

**ANALISIS DAN OPTIMALISASI HANDOVER JARINGAN 4G  
TELKOMSEL DI KOTA PALEMBANG**



**TUGAS AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Tugas Akhir Pendidikan  
Sarjana Terapan Telekomunikasi pada Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

**OLEH:**

**MUHAMAD ILHAM AFWAN**

**0615 4035 1872**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2019**

**ANALISIS DAN OPTIMALISASI HANDOVER JARINGAN 4G  
TELKOMSEL DI KOTA PALEMBANG**



**TUGAS AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Tugas Akhir Pendidikan  
Sarjana Terapan Telekomunikasi pada Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

**Oleh:**

**Nama : Muhamad Ilham Afwan (0615 4035 1872)**

**Dosen Pembimbing I : Nasron, S.T., M.T.**

**Dosen Pembimbing II : Ir. Suroso, M.T**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2019**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS DAN OPTIMALISASI HANDOVER JARINGAN 4G  
TELKOMSEL DI KOTA PALEMBANG**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan  
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

**Oleh:  
MUHAMAD ILHAM AFWAN  
0615 4035 1872**

**Palembang, Agustus 2019**

**Pembimbing I,  
Menyetujui,**

**Pembimbing II,**

**Nasron, S.T., M.T.  
NIP.196808221993031001**

**Ir. Suroso, M.T.  
NIP. 196207191993031003**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Telekomunikasi**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.  
NIP. 196705111992031003**

**Sopian Soim, S.T., M.T.  
NIP. 197103142001121001**

## LEMBAR KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

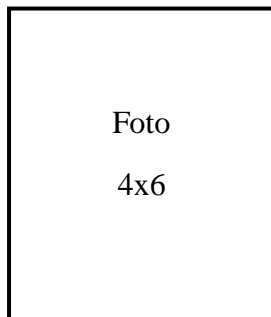
Nama : Muhamad Ilham Afwan

NIM : 0615 4035 1872

Judul : Analisis dan Optimalisasi Handover Jaringan 4G Telkomsel di  
Kota Palembang

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi oleh pembimbing I dan pembimbing II dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan siapapun.



Palembang, Agustus 2019

Muhamad Ilham Afwan

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

**“Kesuksesan itu bukanlah suatu hal yang dapat siap dalam semalam. Begitupun ketika memikirkan ingin menjadi apa dan seperti siapa. Maka bersiaplah untuk menyiapkan diri dari sekarang dalam menyambut sebuah kesempatan. Karena kesuksesan datang disaat Do’a Usaha Ikhlas & Tawakal (DUIT) telah dicapai”**

**-Muhamad ilham Afwan-**

Saya persembahkan ini kepada :

- ❖ Kedua orang tua ku tercinta, Papaku Robani dan Mamaku Nurmalena.
- ❖ Ketiga kakakku yang tersayang, Feri Anto Nusa Putra, Husnal Khuluqi dan Rohmat Khuluqi .
- ❖ Bapak Nasron, S.T., M.T dan Bapak Ir. Suroso, M.T. selaku dosen pembimbing yang tak henti membagi ilmu dan memberikan bimbingan.
- ❖ Bapak Ferry Alfredo dan Bapak Walas Marari selaku pembina di perusahaan.
- ❖ Kedua Keluarga besar dari Papa dan Mama. (Lubuk Linggau, Pali, Sumatera Selatan).
- ❖ Elisa Imanda Putri yang selalu ada dihari-hariku, yang selalu menyemangati dan mendukungku dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
- ❖ IamFamz (Ryan, Fariz & Julio)
- ❖ Besak Kelakar (Leo Senja, Jefri Kentong, Oby Mudek, Akbar kalembro, Midi Bugar & Rombongan Haji).
- ❖ D’Pelor (Satria, Rio, Pandu, Agung, Abby, Farhan)
- ❖ Riandi & Rianda
- ❖ Teman-teman perjuangan Prodi Teknik Telekomunikasi, terkhusus kepada kelas TEB 2015.
- ❖ Almamaterku “Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang”.

## **ANALISIS DAN OPTIMALISASI HANDOVER JARINGAN 4G TELKOMSEL DI KOTA PALEMBANG**

**(2019 : xviii + 65 halaman + 71 gambar + 2 tabel + 11 lampiran)**

---

**MUHAMAD ILHAM AFWAN**

**0615 4035 1872**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Handover pada jaringan 4G seperti Hard Handover pada saat *downlink* dan *uplink* harus berjalan dengan baik, jika tidak maka *downlink* dan *uplink* yang sedang berlangsung akan terhambat bahkan akan gagal. Hal ini terkait erat dengan potensi kepuasan pelanggan, dengan demikian kemungkinan adanya kegagalan handover sehingga terjadi ketidakpuasan pada pengguna operator. Seiring dengan tingginya minat pelanggan terhadap teknologi 4G-LTE, hal ini membuat operator seluler Telkomsel harus tetap menjaga *Quality & Performance* dimana terjadinya penurunan kualitas *RSRP & SINR*. Salah satu upaya yang dilakukan adalah mengukur data dilapangan. Metode dalam pengukuran data dilapangan adalah *Drive Test*. *Drive Test* adalah metode pengukuran pada sistem komunikasi bergerak yang bertujuan untuk mengumpulkan data hasil pengukuran kualitas sinyal suatu jaringan dari arah real di lapangan, sehingga dapat diketahui bagaimana performansi dari jaringan tersebut.

**Kata kunci :** 4G-LTE, Handover, Downlink, Uplink, Drive Test

**ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF THE TELKOMSEL 4G HANDOVER NETWORK IN PALEMBANG CITY**

**(2018 : xviii + 65 page + 71 figure + 2 table + 11 attachment)**

---

**MUHAMAD ILHAM AFWAN**

**0615 4035 1872**

**ELECTRICAL ENGINEERING**

**PROGRAM OF STUDY IN APPLIED GRADUATION OF THE**

**TELECOMMUNICATION ENGINEERING**

**STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

*Handovers on 4G networks such as Hard Handover when downlink and uplink must run well, if not then ongoing downlinks and uplinks will be hampered and even fail. This is closely related to potential customer satisfaction, thus the possibility of a handover failure resulting in dissatisfaction with operator users. Along with the high customer interest in 4G-LTE technology, this makes Telkomsel cellular operators maintain Quality & Performance where there is a decline in the quality of RSRP & SINR. One effort is to measure data in the field. The method in measuring data in the field is a Test Drive. Test Drive is a measurement method in a mobile communication system that aims to collect data on the measurement of signal quality of a network from the real direction in the field, so that it can know how the performance of the network.*

**Key : 4G-LTE, Handover, Downlink, Uplink, Test Drive.**

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan dan hidayah-Nya lah penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya, dengan judul **“ANALISIS DAN OPTIMALISASI HANDOVER JARINGAN 4G TELKOMSEL DI KOTA PALEMBANG”**. Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat di dalam mata kuliah yang diberikan kepada mahasiswa jurusan Teknik Elektro program studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis mengalami berbagai macam kendala, namun berkat karunia-Nya dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan karena masih terbatasnya pengetahuan yang penulis miliki, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dan memotivasi dari pembaca demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas karunia-Nya.
2. Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Carlos RS, S.T,M.T. Selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Sopian Soim, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.



7. Bapak Nasron, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
8. Bapak Ir. Suroso, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
9. Bapak/Ibu Dosen, Staf, dan Karyawan Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Bapak Ferry Alfredo selaku RNO dan Bapak Walas Marari selaku TL dan pembimbing di PT. Metro Global Service
11. Kedua Orang tuaku, Papa dan Mama serta saudaraku Feri beserta istri yuni, Husnal dan Rohmat beserta istri liza dan buah hati salsa, atas semua doa, semangat, dan dukungan baik moril dan material sehingga menjadi motivasi bagi saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Kepada kedua keluarga besar dari papa dan mama (Lubuklinggau, Pali, Sumatera Selatan) tersayang, terima kasih atas doa dan dukungannya.
13. Kepada kedua sepupu terdebest sepanjang masa, Yuk Septi dan Kak Ardi. terima kasih sist & bro!
14. Kepada Elisa Imanda Putri Selaku Teman Spesialku yang turut selalu menyemangati dan memberikan motivasi.
15. Kepada Riandi & Rianda atas bantuannya.
16. IamFams (Ryan, fariz & Julio) yang telah memberikan motivasi.
17. Besak Kelakar (Leo, Jefri, Oby, Akbar, Midi, Rombongan Haji yang diketuai oleh Abang Iben) terimakasih kasih atas arahan serta motivasinya.
18. D'Pelor (Satria, Rio, Pandu, Agung, Abby, Farhan).
19. Bujang Gadis PolSri (BGPOL) 2017.
20. Bujang Dere Linggau (BDL) 2017.
21. Seluruh staf dan pengajar Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi DIV.
22. Seluruh sahabat dan rekan-rekan di kelas TEA dan TEB 2015 yang selalu membantu dan mendukung dalam pembuatan tugas akhir ini.
23. Semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik, saran, dan masukan dari pembaca yang bersifat membangun untuk meningkatkan kompetensi penulis agar dapat lebih baik lagi untuk masa yang akan datang.

Palembang, Agustus 2019  
Penulis,

Muhamad Ilham Afwan

## DAFTAR ISI

	HALAMAN
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xviii</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	3
1.4.1 Tujuan .....	3
1.4.2 Manfaat .....	3
1.5 Metodologi Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Teknologi 4G-LTE ( <i>Fourth-Generation</i> ) .....	6
2.2 Konsep Teknologi 4G-LTE ( <i>Long Term Evolution</i> ).....	6
2.2.1. Arsitektur Jaringan LTE.....	8
2.2.2. LTE Physical Layer.....	10
2.2.3. Teknik Modulasi pada LTE .....	12

2.2.4. MIMO ( <i>Multiple Input Multiple Output</i> ) .....	16
2.3 Handover .....	18
2.3.1. Pengertian Handover .....	18
2.3.2. Tujuan Handover.....	18
2.3.3. Prinsip Dasar Handover pada 4G.....	18
2.3.4. Penyebab Terjadinya Handover pada Jaringan 4G .....	19
2.3.5. Jenis Handover pada Jaringan 4G .....	20
2.3.6. Penyebab Kegagalan Handover pada Jaringan 4G .....	22
2.4 Drive Test.....	23
2.4.1. Perlengkapan Drive Test .....	24
2.5 GENEX Probe .....	25
<b>BAB III. METODELOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Perancangan Penelitian. ....	26
3.2 Penentuan Data Parameter. ....	28
3.3 Observasi dan Pengumpulan Data .....	28
3.3.1 Pengukuran.....	29
3.3.1.1. Tahap-tahap Pengukuran Drive Test.....	29
3.3.1.2. Proses Drive Test Jaringan 4G-LTE .....	30
3.3.2 Perhitungan .....	41
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	
4.1 Handover Jaringan 4G pada Telkomsel .....	44
4.2 Terjadi Kegagalan Handover Jaringan 4G pada Telkomsel .....	44
4.3 Teknik Analisis Data pada Peristiwa Handover.....	45
4.3.1. DT ( <i>Drive Test</i> ) .....	46
4.4 Usaha Optimalisasi Handover Jaringan 4G .....	54
4.4.1 Physical Tuning.....	58
4.4.2 Rigger .....	59
4.4.3 Tilting.....	59

4.4.4 New Site BTS.....	61
4.5 Hasil dari Usaha Optimalisasi.....	62

**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
<b>Gambar 2.1</b> Perkembangan Telekomunikasi.....	7
<b>Gambar 2.2</b> Arsitektur Jaringan.....	10
<b>Gambar 2.3</b> Struktur Frame secara umum.....	11
<b>Gambar 2.4</b> Perbandingan Modulasi OFDMA dan SC-FDMA .....	14
<b>Gambar 2.5</b> Peak Average Power Ratio .....	15
<b>Gambar 2.6</b> Gelombang SC-FDMA simbol domain waktu .....	15
<b>Gambar 2.7</b> SC-FDMA simbol <i>baseband</i> dan <i>shifted</i> domain frekuensi..	15
<b>Gambar 2.8</b> MIMO pada LTE .....	16
<b>Gambar 2.9</b> Schematic interface S1 dan X2.....	19
<b>Gambar 2.10</b> System FDD dan TDD.....	21
<b>Gambar 2.11</b> LTE Radio Access Technology .....	22
<b>Gambar 2.12</b> Interferensi yang Tinggi .....	23
<b>Gambar 3.1</b> <i>Flow Chart</i> Kerangka Penelitian .....	27
<b>Gambar 3.2</b> Pengumpulan data dengan aktivitas Drive Test.....	29
<b>Gambar 3.3</b> Drive Test Tools .....	30
<b>Gambar 3.4</b> Tampilan Device Manager .....	31
<b>Gambar 3.5</b> Tampilan Device Configure .....	31
<b>Gambar 3.6</b> Tampilan Add Device.....	32
<b>Gambar 3.7</b> Tampilan Add Device.....	32
<b>Gambar 3.8</b> Tampilan Device Configure .....	33
<b>Gambar 3.9</b> Tampilan Device Configure .....	33
<b>Gambar 3.10</b> Tampilan Engineer Parameter Management .....	33
<b>Gambar 3.11</b> Tampilan Data Browse .....	34
<b>Gambar 3.12</b> Tampilan Select File .....	33
<b>Gambar 3.13</b> Tampilan Match Parameter.....	34
<b>Gambar 3.14</b> Tampilan Match Parameter.....	35
<b>Gambar 3.15</b> Tampilan Data Engineer Parameter.....	35

<b>Gambar 3.16</b> Tampilan Region and Language .....	36
<b>Gambar 3.17</b> Tampilan Customize Format .....	36
<b>Gambar 3.18</b> Tampilan Outdoor Map .....	37
<b>Gambar 3.19</b> Tampilan Open General File .....	37
<b>Gambar 3.20</b> Tampilan BTS di Kota Palembang .....	38
<b>Gambar 3.21</b> Tampilan Radio Parameter .....	38
<b>Gambar 3.22</b> Tampilan Radio Parameter .....	39
<b>Gambar 3.23.</b> Antenna Measurement .....	39
<b>Gambar 3.24</b> Tampilan Radio Parameter .....	39
<b>Gambar 3.25</b> Tampilan Radio Parameter .....	40
<b>Gambar 3.26</b> Tampilan Throughput .....	40
<b>Gambar 3.27</b> Tampilan logfile.....	41
<b>Gambar 3.28</b> BTS Komplek Griya Revari Tanjung Barangan.....	43
<b>Gambar 3.29</b> BTS Komplek Griya Interbis Talang Kelapa .....	43
<b>Gambar 4.1</b> Perpindahan User Equipment pada Peristiwa Handover Jaringan 4G, serta Kualitas Handover Link Cell 1 dan Cell 2 yang Terhubung .....	44
<b>Gambar 4.2</b> Strategi Neighbour yang Kurang Baik pada Jaringan 4G .....	45
<b>Gambar 4.3</b> Kegiatan Drive Test di Komplek Griya Revari Tanjung Barangan .....	46
<b>Gambar 4.4</b> Tampilan Layar Utama GENEX Assistant.....	47
<b>Gambar 4.5</b> Tampilan Menu New Project.....	48
<b>Gambar 4.6</b> Tampilan untuk Mengklik Logfile Manager .....	48
<b>Gambar 4.7</b> Tampilan Logfile Manager .....	49
<b>Gambar 4.8</b> Tampilan untuk Mengklik Analysis Group Manager.....	49
<b>Gambar 4.9</b> Tampilan Analysis Group Manager.....	50
<b>Gambar 4.10</b> Tampilan Add Analysis Group.....	50
<b>Gambar 4.11</b> Tampilan Analysis Group Manager.....	51
<b>Gambar 4.12</b> Tampilan GENEX Assistant untuk Run Analysis .....	51
<b>Gambar 4.13</b> Tampilan Proses Run Analysis .....	52
<b>Gambar 4.14</b> Tampilan Toolbar All Logs, LTE.....	52

<b>Gambar 4.15</b> Tampilan Serving PCI .....	53
<b>Gambar 4.16</b> Tampilan Hasil Drive Test.....	53
<b>Gambar 4.17</b> Coverage Buruk SPOT 1 .....	55
<b>Gambar 4.18</b> Coverage Buruk SPOT 2 .....	56
<b>Gambar 4.19</b> RSRP Sebelum di Optimalisasi .....	56
<b>Gambar 4.20</b> Kualitas Buruk di SPOT 3 .....	57
<b>Gambar 4.21</b> Kualitas Buruk di SPOT 4 .....	57
<b>Gambar 4.22</b> SINR sebelum di Optimalisasi .....	58
<b>Gambar 4.23</b> Neighbour Site 4G 522MM_TBG Sector 1 .....	59
<b>Gambar 4.24</b> Mechanical Tilt Sebelum dan Sesudah Tilting.....	60
<b>Gambar 4.25</b> Electrical Tilt Sebelum dan Sesudah Tilting .....	60
<b>Gambar 4.26</b> Orientasi Sebelum dan Sesudah Tilting.....	61
<b>Gambar 4.27</b> RSRP Setelah di Optimalisasi .....	62
<b>Gambar 4.28</b> SINR Setelah di Optimalisasi .....	63
<b>Gambar 4.29</b> Perbandingan RSRP Sebelum dan Sesudah Optimalisasi pada Histogram.....	63
<b>Gambar 4.30</b> Perbandingan SINR Sebelum dan Sesudah Optimalisasi pada Histogram.....	64



## DAFTAR TABEL

	<b>HALAMAN</b>
Tabel 2.1. Evolusi Teknologi Telekomunikasi Selular .....	7
Tabel 4.1. Tabel Hasil Optimalisasi .....	64

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing I
- Lampiran 3 Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing II
- Lampiran 4 Lembar Konsultasi Pembimbing I
- Lampiran 5 Lembar Konsultasi Pembimbing II
- Lampiran 6 Lembar Rekomendasi
- Lampiran 7 Lembar Sertifikat telah Melaksanakan Pengambilan Data
- Lampiran 8 *Letter of Acceptance*
- Lampiran 9 Prosiding/Jurnal
- Lampiran 10 Sertifikat Pemakalah
- Lampiran 11 Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir