

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISA PERFORMANSI JARINGAN LONG TERM EVOLUTION (LTE) PADA LIGHT RAIL TRANSIT (LRT) RUTE VELODROME – PEGANGSAAN DUA**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Strata 1 (S1)



Nama : Triyastika Amaliya  
NIM : 41421110120  
Dosen Pembimbing : Lukman Medriavin Silalahi, A.Md.,S.T.,M.T

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2023**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA PERFORMANSI JARINGAN LONG TERM  
EVOLUTION (LTE) PADA LIGHT RAIL TRANSIT (LRT)  
RUTE VELODROME – PEGANGSAAN DUA



Disusun Oleh :

Nama : Triyastika Amaliya

Nim : 41421110130

Pembimbing : Lukman Medriavin Silalahi, A.Md.,S.T.,M.T

Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir

Lukman Medriavin Silalahi, A. Md.,ST, MT

Kanrodi Teknik Elektro

(Dr. Eko Ihsanto, M. Eng)

Koordinator Tugas Akhir

(Ketty Siti Salamah, ST,MT)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Triyastika Amaliya  
NIM : 41421110130  
Program Studi : SI Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Analisa Performansi Jaringan Long Term Evolution (LTE) Pada Light Rail Transit (LRT) Rute Velodrome – Pegangsaan Dua

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, Januari 2023



Triyastika Amaliya

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Analisa Performansi Jaringan Long Term Evolution (LTE) Pada Light Rail Transit (LRT) Rute Velodrome – Pegangsaan Dua” dengan baik.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat kelulusan dalam mencapai gelar Strata 1 (S1) yang pada pengerjaannya penulis sangat menyadari masih terbatasnya kemampuan penulis dari segi kemampuan, ilmu, dan wawasan. Keberhasilan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan banyak pihak yang membantu penulis secara moril maupun materiil. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian tugas akhir dan penulisan laporan. Pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kepada Allah SWT yang atas izinnya saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ketua prodi Teknik Elektro, Bapak Dr. Eko Ihsanto, M. Eng Koordinator Tugas Akhir ibu Ketty Siti Salamah, ST,MT serta seluruh dosen dan jajarannya staf Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana
3. Kedua orangtua penulis yang selalu dijadikan motivasi untuk menjalankan pendidikan.
4. Bapak Lukman Medriavin Silalahi, A. Md.,ST, MT selaku dosen pembimbing tugas akhir.
5. Kedua kakak penulis yang selalu memberikan semangat dan motivasi untuk penulis.
6. Rekan satu bimbingan penulis Hendrik, Putri, Khafabi dan Vahira yang selalu bekerja sama dalam penulisan tugas akhir ini.
7. Rekan – rekan LTI dan mercury yang selalu membantu penulis selama masa perkuliahan.

Terimakasih semoga Allah SWT membalas semua kebaikannya.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan pada penulisan maupun penyajian laporan ini. Oleh karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat mendidik dan dukungan yang membangun untuk dijadikan acuan untuk menulis lebih baik lagi. Semoga dengan dibuatnya Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembacanya.

Jakarta, Januari 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

Cover.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.2 Jaringan Seluler.....	12
2.2.1 Konsep Jaringan Seluler.....	12
2.2.2 Teknologi 4G.....	14
2.3 LTE {Long Term Evolution}.....	15
2.4 Parameter Analisis Radio Frequency.....	16
2.9.1. RSRP (Reference Signal Received Power).....	16
2.9.2. RSRQ (Reference Signal Received Quality).....	17
2.9.3. SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio).....	17
2.5 KPI (Key Performance Indicator).....	18
2.6 Drive Test.....	18
2.7 LRT (Light Rail Transit).....	19
2.8 Gnet Track Pro.....	20
2.9 Analisa Data Hasil Pengukuran.....	21

2.9.1.	Rata-Rata (Means) .....	21
2.9.2.	Nilai Tengah ( Median ).....	21
2.9.3.	Modus .....	22
BAB III PERANCANGAN PENELITIAN .....		21
3. 1	Gambaran Umum.....	21
3. 2	Diagram Alir / Flowchart.....	22
3. 3	Diagram Tulang Ikan Penelitian .....	23
3. 4	Variabel Penelitian.....	24
3.3.1	RSRP .....	24
3.3.2	RSRQ .....	25
3.3.3	SINR .....	25
3. 5	Waktu dan Tempat Penlitan.....	26
3. 6	Skenario Pengukuran (drivetest dan walktest).....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		32
4.1	TSSR (Technical Site Survey Report) .....	34
4.2	Analisa Data Hasil Pengukuran .....	39
4.2.1.	Nilai Sebaran RSRP .....	39
a.	Stasiun Velodrome.....	39
b.	Rute Velodrome Pegangsaan Dua.....	41
c.	Stasiun Pegangsaan Dua .....	44
4.2.2.	Nilai Sebaran RSRQ .....	45
a.	Stasiun Velodrome.....	45
b.	Rute Velodrome Pegangsaan Dua.....	47
c.	Stasiun Pegangsaan Dua .....	48
4.2.3.	Nilai Sebaran SINR.....	49
a.	Stasiun Velodrome.....	49
b.	Rute Velodrome Pegangsaan Dua.....	51
c.	Stasiun Pegangsaan Dua .....	52
BAB V PENUTUP .....		53
5.1	Kesimpulan .....	53
5.2	Saran .....	54
DAFTAR PUSTAKA .....		55
LAMPIRAN.....		57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pola heksagonal pada jaringan seluler .....	12
Gambar 2. 2 Konsep frequency reuse .....	13
Gambar 2. 3 Komponen jaringan seluler .....	14
Gambar 2. 4 Arsitektur LTE .....	16
Gambar 2. 5 Rute LRTJ tahap 1 .....	19
Gambar 2. 6 Gnet Track Pro .....	20
Gambar 2. 7 Tampilan aplikasi Gnet Track Pro .....	20
Gambar 3. 1 Flowchart.....	22
Gambar 3. 2 Diagram Tulang Ikan Penelitian .....	24
Gambar 3. 3 Rute pengambilan data .....	26
Gambar 3. 4 Rute pengambilan data dari Google Earth .....	27
Gambar 3. 5 Denah Stasiun Velodrome.....	28
Gambar 3. 6 Denah Stasiun Pegangsaan Dua .....	29
Gambar 3. 7 Tampilan Aplikasi Open Signal .....	30
Gambar 3. 8 Menu Bar pada aplikasi Gnet Track.....	30
Gambar 3. 9 Membuka file folder Aplikasi GNet Track .....	31
Gambar 4. 1 Data hasil pengukuran.....	33
Gambar 4. 2 Sebaran cell tower pada lokasi pengukuran .....	34
Gambar 4. 3 Rute walk test stasiun Velodrome melalui pintu C (rute 1) .....	36
Gambar 4. 4 Rute walk test stasiun Velodrome melalui pintu E (rute 2) .....	37
Gambar 4. 5 Rute walk test stasiun Pegangsaan Dua .....	38
Gambar 4. 6 Grafik perbandingan nilai sebaran RSRP Stasiun Velodrome.....	41
Gambar 4. 7 Nilai sebaran RSRP pada aplikasi Gnet Track Pro .....	42
Gambar 4. 8 Lokasi nilai sebaran RSRP terburuk .....	43
Gambar 4. 9 Grafik sebaran RSRP rute Velodrome – Pegangsaan Dua.....	44
Gambar 4. 10 Grafik perbandingan nilai sebaran RSRQ Stasiun Velodrome .....	46
Gambar 4. 11 Nilai sebaran RSRQ pada aplikasi Gnet Track Pro.....	47
Gambar 4. 12 Grafik sebaran RSRQ rute Velodrome – Pegangsaan Dua .....	48
Gambar 4. 13 Grafik perbandingan nilai sebaran SINR Stasiun Velodrome .....	50
Gambar 4. 14 Nilai sebaran SINR pada aplikasi Gnet Track Pro .....	51
Gambar 4. 15 Grafik sebaran SINR rute Velodrome – Pegangsaan Dua .....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan.....	10
Tabel 2. 2 Sejarah Perkembangan Jaringan Seluler .....	14
Tabel 2. 3 Tabel KPI Provider Telkomsel .....	18
Tabel 3. 1 Parameter Level Indikator RSRP.....	24
Tabel 3. 2 Parameter Level Indikator RSRQ .....	25
Tabel 3. 3 Parameter Level Indikator SINR .....	25
Tabel 4. 1 Variabel dan Parameter.....	32
Tabel 4. 2 Perbandingan nilai level indicator RSRP GNet Track& KPI Telkomsel.....	39
Tabel 4. 3 Tabel Measurement Report RSRP Stasiun Velodrome rute 1 .....	40
Tabel 4. 4 Tabel Measurement Report RSRP Stasiun Velodrome rute 2 .....	40
Tabel 4. 5 Tabel Measurement Report RSRP rute Velodrome – Pegangsaan Dua .....	42
Tabel 4. 6 Tabel Measurement Report RSRP Stasiun Velodrome .....	44
Tabel 4. 7 Perbandingan nilai level indicator RSRQ GNet Track Pro & KPI Telkomsel.....	45
Tabel 4. 8 Tabel Measurement Report RSRQ Stasiun Velodrome rute 1 .....	45
Tabel 4. 9 Tabel Measurement Report RSRQ Stasiun Velodrome rute 2 .....	46
Tabel 4. 10 Tabel Measurement Report RSRQ rute Velodrome–Pegangsaan Dua .....	47
Tabel 4. 11 Tabel Measurement Report RSRQ Stasiun Pegangsaan Dua .....	49
Tabel 4. 12 Perbandingan nilai level indicator RSRQ GNet Track Pro & KPI Telkomsel.....	49
Tabel 4. 13 Tabel Measurement Report RSRQ Stasiun Velodrome Rute 1 .....	50
Tabel 4. 14 Tabel Measurement Report RSRQ Stasiun Velodrome Rute 2 .....	50
Tabel 4. 15 Tabel Measurement Report SINR rute Velodrome–Pegangsaan Dua	51
Tabel 4. 16 Tabel Measurement Report SINR Stasiun Pegangsaan Dua .....	52



## DAFTAR SINGKATAN

<b>Singkatan</b>	<b>Keterangan</b>
3G	3 (Third) Generation
3GPP	3rd Generation Partnership Project
4G	4 (Fourth) Generation
AMPS	Advanced Mobile Phone System
BTS	Base Tranceiver Station
CDMA	Code division multiple access
CQI	Channel Quality Indicator
dBm	Desibel Milliwatt
EDGE	Enhanced Data rates for GSM Evolution
EPC	Evolved Packet Core
EPS	Evolved Packet System
EVDO	Evolution Data Optimized
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FTP	File Transfer Protocol
GSM	Global System for Mobile
HSDPA	High-Speed Downlink Packet Access
HSS	Home Subscriber Server
IBS	Indoor Building Solution
KM	Kilo Meter
KPI	Key Performance Indicator
LRT	Light Rail Transit
LRTJ	Lintas Rel Terpadu Jakarta
LTE	Long Term Evolution
MBPS	Mega Byte per second
MME	Mobility Mangement Entity
MRT	Mass Rapid Transit
MTSO	Mobile Telecommunication Switching Office
OFDMA	Orthogonal frequency-division multiple access
PDN-GW	Packet Data Network Gateway
PTSN	Public Telecommunication Switching Network
QoS	Quality of Services
RAN	Radio Access Network'
RF	Radio Frequency
RSRP	Reference Signal Received Power
RSRQ	Reference Signal Received Quality
RSSI	Receive Signal Strength Indicator
SAE	System Architecture Evolution

SC-FDMA	Single Carrier Frequency Division Multiple Access
SINR	Signal to Interference Noise Ratio
TDMA	Time division multiple access
TSSR	site survey report
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
LAC	Location Access Code
UE	User Equipment



UNIVERSITAS  
 MERCU BUANA