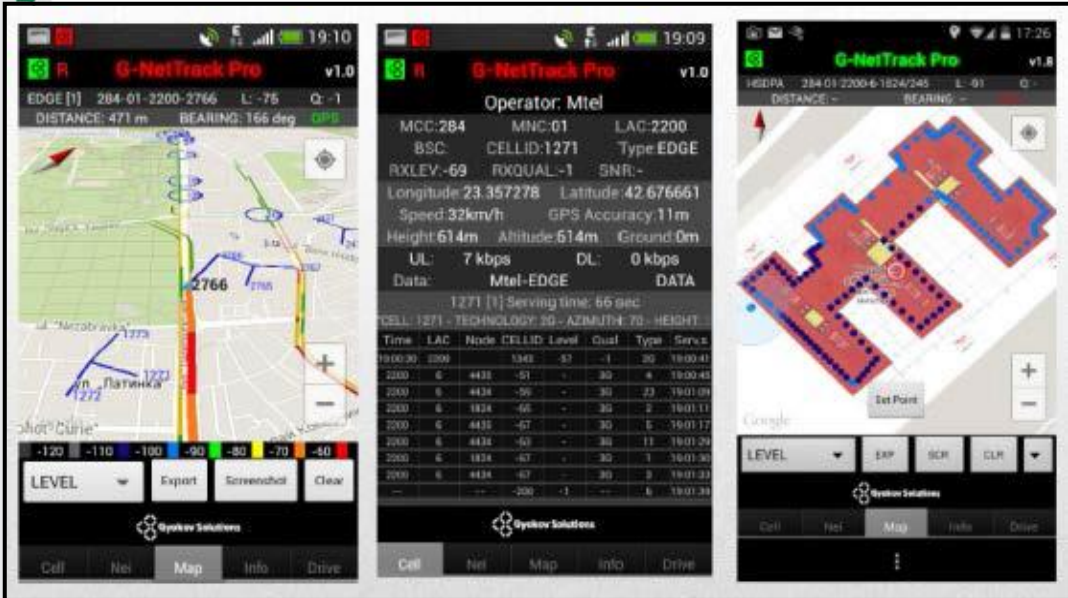
G-Net Track Pro merupakan suatu *software* yang berfungsi untuk memonitor jaringan yang terdapat pada perangkat yang beroperasi sistem *Android*. Teknologi yang didukung pada aplikasi G-Net Track Pro adalah LTE, UMTS, GSM, CDMA, EVDO, HSDA. Pengukuran juga dapat dilaksanakan pada lokasi *indoor* maupun *outdoor*. Informasi yang bisa diperoleh dengan menggunakan software G-Net Track Pro yaitu Rxlev,

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.

Rxqual, SQI, LTE RSSI, SNR, CELL ID, Node, LAC, MCC, MNC, *Time, Longitude, Latitude, Upload, Download*, tipe jaringan yang digunakan, *provider* yang digunakan [21].

Aplikasi G-Net Track Pro dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.6. Gambar Tampilan G-Net Track Pro [21]

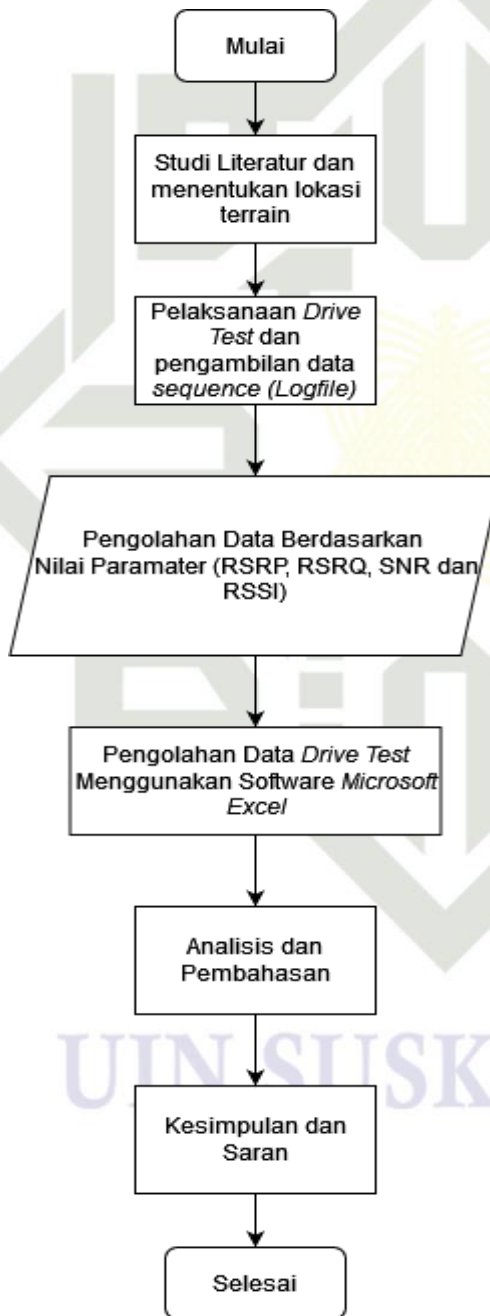
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yang dilaksanakan agar mendapatkan hasil yang maksimal. Untuk mengerjakan penelitian ini dapat digambarkan dalam diagram alir sebagai berikut:



Gambar 3.1. Flowchart Penelitian

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.

Penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagaimana yang diperlihatkan pada gambar 3.1. Rincian kegiatan masing-masing tahapan akan dijelaskan dalam sub-sub bab berikut. *Flowchart* di atas merupakan rangkaian dalam proses yang dilakukan ketika melaksanakan penelitian di lapangan sampai dengan proses analisis matematis. Metodologi untuk menganalisis data ini menjelaskan cara melakukan *drive test* untuk menganalisa kualitas sinyal (*Drive Test*) jaringan 4G LTE menggunakan aplikasi berbasis *android* yaitu G-Net Track Pro dan *Google Earth*.

Kajian kali ini akan menganalisis parameter *drive test* jaringan 4G LTE berikut: *Reference Signal Received Power (RSRP)*, *Reference Signal Received Quality (RSRQ)*, *Signal to Noise Ratio (SNR)* dan *Received Signal Strength Indicator (RSSI)* pada jaringan 4G LTE menggunakan metode *drive test* yakni *drive test* dengan normal test.

3.2. Jenis Data yang Digunakan

Untuk mendapatkan data rute di Kawasan UIN Suska Riau dapat diperoleh dengan mengakses aplikasi *Google Earth Pro*. Sedangkan untuk data primer dilakukan berdasarkan hasil *drive test*. *Drive test* dilakukan dengan menggunakan kendaraan roda dua (motor) di mana pengendara fokus pada rute, sedangkan penumpang fokus pada *drive test*. Oleh karena itu proses *drive test* tersebut harus melewati jalan-jalan yang telah direncanakan semula. Selama proses *drive test*, aplikasi G-Net Track Pro akan *lock* operator pada sinyal 4G. Perolehan hasil dari *drive test* kemudian dikumpulkan sesuai dengan metode *drive test* yang digunakan. Berikut struktur pengolahan data hasil *drive test* sebagaimana yang diperlihatkan pada Lampiran [A].

3.3. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Kawasan Kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Lokasi penelitian bisa dilihat pada gambar 3.2.

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



Gambar 3.2. Lokasi Penelitian di Kawasan UIN Suska Riau

3.4. Waktu Penelitian

Pada proses pengumpulan data menggunakan metode *drive test* normal memerlukan waktu yang cukup sebentar . Hal ini memiliki tujuan agar pengambilan data dapat sesuai dengan kriteria penelitian yang telah di tetapkan. Penulis melakukan pengambilan data di Kawasan UIN Suska Riau pada tanggal 23 Mei 2022 dari jam 18.00 WIB sampai 18.15 WIB.

3.5. Metode Pengumpulan Data (*Drive Test*)

Dalam melakukan pengumpulan data di lapangan penulis melakukan beberapa tahapan dan mempersiapkan beberapa hal yang diperlukan. Berikut ini metode pengumpulan data *drive test*.

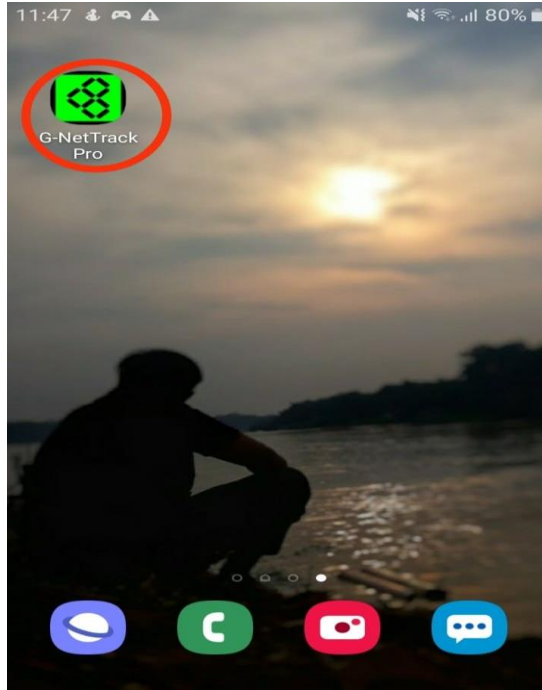
3.5.1. Persiapan *Drive Test*

Untuk mendapatkan data dari penelitian ini dibutuhkan peralatan yang akan digunakan penulis, jenis peralatannya sebagai berikut:

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.

1. *Smartphone* yang telah di lengkapi dengan aplikasi G-Net Track Pro



Gambar 3.3. *Smartphone* yang diinstall G-Net Track Pro

Smartphone yang digunakan yaitu Samsung j5 pro. *Smartphone* sudah terinstall G-Net Track Pro yang merupakan hal terpenting yang harus dimiliki dalam pengukuran ini. Karena data *drive test* yang didapatkan diukur langsung dari lapangan yang sudah ditentukan sebelum datanya diolah di *laptop*.

2. *Simcard provider* objek penelitian



Gambar 3.4. *Simcard Provider*

Simcard yang peneliti gunakan adalah *provider* Telkomsel, karena Telkomsel hampir digunakan seluruh kalangan umur dari dewasa hingga remaja yang sudah diizinkan untuk mengakses internet.

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.

3. Kendaraan sepeda motor



Gambar 3.5. Kendaraan Sepeda Motor

Pada penelitian ini, penulis menggunakan kendaraan roda dua. Dimana dengan kendaraan roda dua lebih memudahkan untuk kegiatan *drive test* dan lebih minim dalam penggunaan bahan bakar dan biaya.

4. Laptop untuk mengolah data



Gambar 3.6. Perangkat *Laptop*

Adapun *laptop* yang penulis gunakan pada penelitian ini bermerk *Lenovo*. Dengan sudah terinstall aplikasi *Microsoft Office, Team Viewer* dan *Google Earth* yang akan digunakan pada saat pengambilan maupun pengolahan data tersebut.

3.5.2 Metode Pengambilan Data







Setelah persiapan pengambilan data selesai dilakukan, maka pengambilan data siap dilakukan dengan metode yang telah ditetapkan. *Drive test* dilakukan dengan metode yang sering digunakan, yaitu metode *drive test normal*. Cara pengambilan data pada metode *drive test* dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Mempersiapkan peralatan yang dibutuhkan untuk *drive test*.
2. Mengendarai kendaraan pada rute *drive test normal* yang telah ditentukan dengan memegang *handphone* yang telah terinstal aplikasi *G-Net Track Pro*.
3. Pengambilan data dilakukan sesuai rute yang telah ditentukan.


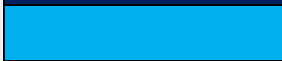



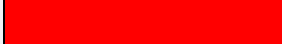
3.6. Pengolahan Data dan Analisis

Setelah selesai melakukan *drive test* sesuai lokasi yang ditetapkan maka data yang dihasilkan akan diolah dengan menggunakan *Software Microsoft Excel*. Data dari *provider* nantinya akan berbentuk diagram. Sebuah Kualitas Sinyal *provider* dapat dikatakan baik atau buruknya berdasarkan target *Key Performance Indicators (KPI)* tersebut. Karena dari data target KPI tersebut peneliti dapat melihat apakah nilai KPI tersebut sudah termasuk kedalam spesifikasi KPI yang sudah ditentukan oleh 3GPP atau *provider* itu sendiri. Range baik dan buruk dari setiap parameter ukur *Drive Test* dapat dilihat pada Tabel 3.1 sampai Tabel 3.4.

Tabel 3.1. Standar Nilai RSRP LTE [22]

Warna	Kategori	Nilai RSRP (dBm)
	<i>Excellent</i>	≥ -70
	<i>Very Good</i>	-70 s/d -80
	<i>Good</i>	-80 s/d -90
	<i>Normal</i>	-90 s/d -100
	<i>Bad</i>	-100 s/d -110
	<i>Very Bad</i>	-110 s/d -120

Tabel 3.2. Standar Nilai RSRQ LTE [22]

Warna	Kategori	Nilai RSRQ (dB)
	<i>Excellent</i>	≥ 2
	<i>Very Good</i>	2 s/d -1
	<i>Good</i>	-1 s/d -7
	<i>Normal</i>	-7 s/d -10
	<i>Bad</i>	-10 s/d -14
	<i>Very Bad</i>	-14 s/d -20

Tabel 3.3. Standar Nilai SNR LTE [22]

Warna	Kategori	Nilai SNR (dB)
	<i>Excellent</i>	≥ 16
	<i>Very Good</i>	15 s/d 10
	<i>Good</i>	10 s/d 5
	<i>Normal</i>	5 s/d 0
	<i>Bad</i>	0 s/d -5
	<i>Very Bad</i>	< -10

- Hak Cipta Dimindungi 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.

Tabel 3.4. Standar Nilai RSSI LTE [22]

Warna	Kategori	Nilai RSSI (dBm)
	<i>Excellent</i>	≥ -60
	<i>Very Good</i>	-60 s/d -70
	<i>Good</i>	-70 s/d -80
	<i>Normal</i>	-80 s/d -90
	<i>Bad</i>	-90 s/d -100
	<i>Very Bad</i>	-100 s/d -120

Pada penelitian ini peneliti melakukan pengambilan data menggunakan metode *Drive Test* normal, berdasarkan penjelasan pada sub-bab 3.5.2. Setelah itu dilakukan analisis nilai dari paramater ukur *Drive Test* yang di mana nilai tersebut akan mengacu pada tabel 3.1 sampai 3.4 tentang standar KPI 4G LTE.



- Hak Cipta Diumumkan 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.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan, penulis dapat menarik kesimpulan bahwasanya rata-rata dari nilai setiap parameter ukur *Drive Test* pada jaringan 4G LTE di kawasan UIN Suska Riau yaitu RSRP, RSRQ, SNR dan RSSI mempunyai variasi yang berbeda. Setelah melakukan *Drive Test* di kawasan UIN Suska Riau, nilai rata-rata dari parameter RSRP adalah -79,86 dBm. Berdasarkan standar KPI nilai tersebut tergolong sangat bagus. Sedangkan rata-rata dari nilai parameter RSRQ adalah -8,65 dB. Berdasarkan standar KPI nilai tersebut tergolong normal. Sedangkan rata-rata dari nilai parameter SNR adalah 10,33 dB. Berdasarkan standar KPI nilai tersebut tergolong sangat bagus. Terakhir rata-rata dari nilai parameter RSSI adalah -60,40 dBm. Berdasarkan standar KPI nilai tersebut tergolong sangat bagus. Berdasarkan hasil dari nilai setiap parameter ukur *Drive Test* bisa diambil kesimpulan bahwa daya sinyal dan kualitas sinyal yang dipancarkan dari *site* ke *user* tercukupi.

5.2. Saran

Saran dari penelitian yang telah dilakukan adalah parameter ukur dari Drive Test pada jaringan 4G LTE masih dikategorikan bagus, akan tetapi dalam hasil yang didapatkan peneliti ini masih dalam satu *provider*, maka dari itu untuk mengetahui kualitas jaringan 4G LTE pada kawasan UIN Suska Riau bisa dilakukan dengan menggunakan *provider* lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Larasati, Hafidudin. & F. Rizkiatna. 2017. “Optimasi Jaringan LTE di Area Cigadung Bandung”. *e-Proceeding Aplied Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 2036–2043.
- [2] P. V. A. N. Java. 2015. “Analisis Optimasi Jaringan 3G WCDMA Pada Rute Pintu Tol Pasteur – Paris Van Java.” vol. 2, no. 3, pp. 7092–7099.
- [3] K. H. Bilal dan A. Mustafa. 2015. “Handover Drive Test”. *Ijeam*, vol. 22, no. March, pp. 110–116.
- [4] J. G. M. Yogi Priyandana Adi Saputra, P. K. Sudiarta, and G. Sukadarmika. 2018. “Analisis Hasil *Drive Test* Menggunakan Software G-Net Dan Nemo Di Jaringan LTE Area Denpasar”. *J. SPEKTRUM*. vol. 5, No. 2, p. 216.
- [5] P. Ho. 2010. “LTE Drive Test Process,” p. 63.
- [6] P. K. Sudiarta dan N. I. Er. 2016 “Analisis Parameter Jaringan Hsdpa Kondisi Indoor Dengan Tera Investigation Dan G-Nettrack Pro”. *J. Ilm. SPEKTRUM*. no. March.
- [7] Ismemet. Yogi., Sutoyo., Purnamirza. Teddy. & Mulyono. 2022. “Analisis Perbandingan Kualitas Sinyal 4G LTE Pada Beberapa *Provider*”. *J. ITECOMS*, Vol 5, No.1.
- [8] Sugiharto. Ari dan Alfi. Ikrima. 2019. “Komparasi Performa Jaringan Antara Penyedia Layanan Seluler 4G LTE di Area Kota Yogyakarta”. *Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*. Angkasa.
- [9] Hadikusuma. Ridwan Satrio., Sitindjak. H.G. dan Assubhi. Mohammad Hanif. 2021. “Analisis Quality of Service Jaringan Provider Tri Melalui *Drive Test* di Purwakarta”. *Barmoter*. Vol 6 No.2 387-394.
- [10] Yusuf. Ryan Rasyid., Ir Uke. Kurniawan Usman dan Yuyun Siti Rohmah. 2018. “Analisa Perancangan *Coverage Area* LTE di Kabupaten Garut”. 5 (1): 124-31.
- [11] Hafidh. Muhammad., Usman, U.K., dan Hurianti Vidyaningtas. 2019. “Analisa dan Optimasi *Bad Coverage* Pada Jaringan 4g LTE 1800 MHz (Studi Kasus Daerah Pengamatan Tanjakan Mauk Tanggerang Selatan)” 1 (1): 38-49.
- [12] M. Ulfah. 2017. ‘Analisa *Coverage Area* Jaringan 4G LTE”. *JTT (Jurnal Teknol. Terpadu)*. Vol 5 No.1. p 63.
- [13] Hajar. Andri Nasru., dan Elmi Devia. 2017. “Analisa dan Optimalisasi Jaringan 4g Lte

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.

- Dengan Metode *Electrical Tilt* Menggunakan *Drive Test*". Jakarta Timur. *Jurnal Jiifor* 1 (1): 78-87.
- [14] Ulfah, Maria., dan Andi Sri Irtawaty. 2018. "Optimasi Jaringan 4g Lte (Long Term Evolution) Pada Kota Balikpapan". *Jurnal Ecotipe* 5 (2): 116-22.
 - [15] Akhundov, Ziya. 2019. "User Equipment and SIM/USIM". www.telecompedia.net. [Online]/ Available: <http://telecompedia.net/user-equipment-and-sim/usim/>.
 - [16] Tutorialspoint.com. 2019. "LTE Network Architecture". [Online] Available: http://www.tutorialspoint.com/lte/lte_network_architecture.html.
 - [17] Noerhamzah. 2016. "Arsitektur Jaringan LTE". www.telko.id. [Online]/ Available: <http://telecompedia.net/user-equipment-and-sim/usim/>.
 - [18] Fauzi, Fadhli., G. S. Harly., HS. Hanrais. 2012. "Analisis Penerapan Teknologi Jaringan Lte 4G di Indonesia". *Maj. Ilmiah UNIKOM*. Vol. 10, no 2, pp. 281-290.
 - [19] W. Setiaji., A.A. Muayyadi., dan H. Wijanto. 2018. "Analisis Performansi dan Optimasi Jaringan Long Term Evolution (LTE) Pada Wilayah TOL Padaleunyi". Vol.5, no.1, pp.252-258.
 - [20] R. Efriyendro., Yusnita Rahayu. 2017. "Analisa Perbandingan Kuat Sinyal 4G LTE Antara Operator Telkomsel dan XL AXIATA Berdasarkan Parameter *Drive Test* Menggunakan *Software* G-Net Track Pro di Area Jalan Protokol Panam. Pekanbaru: Jom FTEKNIK. Vol. 4. No.2
 - [21] Yudha, D. M. M, Pande. K. S dan Ngurai. I. E. 2016. "Analisis Parameter Jaringan HSDPA Kondisi Indoor Dengan TEMS Investigation dan G-Net Track Pro". Bandung: E-Journal SPEKTRUM. Vol. 3. No.1.
 - [22] Nuari, F. A. I., Usman, U. K. & Hanuranto, AT. 2021. Penerapan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) untuk Pengukuran Kuat Sinyal (*Drive Test*) Pada Jaringan 4G LTE. Bandung: AVITEC. Vol 3, No. 1.

LAMPIRAN A

Hasil *Drive Test*

Timestamp	Longitude	Latitude	Level	Qual	SNR	RSSI
2022.05.23_17.59.41	10.135.837.364.94 1.800	0.4598554398848 1736	-78	-11	3	-62
2022.05.23_17.59.42	10.135.836.118.48 6.000	0.4598831986611 044	-78	-11	3	-57
2022.05.23_17.59.43	10.135.834.872.03 0.300	0.4599109574373 9147	-74	-14	-5	-56
2022.05.23_17.59.44	10.135.833.625.57 4.500	0.4599387162136 785	-74	-14	-5	-58
2022.05.23_17.59.45	10.135.832.379.11 8.700	0.4599664749899 655	-75	-11	1	-63
2022.05.23_17.59.46	10.135.831.132.66 3.000	0.4599942337662 526	-75	-11	1	-59
2022.05.23_17.59.47	10.135.829.886.20 7.200	0.4600219925425 396	-78	-11	7	-59
2022.05.23_17.59.48	10.135.828.639.75 1.500	0.4600497513188 2664	-78	-11	7	-57
2022.05.23_17.59.49	10.135.827.393.29 5.700	0.4600775100951 137	-74	-7	-4	-57
2022.05.23_17.59.50	10.135.826.146.83 9.900	0.4601052688714 0074	-74	-7	-4	-55
2022.05.23_17.59.51	10.135.824.900.38 4.200	0.4601330276476 878	-71	-6	-2	-55
2022.05.23_17.59.52	10.135.823.653.92 8.400	0.4601607864239 7484	-71	-6	-2	-58
2022.05.23_17.59.53	10.135.822.407.47 2.700	0.4601885452002 6187	-71	-6	-2	-58
2022.05.23_17.59.54	10.135.821.161.01 6.900	0.4602163039765 4895	-75	-13	2	-58
2022.05.23_17.59.55	10.135.819.914.56 1.100	0.4602440627528 3597	-75	-13	2	-56

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.

Timestamp	Longitude	Latitude	Level	Qual	SNR	RSSI
2022.05.23_17.59.56	10.135.818.668.10 5.400	0.4602718215291 23	-73	-12	6	-56
2022.05.23_17.59.57	10.135.817.421.64 9.600	0.4602995803054 1007	-73	-12	6	-58
2022.05.23_17.59.58	10.135.816.175.19 3.900	0.4603273390816 971	-75	-13	-3	-58
2022.05.23_17.59.59	10.135.814.928.73 8.100	0.4603550978579 841	-75	-13	-3	-56
2022.05.23_18.00.00	10.135.813.682.28 2.300	0.4603828566342 712	-71	-12	-2	-54
2022.05.23_18.00.01	10.135.812.435.82 6.600	0.4604106154105 582	-71	-12	-2	-54
2022.05.23_18.00.02	10.135.811.189.37 0.800	0.4604383741868 4525	-71	-12	16	-54
2022.05.23_18.00.03	10.135.809.942.91 5.100	0.4604661329631 323	-71	-12	16	-56
2022.05.23_18.00.04	10.135.808.696.45 9.300	0.4604938917394 1935	-72	-12	6	-54
2022.05.23_18.00.05	10.135.807.450.00 3.500	0.4605216505157 0637	-72	-12	6	-56
2022.05.23_18.00.06	10.135.806.203.54 7.800	0.4605494092919 9345	-73	-12	-6	-56
2022.05.23_18.00.07	10.135.804.957.09 2.000	0.4605771680682 805	-73	-12	-6	-56
2022.05.23_18.00.08	10.135.803.710.63 6.300	0.4606049268445 6755	-71	-12	-2	-54
2022.05.23_18.00.09	10.135.802.464.18 0.500	0.4606326856208 546	-71	-12	-2	-49
2022.05.23_18.00.10	10.135.801.217.72 4.700	0.4606604443971 416	-66	-7	2	-49
2022.05.23_18.00.11	10.135.799.971.26 9.000	0.4606882031734 287	-66	-7	2	-51
2022.05.23_18.00.12	10.135.798.724.81 3.200	0.4607159619497 157	-67	-8	4	-49

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.

Timestamp	Longitude	Latitude	Level	Qual	SNR	RSSI
2022.05.23_18.00.13	10.135.797.478.35 7.500	0.4607437207260 027	-67	-8	4	-49
2022.05.23_18.00.14	10.135.796.231.90 1.700	0.4607714795022 898	-67	-8	4	-48
2022.05.23_18.00.15	1.013.579.498.544. 590	0.4607992382785 7683	-65	-10	1	-50
2022.05.23_18.00.16	1.013.579.373.899. 020	0.4608269970548 6385	-65	-10	1	-50
2022.05.23_18.00.17	1.013.579.249.253. 440	0.4608547558311 5093	-66	-12	0	-51
2022.05.23_18.00.18	1.013.579.124.607. 870	0.4608825146074 3795	-66	-12	0	-51
2022.05.23_18.00.19	1.013.578.999.962. 290	0.4609102733837 25	-69	-10	8	-49
2022.05.23_18.00.20	1.013.578.875.316. 710	0.4609380321600 1206	-69	-10	8	-49
2022.05.23_18.00.21	1.013.578.750.671. 140	0.4609657909362 991	-65	-11	6	-47
2022.05.23_18.00.22	10.135.786.260.25 5.600	0.4609935497125 8616	-65	-11	6	-47
2022.05.23_18.00.23	1.013.578.501.379. 990	0.4610213084888 732	-63	-8	4	-45
2022.05.23_18.00.24	1.013.578.376.734. 410	0.4610490672651 602	-63	-8	4	-47
2022.05.23_18.00.25	1.013.578.252.088. 830	0.4610768260414 473	-63	-12	6	-47
2022.05.23_18.00.26	1.013.578.127.443. 260	0.4611045848177 343	-63	-12	6	-45
2022.05.23_18.00.27	1.013.578.002.797. 680	0.4611323435940 2133	-63	-8	6	-50
2022.05.23_18.00.28	1.013.577.878.152. 110	0.4611601023703 084	-63	-8	6	-45
2022.05.23_18.00.29	1.013.577.753.506. 530	0.4611878611465 9543	-68	-11	6	-47

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.

Timestamp	Longitude	Latitude	Level	Qual	SNR	RSSI
2022.05.23_18.00.30	10.135.776.288.60 9.500	0.4612156199228 8246	-68	-11	6	-47
2022.05.23_18.00.31	10.135.775.042.15 3.800	0.4612433786991 6954	-68	-11	6	-45
2022.05.23_18.00.32	10.135.773.795.69 8.000	0.4612711374754 5656	-63	-10	19	-45
2022.05.23_18.00.33	10.135.772.549.24 2.300	0.4612988962517 436	-63	-10	19	-48
2022.05.23_18.00.34	10.135.771.302.78 6.500	0.4613266550280 3066	-65	-6	8	-43
2022.05.23_18.00.35	10.135.770.056.33 0.700	0.4613544138043 177	-65	-6	8	-41
2022.05.23_18.00.36	10.135.768.809.87 5.000	0.4613821725806 047	-61	-8	14	-45
2022.05.23_18.00.37	10.135.767.563.41 9.200	0.4614099313568 918	-61	-8	14	-43
2022.05.23_18.00.38	10.135.766.316.96 3.500	0.4614376901331 788	-60	-6	15	-43
2022.05.23_18.00.39	10.135.765.070.50 7.700	0.4614654489094 659	-60	-6	15	-43
2022.05.23_18.00.40	10.135.763.824.05 1.900	0.4614932076857 529	-62	-8	22	-45
2022.05.23_18.00.41	10.135.762.577.59 6.200	0.4615209664620 3994	-62	-8	22	-45
2022.05.23_18.00.42	10.135.761.331.14 0.400	0.4615487252383 27	-64	-13	20	-48
2022.05.23_18.00.43	10.135.760.084.68 4.700	0.4615764840146 1404	-64	-13	20	-48
2022.05.23_18.00.44	10.135.758.838.22 8.900	0.4616042427909 0106	-62	-7	18	-45
2022.05.23_18.00.45	10.135.757.591.77 3.100	0.4616320015671 8814	-62	-7	18	-47
2022.05.23_18.00.46	10.135.756.345.31 7.400	0.4616597603434 7517	-65	-9	15	-47

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.

Timestamp	Longitude	Latitude	Level	Qual	SNR	RSSI
2022.05.23_18.00.47	10.135.755.098.86 1.600	0.4616875191197 622	-65	-9	15	-50
2022.05.23_18.00.48	10.135.753.852.40 5.900	0.4617152778960 4927	-67	-9	7	-50
2022.05.23_18.00.49	10.135.752.605.95 0.100	0.4617430366723 363	-67	-9	7	-50

2022.05.23_18.13.52	10.135.822.638.43 1.000	0.4606768200463 989	-85	-14	-2	-69
2022.05.23_18.13.53	10.135.824.315.20 6.000	0.4606399921446 966	-85	-14	-2	-69
2022.05.23_18.13.54	10.135.825.991.98 1.100	0.4606031642429 943	-85	-14	-2	-69
2022.05.23_18.13.55	10.135.827.668.75 6.200	0.4605663363412 92	-85	-14	-2	-69
2022.05.23_18.13.56	10.135.829.345.53 1.300	0.4605295084395 8973	-87	-15	-3	-67
2022.05.23_18.13.57	101.358.310.223.0 64	0.4604926805378 8744	-87	-15	-3	-70
2022.05.23_18.13.58	10.135.832.699.08 1.400	0.4604558526361 8516	-86	-14	-1	-70
2022.05.23_18.13.59	10.135.834.375.85 6.500	0.4604190247344 829	-86	-14	-1	-72
2022.05.23_18.14.00	10.135.836.052.63 1.600	0.4603821968327 806	-86	-14	-1	-72
2022.05.23_18.14.01	10.135.837.729.40 6.700	0.4603453689310 7825	-89	-15	-7	-72

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.

2022.05.23_18.14.02	10.135.839.406.18 1.700	0.4603085410293 7596	-89	-15	-7	-74
2022.05.23_18.14.03	1.013.584.108.295. 680	0.4602717131276 737	-91	-15	-5	-74
2022.05.23_18.14.04	10.135.842.759.73 1.900	0.4602348852259 714	-91	-15	-5	-74
2022.05.23_18.14.05	10.135.844.436.50 7.000	0.4601980573242 691	-92	-14	-8	-74
2022.05.23_18.14.07	1.013.584.611.328. 200	0.4601612294225 668	-92	-14	-8	-74
2022.05.23_18.14.08	10.135.847.790.05 7.100	0.4601244015208 6453	-92	-16	-7	-74
2022.05.23_18.14.09	10.135.849.466.83 2.200	0.4600875736191 6225	-92	-16	-7	-74
2022.05.23_18.14.10	1.013.585.114.360. 730	0.4600507457174 599	-92	-16	-7	-74
2022.05.23_18.14.11	10.135.852.820.38 2.300	0.4600139178157 576	-92	-16	-7	-74
2022.05.23_18.14.12	10.135.854.497.15 7.400	0.4599770899140 5534	-91	-16	-7	-74
2022.05.23_18.14.12	10.135.856.173.93 2.500	0.4599402620123 5305	-91	-16	-7	-74
Rata-Rata			-79,44	-8,65	10,33	-62,25
Maksimal			-57	-4	32	-40
Minimal			-101	-16	-11	-85

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 RIWAYAT HIDUP



Ihsaanul Muttaqin, lahir di Padang Panjang, 11 April 1997 sebaga anak kedua dari Drs. Fahrizal Alwis, M.A dan Dahlia, S.Pd

Beralamat di Jln. Rohana Kudus RT 009 No.2 Perumnas Kampung Manggis, Kecamatan Padang Panjang Kota Padang Panjang Sumatera Barat.

e-mail : ghoeihsan@gmail.com

HP : 082173905164

Pengalaman pendidikan yang dilalui dimulai pada SD Negeri 04 Kota Padang Panjang tahun 2004 – 2010 dan dilanjutkan di SMP Negeri 2 Kota Padang Panjang tahun 2010 – 2012. Setamat SMP pendidikan dilanjutkan di MAN Koto Baru Padang Panjang dari 2012 hingga 2015. Kemudian kuliah di Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau dan lulus tahun 2023. Penelitian tugas akhir berjudul “Analisis Kualitas Sinyal 4G LTE Berdasarkan Hasil *Drive Test* (Studi Kasus 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.