

**SKRIPSI**

**ANALISIS CAKUPAN SINYAL BTS PADA JARINGAN  
*GLOBAL SYSTEM for MOBILE* (GSM) PT. XL AXIATA  
Tbk CABANG PANGKALPINANG**

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Mencapai Derajat Sarjana S-1



**Diajukan oleh  
MUHAMMAD HASYIM  
NIM.102 10 11 016**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

**2016**

**SKRIPSI**

**Analisis Cakupan Sinyal BTS Pada Jaringan Global System for Mobile (GSM)**

**PT. XL Axiata Tbk Pangkalpinang**

Dipersiapkan dan disusun oleh

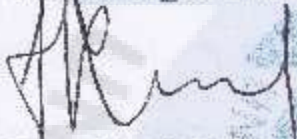
**Muhammad Hasyim**  
1021011016

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Tanggal 12 Agustus 2016

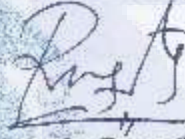
**Susunan Dewan Penguji**

**Pembimbing Utama**



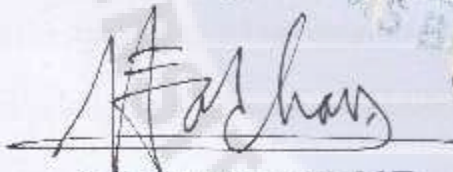
**Irwan Dinata, S.T., M.T.**  
NIP198503102014041001

**Anggota Dewan Penguji lain**



**Rika Favoria Gusa, S.T., M.Eng.**  
NIP198407222024042002

**Pembimbing Pendamping**



**Fardhan Arkan, S.T., M.T.**  
NP307406003



**Rudy Kurniawan, S.T.M.T.**  
NIP198009142015041001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**



**Irwan Dinata, S.T., M.T.**  
NIP198503102014041001

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini : .

**NAMA** : MUHAMMAD HASYIM  
**TEMPAT/ TANGGAL LAHIR** : TOBOALI, 15 APRIL 1992  
**NIM** : 1021011016  
**FAKULTAS/ JURUSAN** : TEKNIK/ TEKNIK ELEKTRO


Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul  
**“ANALISIS CAKUPAN SINYAL BTS PADA JARINGAN *GLOBAL SYSTEM*  
*for MOBILE (GSM) PT. XL AXIATA Tbk CABANG PANGKALPINANG*”**  
beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan karya tulis orang lain, baik  
sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan  
sumbernya.

Demikian surat ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan  
adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim dari  
pihak lain terhadap keaslian karya saya ini, maka saya siap mananggung segala  
bentuk resiko/ sanksi yang berlaku.

Balunijuk,

Yang Membuat Pernyataan



  
**Muhammad Hasyim**  
1021011016

## INTISARI

*Base Transceiver Station* (BTS) merupakan sebuah perangkat yang fungsi untuk memancarkan sinyal kepada *Mobile Station* (MS) sehingga terjadinya komunikasi berupa *voice*, *text* dan data *cellular*. Penurunan kualitas sinyal yang dipancarkan oleh BTS sering ditandai beberapa faktor misalnya, meningkatnya jumlah kegagalan panggilan, kesalahan pada perangkat telekomunikasi, lokasi pelanggan yang berada diluar jangkauan BTS dan jaringan yang sedang padat, maka harus dilakukan optimasi jaringan secara berkala, untuk mendapatkan hasil kinerja jaringan yang optimal.

*Drive test* salah satu metode yang dilakukan untuk pengukuran dalam melakukan optimasi, untuk mengetahui hasil kriteria performansi jaringan, TEMS *Investigation* merupakan sebuah *software* yang digunakan untuk *drive test* di luar ruangan (*outdoor*) menggunakan *Global Positioning System* (GPS) sebagai alat navigasi dan *plotting* parameter pada *route drive test* yang dilalui. Parameter-parameter yang diamati, di antaranya *Receive Signal Code Power* (RSCP) P, *Energy Chip per Noise* (Ec/No), *Neighbour*, dan jarak.

Dari hasil pengukuran, pada BTS D676 Pangkal Balam XL Axiata Tbk Cabang Pangkalpinang RSCP dengan minus terkecil adalah (-69,50 dBm), Ec/No (-14,00 dB) pada Jln. Yos Sudarso sektor 1 dengan jarak 0.08045 km, pada Jln. Yos Sudarso sektor 2 mendapatkan nilai RSCP (-71,92) dBm Ec/No (-16,00 dB) dengan jarak 0.22526 km sedangkan pada sektor 3 jln. Raya Puput Toboali mendapatkan nilai RSCP dengan nilai rata-rata minus dibawah (-80 dBm) dan Ec/No (-13,50 dB) pada jarak 0.09654 km. Maka didapatkan nilai rata-rata RSCP pada sektor 1 (-76,466) dBm, sektor 2 (-76,5525) dan pada sektor 3 (-75,858).

**Kata kunci :** *Base Transceiver Station, Drive Test, RSCP, TEMS Investigation*

## **ABSTRACT**

*Base Transceiver Station (BTS) is a device that functions to emit a signal to the Mobile Station (MS) so that communication in the form of voice, text and data cellular. The decline in the quality of the signals emitted by base stations are often characterized by several factors, for example, the increasing number of call fails, an error in telecommunications equipment, the location of customers who are outside the reach of BTS and networks that are dense, it must be optimized network regularly, to get the network performance optimal.*

*Drive test a method in place to measure in the optimization, to know the criteria for network performance, TEMS Investigation is a software that is used to drive test outdoors (outdoor) using the Global Positioning System (GPS) as a means of navigation and plotting parameters on test drive route that passed. The parameters were observed, among Receive Signal Code Power (RSCP) P, Chip Energy per Noise ( $E_c / N_o$ ), Neighbour, and distance.*

*From the measurement results, in D676 BTS Pangkal Balam XL Axiata Tbk RSCP with the smallest minus (-69.50 dBm),  $E_c / N_o$  (-14.00 dB) at Jln. Yos Sudarso sector 1 with a distance of 0.08045 km, at Jln. Yos Sudarso 2 sector get RSCP value (-71.92) dBm  $E_c / N_o$  (-16.00 dB) at a distance of 0.22526 km whereas in sector 3 Jln. Kingdom Puput Toboali get RSCP value with an average value below minus (-80 dBm) and  $E_c / N_o$  (-13.50 dB) at a distance of 0.09654 km. then obtained the average value of RSCP in sector 1 (-76.466) dBm, sector 2 (-76.5525) and the third sector (-75.858).*

**Keyword : Base Transceiver Station, Drive Test, RSCP, TEMS Investigation**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis hantarkan kehadiran Allah SWT atas segala nikmat, rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, shalawat serta salam Penulis hadiahkan kepada Baginda Rosullallah SAW.

Skripsi ini merupakan bagian dari kurikulum yang harus diselesaikan untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan S-1 di Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung, dengan judul : “ Analisis Cakupan Sinyal BTS Pada Jaringan (*Global System for Mobile*) GSM PT. XL Axiata Tbk Cabang Pangkalpinang”.

Di dalam tulisan ini disajikan hasil pengukuran kekuatan sinyal yang dapat diterima oleh *handphone* menggunakan Aplikasi *TEMS Investigation* dengan cara *Drive Test*, melalui *route* jalan disekitar kawasan cakupan BTS Pangkal Balam.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua Orang Tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan serta doa kepada penulis selama menjalankan perkuliahan sampai dengan menyelesaikan Skripsi.
2. Bapak Irwan Dinata, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung dan Pembimbing I yang telah berjasa membantu memberikan waktu, pikiran, dan bimbingan dalam menyelesaikan Skripsi ini.

3. Bapak Fardhan Arkan, S.T., M.T. selaku Pembimbing II yang telah berjasa memberikan waktu, pikiran, dan bimbingan dalam menyelesaikan Skripsi ini.
4. Ibu Rika Favoria Gusa, S.T., M.Eng. selaku Penguji I yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
5. Bapak Rudy Kurniawan, S.T., M.T. selaku Penguji II yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
6. Bapak Wahri Sunanda S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Pembimbing Akademik yang selalu memberi bimbingan.
7. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung yang telah membantu Penulis dalam menjalankan perkuliahan selama ini.
8. Keluarga Besar BEM Universitas Bangka Belitung Tahun 2013 yang telah menjadi teman serta keluarga bagi penulis mengenal dunia kemahasiswaan.
9. Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Islam Cabang Bangka Belitung yang telah menjadi teman serta keluarga bagi penulis.
10. Para sahabat-sahabat yang telah membantu dan mendukung saya hingga saat ini untuk Leo Adiwinata, Apriyansah, Eki Femitra Fratama, Hilman Barusman, Amir Husin, Ibadarudini, Fega Erora, Febriandi Wahyudi, Syamsudin Usia, Candra Sastra Nugroho, dan Alm. Muhammad Toha. Serta sahabat dan teman-teman lainnya yang tidak biasa disebutkan satu persatu.

11. Rekan-rekan Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung terkhusus seluruh angkatan 2010 yang telah berkesempatan belajar bersama di dunia elektro.
12. Rekan-rekan Optimasi dan Transmisi PT. XL Axiata Pangkalpinang yang telah menjadi teman serta keluarga dan membantu Penulis dilapangan sehingga Penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini hingga selesai.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan kedepan.

Balunijuk, .....2016

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL...</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN...</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN...</b>	<b>iii</b>
<b>INTISARI...</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT...</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR...</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI...</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL...</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR...</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN...</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang...	1
1.2. Rumusan Masalah...	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian...	3
1.5. Manfaat Penelitian...	3
1.6. Keaslian Penelitian...	4
1.8. Sistematika Penulisan...	6
<b>BAB II DASAR TEORI...</b>	<b>8</b>
2.1. Tinjauan Pustaka...	8
2.2. Pengertian Jaringan GSM...	10
2.3. Arsitektur Jaringan GSM...	15
2.3.1 <i>Base State Ion Subsystem</i> ...	15
2.3.1 <i>Network Sub-System</i> ...	15
2.4. Kinerja Jaringan GSM...	16
2.4.1 Cakupan Sinyak ( <i>Coverage</i> )...	16
2.4.2 Meninggikan Posisi Antena...	16
2.4.3 Memperbesar Daya Pancar...	17
2.5. <i>Base Transceiver Station (BTS)</i> ...	17

2.5.1.	Beberapa Perangkat BTS...	18
2.5.2.	Prinsip Dasar Cara Kerja BTS...	20
2.6.	Pengertian Umum Tems <i>Investigations</i> .....	24
2.7.	Pengertian <i>Drive Test</i> .....	25
2.8.	Prinsip <i>Drive Test</i> .....	26
2.9.	Model <i>Drive Test</i> .....	28
2.10.	Parameter Kualitas Jaringan 3G..	28
2.11.	<i>Neighbour</i> .....	34
2.12.	<i>Global Positioning System</i> ....	34
2.13.	Alokasi Frekuensi pada Jaringan GSM...	35
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN...</b>	<b>40</b>
3.1.	Alat dan Bahan...	40
3.2.	Lokasi Penelitian...	41
3.3.	Langkah Penelitian..	42
3.4.	Proses Pengambilan Data...	43
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN...</b>	<b>45</b>
4.1.	Pengambilan Data.....	45
4.2.	Hasil Pengukuran <i>Drive Test</i> .....	47
4.4.	<i>Neighbour</i> .....	56
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>62</b>
5.1.	Kesimpulan.....	62
5.2.	Saran.....	63
<b>DAFTAR PUSATAKA</b> .....		<b>64</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Wall Loss</i> Berdasarkan Jenis Bahan.....	29
Tabel 2.2 Kategori Nilai RSCP.....	30
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Sektor 1 PG3G2_4647.....	47
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Sektor 2 PG3G2_4648.....	50
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Sektor 3 PG3G2_4649.....	53
Tabel 4.5 Nilai Rata-Rata Rscp D676 Pangkal Balam .....	55
Tabel 4.6 <i>Neighbour</i> Sektor 1 PG3G2_4647 .....	57
Tabel 4.7 <i>Neighbour</i> Sektor 2 PG3G2_4648 .....	59
Tabel 4.8 <i>Neighbour</i> Sektor 3 PG3G2_4649 .....	60

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Mobile Equipment (ME) dan Subscriber Identity Module Card (SIM)</i> ..	14
Gambar 2.2 <i>Arsitektur Global System for Mobile (GSM)</i> .....	16
Gambar 2.3 <i>Topologi Base Station Subsystem</i> .....	18
Gambar 2.4 <i>Base Transceiver Station (BTS)</i> .....	20
Gambar 2.5 <i>Konfigurasi System Drive Test Berbasis MS dengan Laptop dan Receiver GPS</i> .....	27
Gambar 2.6 <i>Proses Drive Test Mobil pada Jaringan GSM</i> .....	27
Gambar 3.1 <i>Lokasi Pengambilan Data</i> .....	41
Gambar 3.2 <i>Diagram Alir</i> .....	42
Gambar 3.3 <i>Proses Pengambilan Data</i> .....	43
Gambar 4.1 <i>Cell Name Antena Sektor</i> .....	45
Gambar 4.2 <i>Cakupan Area Sinyal BTS D676 Pangkal Balam 3G</i> .....	46
Gambar 4.3 <i>Grafik Nilai RSCP Sektor 1 PG3G2 _46767</i> .....	48
Gambar 4.4 <i>Drive Test Pengukuran Sektor 1 dengan Jarak 0,06432 Km</i> .....	49
Gambar 4.5 <i>Drive Test Sektor 1 dengan Jarak 0,08045 Km</i> .....	49
Gambar 4.6 <i>Grafik Nilai RSCP Sektor 2 PG3G2 _46768</i> .....	51
Gambar 4.7 <i>Drive Test Pada Sektor 2 dengan Jarak 0.28962 Km</i> .....	52
Gambar 4.8 <i>Grafik Nilai RSCP Sektor 3 PG3G2_46769</i> .....	53
Gambar 4.9 <i>Sektor 3 Site Name yang Berbeda pada Pengukuran (Neighbour)</i> .....	54

Gambar 4.10 Grafik Nilai RSCP Rata-Rata Pada 3 Sektor ..... 55

Gambar 4.11 Grafik Nilai RSCP *Neighbour* Sektor 1 ..... 58

Gambar 4.12 Grafik Nilai RSCP *Neighbour* Sektor 2 ..... 59

Gambar 4.13 Grafik Nilai RSCP *Neighbour* Sektor 3 ..... 61



## DAFTAR ISTILAH

- Base Station Subsystem (BSS)* : Merupakan piranti yang terdiri atas perangkat pancarima dan perangkat pengontrol yang menyediakan semua fungsi-fungsi yang diperlukan untuk memberikan cakupan pada area pelayanan.
- Base Tranceiver Station (BTS)* : Merupakan pemancar dan penerima yang memberikan pelayanan radio kepada Handphone.
- Drive Test* : Merupakan pekerjaan yang bertujuan untuk mengumpulkan data dan informasi kinerja suatu jaringan.
- Global Positioning System (GPS)* : Merupakan suatu sistem penentuan lokasi di permukaan bumi.
- Home Location Register (HLR)* : Merupakan pusat basis data pelanggan asli dalam system.
- Mobile Switching Center (MSC)* : Merupakan induk jaringan yang berfungsi sebagai penyambungan komunikasi percakapan.

- Mobile Equipment (ME)* : Merupakan perangkat GSM yang berada diposisi pengguna.
- Received Signal Code Power (RSCP)* : Merupakan suatu parameter kekuatan daya terima sinyal.
- Subscriber Identity Module (SIM)* : Merupakan kartu yang berisi seluruh informasi pelanggan dan beberapa informasi pelayanan.
- Transcoding And Rate Adaptation Unit (TRAU)* : Merupakan komponen yang mempunyai fungsi untuk menyesuaikan laju transmisi
- Test Mobile System (TEMS)* : Merupakan sebuah perangkat yang digunakan untuk melakukan *drive test*.