



LTE OPTIMIZATION USING THE ELECTRICAL TILT METHOD AT THE MANDAU SITE

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 :

MHD. AZWAR TARUNA
11655100321

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU

2022

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.



LEMBAR PERSETUJUAN

**LTE OPTIMIZATION USING THE ELECTRICAL TILT METHOD
AT THE MANDAU SITE**

TUGAS AKHIR

Oleh;

MHD. AZWAR TARUNA

11655100321

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Prodi Teknik Elektro di Pekanbaru, pada tanggal 30 Desember 2022

Ketua Program Studi

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

Pembimbing

Mulyono, S.T., M.T.
NIP. 19851115 201503 1 003

1. Pengantar ini merupakan dokumen yang wajib ada pada laporan akhir yang bersangkutan dan harus diserahkan kepada...
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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



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

LEMBAR PENGESAHAN

**LTE OPTIMIZATION USING THE ELECTRICAL TILT METHOD
 AT THE MANDAU SITE**

TUGAS AKHIR

Oleh;

MHD. AZWAR TARUNA
11655100321

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 30 Desember 2022

Pekanbaru, 30 Desember 2022

Mengesahkan,


Dr. Heriono, M.Pd.
 NIP: 19640301 199203 1 003

Ketua Program Studi


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

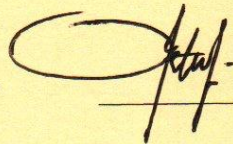
DEWAN PENGUJI :

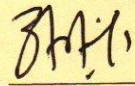
Ketua : Oktaf Brilliant Kharisma, S.T., M.T

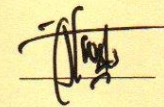
Sekretaris : Mulyono, S.T., M.T

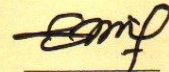
Anggota I : Rika Susanti, S.T., M.Eng

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











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

Lampiran Surat :
 Nomor : Nomor 25/2021
 Tanggal : 10 September 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :
 Nama : Mhd.Azwar Taruna
 NIM : 11655100321
 Tempat/ Tgl. Lahir : Kisaran/ 08 Juni 1997
 Fakultas/Pascasarjana : Sains dan Teknologi
 Prodi : Teknik Elektro
 Judul ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/Proposal/Karya Ilmiah lainnya~~* :

LTE OPTIMIZATION USING THE ELECTRICAL TILT METHOD AT THE MANDAU SITE

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan ~~Disertasi/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 dibarkan sebenarnya.
3. Oleh karena itu ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/Proposal/Karya Ilmiah lainnya~~* saya ini, saya nyatakan bebas dan plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/Proposal/Karya Ilmiah lainnya~~* saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

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

Pekanbaru, 10 Januari 2023

Yang membuat pernyataan



Mhd. Azwar Taruna
 NIM : 11655100321

**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 serta terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi keputusan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau terjemahan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

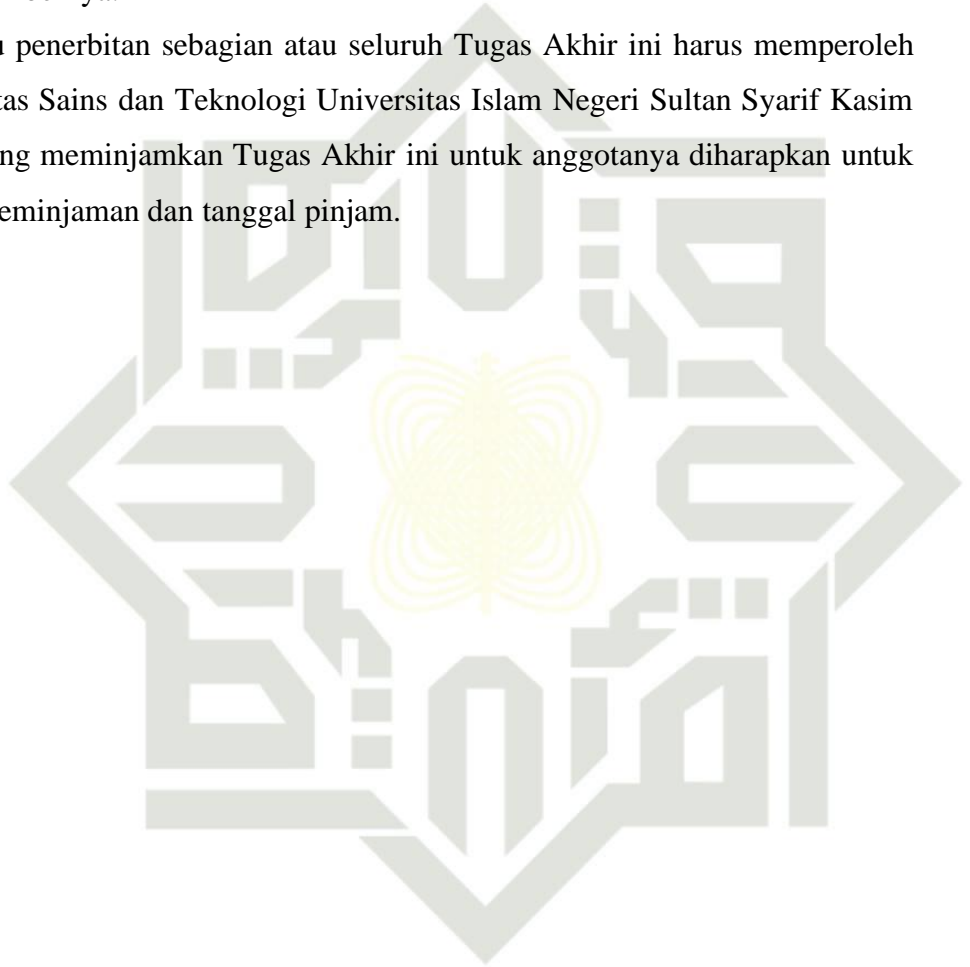
Penggunaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal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

© Hak Cipta Ditangguhkan oleh UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Ditangguhkan 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.



UIN SUSKA RIAU

LEMBAR PERNYATAAN

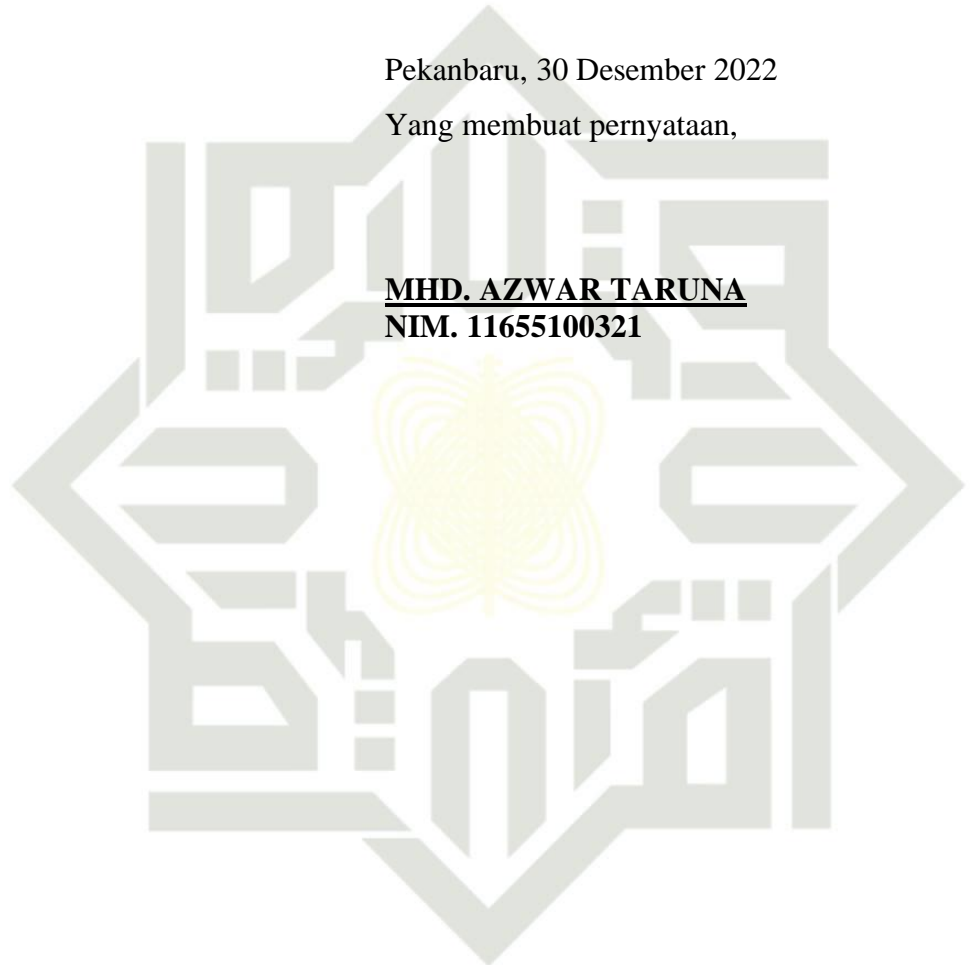
Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diadukan oleh saya maupun orang lain untuk keperluan lain dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak memuat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali disebutkan dalam referensi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

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

Pekanbaru, 30 Desember 2022

Yang membuat pernyataan,

MHD. AZWAR TARUNA
NIM. 11655100321



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta dan Merek 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.



LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirobbil'alamin segala puji dan syukur saya ucapkan kehadiran Allah *shallallahu wata'ala* yang selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya masih diberi kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. *Sholawat* beserta salam tak lupa saya haturkan kepada Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam* yang telah mengajarkan kepada kita semua sebagai umatnya, bahwa betapa pentingnya menuntut ilmu dan mencari ridho Allah SWT untuk keselamatan dunia dan akhirat.

Saya persembahkan karya ilmiah ini kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah menjadi pelita dan penopang semangat hidup saya atas semua pengorbanan, doa, dan jerih payahnya agar saya mencapai cita-cita. Adapun cita-cita saya kelak dapat membahagiakan Ayahanda dan Ibunda tercinta saya. Saya ucapkan juga banyak terimakasih kepada dosen pembimbing karena telah membimbing, membantu, menasehati, dan memberi saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir hingga dapat terselesaikan seperti saat ini. Kepada dosen penguji saya ucapkan terimakasih juga karena telah memberikan kritik dan saran yang sifatnya membangun sehingga Tugas Akhir ini mampu diselesaikan sesuai prosedur yang berlaku. Ucapan terimakasih juga tak lupa saya berikan kepada rekan-rekan seperjuangan yang telah menemani saya ketika suka maupun duka, memotivasi dan menginspirasi hingga saya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian semua dengan pahala yang berlipat ganda, *aamiin*.

UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya atau cara apa pun untuk disebarluaskan dalam bentuk apa pun tanpa izin dari UIN Suska Riau.
 - 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.



LTE OPTIMIZATION USING THE ELECTRICAL TILT METHOD AT THE MANDAU SITE

Mhd Azwar Taruna^{1*}, Mulyono², Rika Susanti³, Sutoyo⁴

Department of Electrical Engineering, State Islamic University of Sultan Syarif Kasim, Riau

11655100321@students.uin-suska.ac.id

Received: 20 November 2022, Revised: 15 December 2022, Accepted: 15 December 2022

*Corresponding Author

ABSTRACT

LTE provides data rates of up to 100 Mbps on downlink and up to 50 Mbps on uplink. The Duri-Bengkalis area is one example of the large number of LTE users, but because the location is surrounded by densely populated settlements, especially in the Mandau area. based on the results of the drive test conducted, a problem was found, namely throughput quality which was in very bad condition. Therefore, a network optimization simulation was carried out using the Electrical Tilt method to overcome the problem of very poor throughput conditions. This implementation method is carried out using Software Atoll. This study aims to get better quality and network performance and to get an analysis of the effect of optimization on throughput parameter values on LTE networks. The throughput results obtained after optimization at the Mandau site with a value on Jalan Obor 2 from 1000 kbps increased to 19,000 kbps, Jalan Torch 1 from 1000 kbps increased to 50,000 kbps, on Jalan Bandes from 5000 kbps increased to 50,000 kbps, Jalan Swadaya from 5000 kbps increased to 50,000 kbps and on Jalan Hangtuh from 1000 kbps increased to 50,000 kbps.

Keywords: Drive test, Electrical tilt, LTE, Optimize, Throughput

1. Introduction

The development of telecommunications technology is very rapid, so it is very important for users to obtain communication and information quickly and easily (Arin Anjani, 2015; Ulfah & Sri Irtawaty, 2018; Yuliana et al., 2021) Long Term Evolution (LTE) is the name of the Third Generation Partnership Project (3GPP) Project to raise the bar for 3rd generation (4G) mobile phones (Hardiyanto, 2020; Panjaitan et al., 2018; Ulfah et al., 2018; Yuliana et al., 2019) provides data rates of up to 100 Mbps on the downlink side and up to 50 Mbps on the Uplink side (Kusumo et al., 2015; Rahmania, 2020; Warsika et al., 2019). LTE networks are advanced communications for accessing GSM/EDGE and UMTS/HSPA based wireless data and LTE technology can provide 100 Mbps downloads and 75 Mbps uploads (Gemiharto, 2015; Rahmat & Chandra, 2022; Sahala & Sirait, 2018; Suparyanto, 2020).

LTE has the advantage of being able to meet the needs of operators for high-speed data and media access from the previous generation. LTE can also provide greater service coverage and capacity, reduce operational costs, support the use of multiple antennas, be flexible in the use of operational bandwidth and can also be combined with existing technologies (Haq et al., 2018; Yuliana et al., 2020).

As a result, the deployment of LTE in Indonesia is still constrained in order to maintain network performance. Many people live in Duri-Bengkalis, but they rarely get better service. One of them is in the Mandau area, namely in the Duri-Bengkalis area. Network users often voice their dissatisfaction with the weak LTE signal they receive, which results in slow data access and disrupts business and communication activities. Optimization of the LTE network in the area is needed to improve network quality.

Based on this research, a network optimization was carried out at one of the providers. From the results of the drive test conducted, a problem was obtained, namely the quality of network throughput which was in a very poor condition. This drive test was conducted on the Mandau site. Therefore, researchers simulated network optimization using the Electrical Tilt method. The use of this method can solve the problem of throughput value conditions that arise.

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

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. Literature Review

There are a variety of methods that can be utilized to optimize LTE quality. In the analysis of this study, a comparison of previous studies, namely (Larasati & Rizkiatna, 2017) with the title "LTE Network Optimization in the Cigadung Bandung Area" was optimized in the Cigadung area by re-adjusting the antenna, it was found that the throughput value increased from 512 kbps to 14 Mbps so that the network in the Cigadung area of Bandung became better.

The following study is entitled (Wahyu et al., 2017) With the title "Optimizing Data Services on LTE Networks with Genex Assistant in Delanggu Klaten," optimized the network using Electrical Tilt and Mechanical Tilt, resulting in an increase in throughput from 2674.47 kbps to 6713.13 kbps.

Further research by (Firdaus Rofiansyah, Hafidudin, ST., MT, Ichwan Saputro, S.Pd., 2018) with the title "LTE Network Optimization on the Main Road of the North Balikpapan Area" where this researcher used the Electrical Tilting and Mechanical Tilting methods, to improve network performance so that it has better network quality. The results of the study obtained were throughput values before optimization = 440 kbps (bad) while after optimization the throughput value = 10 Mbps (normal).

Further research by (Laksana et al., 2020) with the title "LTE Network Optimization Using the Electrical Tilt Method in Karet Kuningan". This researcher used the electrical tilt method to overcome network problems. The results of the study obtained were throughput values before optimization = 512 kbps (bad) and after optimization of throughput values = 10 Mbps (normal).

3. Research Methods

3.1. Research Flow

In this study, it used the Electrical Tilt method because it was able to overcome the problem of unstable throughput conditions. From the research flowchart that can be shown in fig. (1) so that a system is formed that becomes a goal, then the work data obtained in the analysis so that a conclusion can be drawn

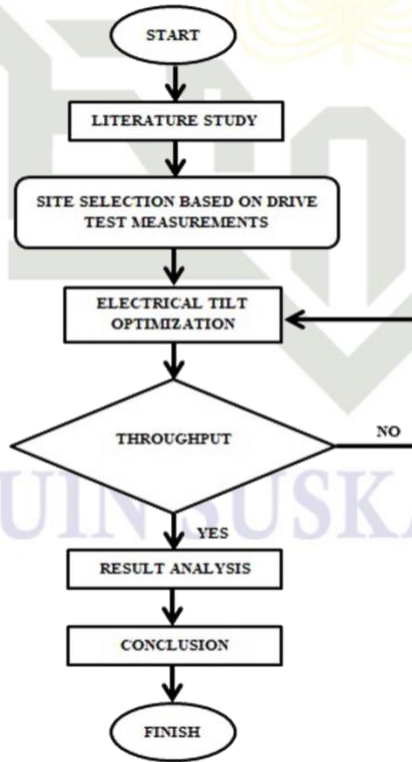


Fig. 1. Flow of Research

- 1. Hak cipta yang dilindungi Undang-undang
- 2. 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.

3.2. Literature Study

In this stage, a literature discussion of a study was carried out, namely LTE optimization through throughput parameters with the Electrical Tilt method at the Mandau site, where the author collected data and managed research materials including previous related studies. The reviews conducted relate to the performance analysis and optimization of LTE networks.

3.3. Drive Test Measurement Location Selection

Location and route data are influenced after conducting a site survey. The area that was the target of the study was an area that was reported to have poor network throughput quality in the Mandau site area. The reason is because, the Mandau-Duri area, Bengkalis has a population of 100,806 people with high activity (Anonim, 2021). Therefore, a drive test and optimization were carried out in the area to improve the quality of data services from tri providers.

Drive test is a technique used to collect information about the quality of a network signal to improve network quality. The information collected is the RF (Radio Frequency) status in the context of BTS (Base Station) and BSS (Base Station Subsystem) (Karo Karo et al., 2020). The trip is equipped with digital maps, GPS, handsets and test drive software. This allows engineers to obtain RF coverage and identify problems in the field (Makatang & Nugroho, 2019; Simanjuntak et al., 2020). Drive test are carried out to find out the latest condition of an operator's cellular network by getting radio parameter values and knowing the latest problems experienced in the field.

3.4. Electrical Tilt Optimization

Electrical tilt is changing antenna coverage using changing the antenna phase as a result of changes in the antenna beamwidth. The electrical tilt setting is usually at the bottom of the antenna (Fajar & Devia, 2017) For tilting is shown in Eqn. (1) using the following formula:

$$A_{dt} = \tan^{-2} \frac{H_t - H_r}{(Distance(m))^2} \quad Bw \quad (1)$$

The tilt of the antenna is carried out to reduce the coverage of a certain area, as a result of which the antenna will only serve the synchronous area using its initial design. In this explanation, it can be seen in Fig. (2), namely the measurement on the tilting antenna,

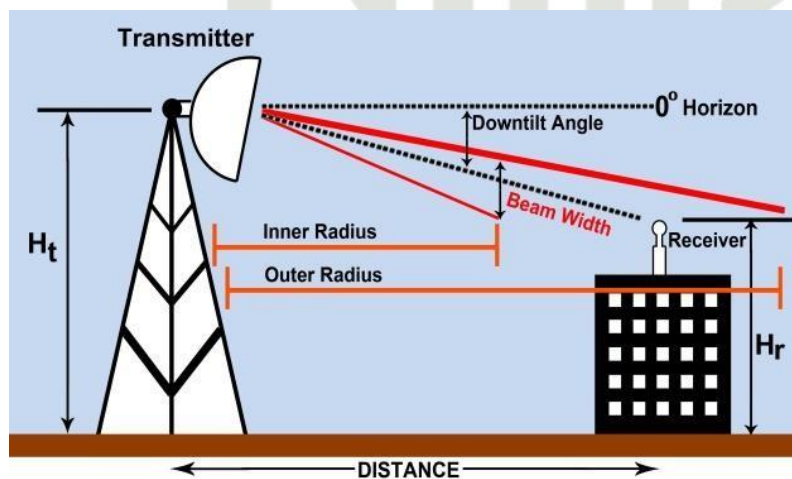


Fig. 2. Tilting Antenna

3.5. Throughput






Throughput is the actual data rate based on the information sent. In addition, throughput can be interpreted using the number of pieces of information that are successfully transmitted per unit of time. Throughput is a value based on EU to EnodeB. There are two types of throughput, download and upload and the LTE network unit is Mbps. In Table (1) It shows the range of throughput, The range of this value is based on existing conditions, including:

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.

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.

Table 1 - Throughput Value Range

Range (kbps)	Information	Color
41.000 s/d 50.000	Excellent	
31.000 s/d 40.000	Good	
21.000 s/d 30.000	Normal	
11.000 s/d 20.000	Bad	
0 s/d 10.000	Very Bad	

At this stage of the study, observe and collect data on the condition of the site. The condition of this site includes antenna tilt figures, antenna transmitting power, longitude and latitude. On this site with eNodeB ID 204131 after searching and collecting data and getting the site name, namely SITE_MANDAU_4G. Therefore, the site data can be seen in Table (2).

Table 2 - Plotting site

ITEM NAMES	ITEMS CONDITION		
Name eNodeB	SITE_MANDAU_4G		
City Site	Duri		
Frequency Bands	LTE-2100 MHz		
Longitude	101.19162		
Latitude	1.27126		
Beam Power	25 dB		
Height	28 m		
Mechanical Down Tilt (MDT)	SEC 1	SEC 2	SEC 3
	2°	2°	3°
Electrical Down Tilt (EDT)	SEC 1	SEC 2	SEC 3
	4°	4°	4°
Azimuth	SEC 1	SEC 2	SEC 3
	30°	120°	240°

4. Results and Discussions

4.1. Drive Test

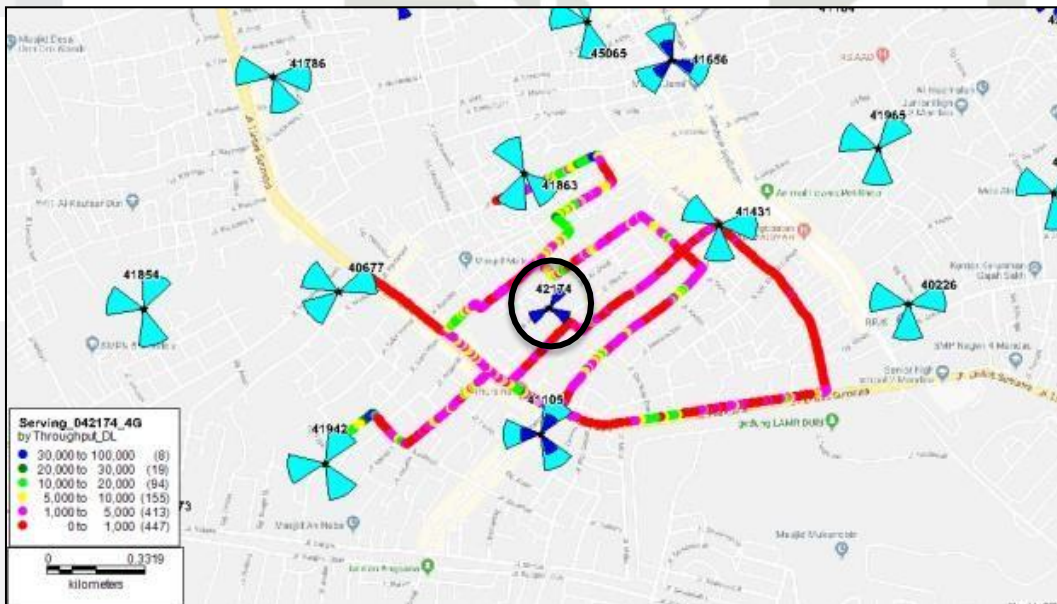


Fig. 3. Report Drive Test Site Mandau

Fig. (3) is a display of the results of the Mandau drive test coverage site for throughput parameters. For the Mandau site in the picture above, it is a site that is in a dark circle. It can be seen that the coverage area of the site is generally at the red and purple levels. From the color caption in this image, the area that has red and purple colors has a value of Red (0 kbps to 1000 kbps) while for purple (1000 kbps to 5000 kbps). And for both colors this indicates that the throughput in the area is in poor condition and very poor.



2. Optimization Results

In this network optimization, as explained in the previous research methods section, it is using the Electrical Tilt method. In the use of this method, the main purpose is to change the value of condition of the Electrical Tilt value on the sectoral site antenna. This change can be made by lowering or increasing the previous Electrical Tilt value, in the hope of improving the quality and coverage of the site area. The changes in the Electrical Tilt value can be seen from Table (3).

Table 3 - Antenna EDT Value Reconfiguration

No	Name Cell	Initial Value	Last Score
1	SITE_MANDAU_4G_1	4°	3°
2	SITE_MANDAU_4G_2	4°	3°
3	SITE_MANDAU_4G_3	4°	3°

Table (3) shows the results of the antenna EDT reconfiguration with the Electrical Tilt Antenna Sectoral value at the initial condition at 4°. After reconfiguring the Antenna EDT value of 3°. This indicates that optimization is getting better. After the optimization simulation, the results were obtained as shown in fig. (4) below.

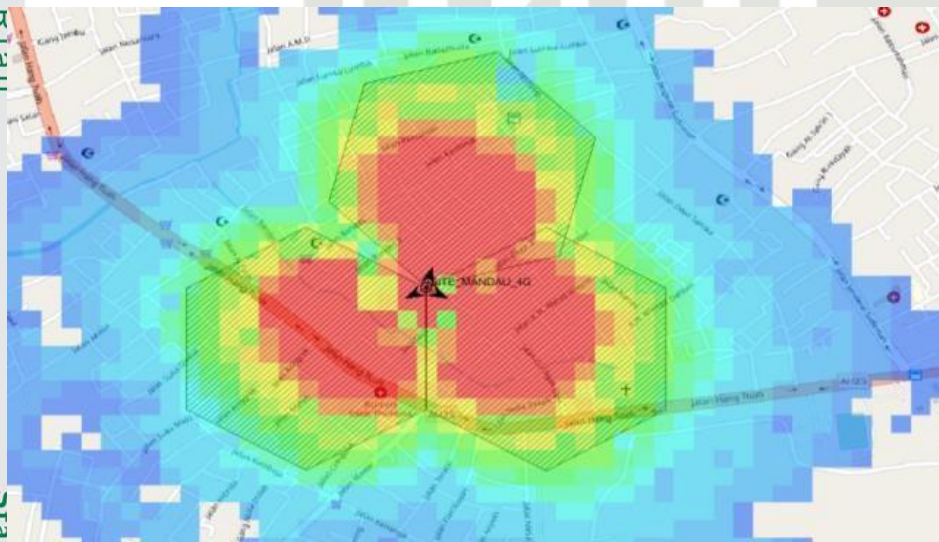


Fig. 4. Optimization Simulation Results

In Fig. 4 above, the kineja site quality for throughput parameters. On the site, a throughput condition with a value of 41,000 kbps - 50,000 kbps (red condition) was found. This indicates that at the Mandau site, a stable throughput value is obtained.



Fig. 5. Drive Test Throughput Comparison and Optimization

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.



In Fig. (5) above, it can be seen how the comparison of the throughput value at the time of the test drive and the throughput value at the optimization time.

Table 4 - Drive Test Throughput Comparison and Optimization
Throughput (kbps)

Jalan	Throughput (kbps)	
	Drive Test	Optimization
Jalan Obor 2	1000 kbps	19.000 kbps
Jalan Obor 1	1000 kbps	50.000 kbps
Jalan Bandes	5000 kbps	50.000 kbps
Jalan Swadaya	5000 kbps	50.000 kbps
Jalan Hangtuah	1000 kbps	50.000 kbps

In Table (4) above, it is shown the previous drive test where on Obor 2 obtained the result that the network throughput quality was in a very bad condition, namely 1000 kbps (very bad). However, after network optimization, the condition has increased, where the quality is already at a value of 19,000 kbps (bad) but there has been an increase from the previous value.

On Obor 1, it was found that the quality of network throughput was in a very bad condition, namely 1000 kbps (very bad). However, after network optimization, the condition has increased, where the quality is already at a value of 50,000 kbps (very good) but there has been an increase from the previous value.

On Jalan Bandes, it was found that the quality of network throughput was in a very bad condition, namely 5000 kbps (bad). However, after network optimization, the condition has increased, where the quality is already at a value of 50,000 kbps (very good) but there has been an increase from the previous value.

On Jalan Swadaya, it was found that the quality of network throughput was in a very bad condition, namely 5000 kbps (bad). However, after network optimization, the condition has increased, where the quality is already at a value of 50,000 kbps (very good) but there has been an increase from the previous value.

On Jalan Hangtuah, it was found that the quality of network throughput was in a very bad condition, namely 1000 kbps (very bad). However, after network optimization, the condition has increased, where the quality is already at a value of 50,000 kbps (very good) but there has been an increase from the previous value.

5. Conclusion

The following are the findings of this study's calculations, simulations, and analysis: Based on the research that has been carried out, the following conclusions are obtained. After an optimization simulation with the Electrical Tilt method, there was an improvement in network quality in several areas. Based on the results of optimization simulations that have been carried out, data on Obor 2 was obtained from 1000 kbps to 19,000 kbps, on Jalan Obor 1 from 1000 kbps to 50,000 kbps, on Bandes road from 5000 kbps to 50,000 kbps, on Jalan Swadaya from 5000 kbps to 50,000 kbps and on Jalan Hangtuah from 1000 kbps to 50,000 kbps. The results of the simulations showed that the effect of electrical tilt on coverage was acceptable, which led to an improvement in the network's quality and throughput. For additional examination, go to do it with the Use of the ACP Strategy for Actual Tuning Streamlining of Sectoral Radio wires on the 4G LTE Organization in Duri-Bengkalis

References

- Anonim. (2021). Central Bureau of Statistics for Bengkalis Regency in 2021. In BPS Kabupaten Bengkalis (Ed.), *Bengkalis Regency In Figures*. CV.M&N Grafika. <https://bengkaliskab.bps.go.id>
- Arin Anjani. (2015). *Analysis of Indihome Product Marketing Strategy PT Telkom Kandatel Bentul*. 1–27. http://eprints.uny.ac.id/28067/1/ArinAnjani_12810134013.pdf
- Fajar, A. N., & Devia, E. (2017). 4G LTE Network Analysis and Optimization Using the Electrical Tilt Method Using Drivetest. *Jakarta Timur, Jurnal Jiifor*, 1(1), 78–87.



Ardaus Rofiansyah, Hafidudin, ST., MT, Ichwan Saputro, S.Pd., M. (2018). LTE Network Optimization in Main Road of North Balikpapan. *E-Proceeding of Applied Science : Vol.4, No.2 Agustus 2018 / Page 541, 4(2), 541–550.*

Gemiharto, I. (2015). 4G LTE Technology and Media Convergence Challenges in Indonesia. *Jurnal Kajian Komunikasi, 3*, 212. <https://doi.org/10.24198/jkk.v3i2.7409>

Hidayat, M. M., Yuyun Siti Rohmah, S.T., M. T., & Moszes A. Anggara, S.T., M. T. (2018). LTE Network Optimization in Lembang, West Java Muhammad. *E-Proceeding of Applied Science, 4(3)*, 2513.

Hardiyanto, B. (2020). Analysis Of Quality Of Service (QoS) 4G LTE Network Through Drive Test In Bekasi BBPPLK Using The Netmonitor Cell Signal Logging Application. *Jurnal Engineering Edu, 6(2)*, 1–8.

Karo Karo, F., Nugraha, E. S., & Gustiyana, F. N. (2020). Analysis of 1800 MHz 4G LTE Network Performance Measurement Results in the Central Sokaraja Area, Purwokerto City Using Genex Assistant Version 3.18. *Aiti, 16(2)*, 115–124. <https://doi.org/10.24246/aiti.v16i2.115-124>

Kusumo, V., Sudiarta, P., & Ardana, I. (2015). Performance Analysis and Optimization of TelekomSEL LTE Service Coverage in Denpasar, Bali. *Jurnal Ilmiah SPEKTRUM, 2(3)*, 12–18.

Laksana, E. P., Julio, E., Restu, A., Elektro, T., & Luhur, U. B. (2020). LTE Network Optimization Using Electrical Tilt Method At Karet Kuningan. *Techno.COM, 19(4)*, 397–410.

Larasati, I., & Rizkiatna, F. (2017). LTE Network Optimization In Cigadung Bandung Area. *E-Proceeding of Applied Science : Vol.3, No.3 Desember 2017 / Page 2036, 3(3)*, 2036–2043. <https://repository.telkomuniversity.ac.id/pustaka/137139/optimasi-jaringan-lte-di-area-cigadung-bandung.html>

Makatang, A., & Nugroho, R. (2019). Analysis of the Effect of Changes in BTS Sectoral Antenna Tilt in Electrical and Mechanical Site XL 3G. *Jurnal Ilmiah Giga, 18(2)*, 49. <https://doi.org/10.47313/jig.v18i2.575>

Panjaitan, M. V., Sukiswo, S., & Zahra, A. A. (2018). 4G Network Quality of Service (QoS) Analysis Using the Drive Test Method in Outdoor Conditions Using the G-Nettrack Pro Application. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, 7(2)*, 408–415. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient/article/view/21633>

Rahmania. (2020). Analysis of Long Term Evolution (LTE/4G) Network Area Coverage in the Makassar Region. *Vertex Elektro, 12(1)*, 26–36.

Rahmat, F. A., & Chandra, D. (2022). Performance Analysis of 4G Long Term Evolution Network Quality in Singgalang Residential Area, Koto Tangah, Padang City. *TELEKONTRAN, 10(2)*.

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.



Shahala, R., & Sirait, T. (2018). 4G LTE Network Optimization in Cluster Area. *Repository Universitas Mercu Buana*.

Simanjuntak, R. T. S., Rantelinggi, P. H., & Yuliawan, K. (2020). The Drive Test Method for Monitoring Wireless Network Performance in Buildings at the University of Papua. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(6), 1245. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2020762898>

Siparyanto, R. (2020). Definition of LTE Network. *Academia*, 2–5. https://www.academia.edu/10419435/Pengertian_jaringan_4G_LTE?email_work_card=view-paper

Ufah, M., Irtawaty, A. S., Teknik, J., Politeknik, E., & Balikpapan, N. (2018). THE EFFECT OF AZIMUTH AND MECHANICAL DOWNTILT CHANGES ON 4G LTE NETWORK OPTIMIZATION IN BALIKPAPAN CITY. *SNITT- Politeknik Negeri Balikpapan*, 978-602 51450-1–8, 348–354.

Ufah, M., & Sri Irtawaty, A. (2018). OPTIMIZATION OF 4G LTE (LONG TERM EVOLUTION) NETWORK IN BALIKPAPAN CITY. *Jurnal Ecotipe*, 5(2), 1–10.

Wahyu, N., Setiawan, A., Vidyaningtyas, H., Elektro, F. T., & Telkom, U. (2017). OPTIMIZATION OF DATA SERVICE LTE NETWORK WITH GENEX ASSISTANT IN DELANGGU KLATEN. *E-Proceeding of Engineering : Vol.4, No.3 Desember 2017 / Page 3532, 4(3)*, 3532–3539.

Warsika, I., Wirastuti, N., & Sudiarta, P. K. (2019). Analisa Throughput Jaringan 4G LTE Dan Hasil Drive Test Pada Cluster Renon. *Jurnal SPEKTRUM*, 6, 74. <https://doi.org/10.24843/SPEKTRUM.2019.v06.i01.p11>

Yuliana, H., Annisa, N. S., Basuki, S., & Charisma, A. (2020). Downlink LTE Throughput Optimization With Antenna Physical Tuning Method. *SEMINAR NASIONAL PENELITIAN 2020*, 1–10.

Yuliana, H., Basuki, S., & Iskandar, H. R. (2019). Improving Signal Quality on the 4G LTE Network Using the Antenna Physical Tuning Method. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2019 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, 001*, 1–10. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/5163>

Yuliana, H., Basuki, S., & Prini, S. U. (2021). Optimization of Low Site Density Area for 4G Network in Urban City. *Jurnal Elektronika Dan Telekomunikasi*, 21(2), 98. <https://doi.org/10.14203/jet.v21.98-103>

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.