

**ANALISA COVERAGE AREA SINYAL 4G LTE (LONG TERM
EVOLUTION) TELKOMSEL MENGGUNAKAN SOFTWARE ATOLL
BERBASIS WEBGIS DI KECAMATAN NANGGALO KOTA PADANG**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1) Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

SUCY ELSYA PUTRI

NPM : 2110017111033



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA COVERAGE AREA SINYAL 4G LTE (LONG TERM
EVOLUTION) TELKOMSEL MENGGUNAKAN SOFTWARE ATOLL
BERBASIS WEBGIS DI KECAMATAN NANGGALO KOTA PADANG**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

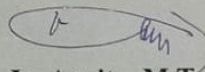
Oleh :

SUCY ELSYA PUTRI

NPM : 2110017111033

Disetujui Oleh :

Pembimbing



Ir. Arnita, M.T

NIK/ NIP: 1962 2411 1992 032002

Diketahui Oleh

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,

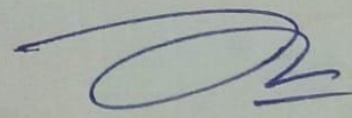


Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T.

NIK : 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro

Ketua,



Ir. Arzul, M.T.

NIK : 941 100 396

LEMBAR PENGUJI

ANALISA COVERAGE AREA SINYAL 4G LTE (LONG TERM EVOLUTION) TELKOMSEL MENGGUNAKAN SOFTWARE ATOLL BERBASIS WEBGIS DI KECAMATAN NANGGALO KOTA PADANG

SKRIPSI

SUCY ELSYA PUTRI

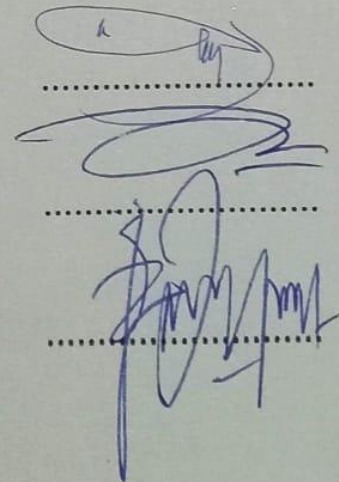
NPM : 2110017111033

*Dipertahankan Di Depan Penguji Skripsi Program
Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas
Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Hari :
Jum'at, 18 Agustus 2023*

No. Nama

Tanda Tangan

1. **Ir. Arnita. M.T**
(Ketua dan Penguji)
2. **Ir. Arzul. M.T.**
(Penguji)
3. **Dr. Ir. Ija Darmana. M.T., IPM.**
(Penguji)



ABSTRAK

Seiring dengan meningkatnya pengguna telepon seluler dan bertambahnya gedung- gedung bertingkat dikota-kota besar, maka beberapa operator seluler di Indonesia membangun dan menambah jumlah Base Transceiver Station (BTS) yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan kinerja cakupan jaringan. Tanpa peningkatan kinerja, jaringan akan mengalami penurunan dari segi kualitas layanan. Perhitungan coverage area ini dilakukan untuk mengetahui bahwa sinyal yang dipancarkan oleh operator terlkonsel apakah mengenai seluruh wilayah yang ada di kecamatan nanggalo atau tidak, dengan menggunakan software Atoll dan juga melihat apakah ada perbedaan coverage area antara frekuensi 1800 Mhz dan 2300 Mhz. Pada penelitian ini osilator yang digunakan saat perhitungan yaitu hanya frekuensi 1800 MHz dan 2300 Mhz. Setelah mendapatkan titik-titik koordinat kualitas sinyal maka dilakukan pemetaan wilayah dengan WebGIS.

Kata kunci : Coverage Area, Atoll, WebGIS, Base Transceiver Station (BTS)

ABSTRACT

Along with the increase in cell phone users and the increase in high-rise buildings in big cities, several cellular operators in Indonesia have built and increased the number of Base Transceiver Stations (BTS) with the aim of improving the quality and performance of network coverage. Without an increase in performance, the network will experience a decrease in terms of service quality. The coverage area calculation is carried out to find out whether the signal emitted by the Telkomsel operator reaches all areas in the Nanggalo sub-district or not, by using the Atoll software and also to see if there is a difference in coverage area between the 1800 Mhz and 2300 Mhz frequencies. In this study, the oscillators used for calculations were only 1800 MHz and 2300 Mhz frequencies. After obtaining the signal quality coordinate points, the area mapping is carried out with WebGIS.

Keywords: Coverage Area, Atoll, WebGIS, Base Transceiver Station (BTS)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Batasan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Penelitian.....	II-4
2.2 Landasan Teori.....	II-6
2.2.1 Teorema System Telekomunikasi Seluler.....	II-6
2.2.1.1 Base Transceiver Station.....	II-6
2.2.1.2 Base Station Controller.....	II-9
2.2.1.3 Short Message Service Center.....	II-10
2.2.1.4 Perkembangan Teknologi.....	II-11
2.2.1.5 Spektrum Frekuensi Di Indonesia.....	II-17
2.3 Hipotesis.....	II-20
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Alat Penelitian Dan Software.....	III-21
3.2 Alur Penelitian.....	III-24
3.3 Lokasi Penelitian.....	III-26

3.4 Deskripsi System Dan Analisa.....	I-26
3.4.1 Arsitektur Jaringan 4G LTE.....	III-27
3.4.2 Model Propagasi.....	III-29

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Penelitian.....	IV-32
4.2 Pengumpulan Data dan Pembahasan.....	IV-32
4.3 Perhitungan dan Analisa	IV-41
4.3.1 Perhitungan Pathloss 4G LTE untuk MS (hre) 1 meter.....	IV-41
4.3.2 Perhitungan Pathloss 4G LTE untuk MS (hre) 2 meter.....	IV-43
4.3.3 Perhitungan Pathloss 4G LTE untuk MS (hre) 3 meter	IV-45
4.3.4 Perhitungan Pathloss 4G LTE untuk MS (hre) 5 meter	IV-46
4.3.5 Perhitungan Pathloss 4G LTE untuk MS (hre) 8 meter.....	IV-47
4.3.6 Perhitungan Pathloss 4G LTE untuk MS (hre) 15 meter	IV-48
4.3.7 Perhitungan Pathloss 4G LTE untuk MS (hre) 20 meter.....	IV-49
4.4 Perbandingan Pathloss dengan Nilai MS (hre) yang Semakin Besar	IV-50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	V-57
5.2 Saran	V-57

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Topologi BTS.....	I-7
Gambar 2.2 Peta Alokasi Frekuensi 900 Mhz.....	II-17
Gambar 2.3 Peta Alokasi Frekuensi 1800 Mhz.....	II-18
Gambar 2.4 Peta Alokasi Frekuensi 1800 Mhz.....	II-18
Gambar 2.5 Peta Alokasi Frekuensi 2100 Mhz.....	II-19
Gambar 2.6 Peta Alokasi Frekuensi 2300 Mhz.....	II-19
Gambar 3.1 Netbook Pengolahan Data.....	III-21
Gambar 3.2 Google Earth.....	III-22
Gambar 3.3 Tampilan Atoll.....	III-23
Gambar 3.4 Contoh Pemetaan WebGIS.....	III-24
Gambar 3.5 Flowchart Proses Penelitian	III-26
Gambar 3.6 Arsitektur Jaringan LTE.....	III-27
Gambar 3.7 Keterangan Model Propagasi Cost 231.....	III-30
Gambar 4.1 coverage area frekuensi 1800 Mhz.....	IV-33
Gambar 4.2 Histogram Presentase Luas Jangkauan Sinyal Frekuensi 1800 Mhz ..	IV-34
Gambar 4.3 coverage area frekuensi 1800 Mhz.....	IV-35
Gambar 4.4 Histogram Presentase Luas Jangkauan Sinyal Frekuensi 2300 Mhz. .	IV-36
Gambar 4.5 tampilan coverage area frekuensi 1800 Mhz dengan google earth...	IV-37
Gambar 4.6 tampilan coverage area frekuensi 2300 Mhz dengan google earth ..	IV-37
Gambar 4.7 hasil digitasi coverage area frekuensi 1800 Mhz pada arcmap	IV-38
Gambar 4.8 hasil digitasi coverage area frekuensi 2300 Mhz pada arcmap	IV-38
Gambar 4.9 mendesign tampilan webGis	IV-39
Gambar 4.10 penginputan data untuk web.....	IV-39
Gambar 4.11 tampilan webGis untuk frekuensi 1800 Mhz setelah di publish	IV-40
Gambar 4.12 tampilan webGis untuk frekuensi 2300 Mhz setelah di publish.....	IV-40
Gambar 4.13 grafik perhitungan Pathloss 4G LTE MS (hre) 1 meter	IV-43
Gambar 4.14 grafik Perhitungan Pathloss 4G LTE MS (hre) 2 meter	IV-44

Gambar 4.15 grafik Perhitungan Pathloss 4G LTE MS (hre) 3 meter.....	V-45
Gambar 4.16 grafik Perhitungan Pathloss 4G LTE MS (hre) 5 meter.....	IV-46
Gambar 4.17 grafik Perhitungan Pathloss 4G LTE MS (hre) 8 meter.....	IV-47
Gambar 4.18 grafik Perhitungan Pathloss 4G LTE MS (hre) 15 meter.....	IV-48
Gambar 4.19 grafik Perhitungan Pathloss 4G LTE MS (hre) 20 meter	IV-49
Gambar 4.20 grafik perbandingan pathloss dengan jarak 1 km	IV-50
Gambar 4.21 grafik perbandingan pathloss dengan jarak 3 km	IV-51
Gambar 4.22 grafik perbandingan pathloss dengan jarak 5 km	IV-52
Gambar 4.23 grafik perbandingan pathloss dengan jarak 7 km.....	IV-53
Gambar 4.24 grafik perbandingan pathloss dengan jarak 10 km	IV-54

DAFTAR TABEL

Table 3.1 Parameter Yang Digunakan Untuk Model Cost 231.....	I-31
Tabel 4.1 data site frekuensi 1800 Mhz.....	III-32
Tabel 4.2 data site frekuensi 2300 Mhz.....	III-35
Tabel 4. 3 Tabel variasi parameter perhitungan Pathloss	IV-41
Tabel 4. 4 Perhitungan Pathloss 4G LTE MS (hre) 1 meter	IV-43
Tabel 4. 5 Perhitungan Pathloss 4G LTE MS (hre) 2 meter.....	IV-44
Tabel 4. 6 Perhitungan Pathloss 4G LTE MS (hre) 3 meter.....	IV-45
Tabel 4. 7 Perhitungan Pathloss 4G LTE MS (hre) 5 meter.....	IV-46
Tabel 4. 8 Perhitungan Pathloss 4G LTE MS (hre) 8 meter.....	IV-47
Tabel 4. 9 Perhitungan Pathloss 4G LTE MS (hre) 15 meter.....	IV-48
Tabel 4. 10 Perhitungan Pathloss 4G LTE MS (hre) 20 meter	IV-49
Tabel 4. 11 Perbandingan Pathloss $d= 1 \text{ km}$, $f=1800 \text{ MHz}$ BS hte = 22 m, $f=2300 \text{ MHz}$ BS hte= 21m, MS hre =1-20 m	IV-50
Tabel 4. 12 Perbandingan Pathloss $d= 3 \text{ km}$, $f=1800 \text{ MHz}$ BS hte = 22 m, $f=2300 \text{ MHz}$ BS hte= 21m, MS hre =1-20 m	IV-51
Tabel 4. 13 Perbandingan Pathloss $d= 5 \text{ km}$, $f=1800 \text{ MHz}$ BS hte = 22 m, $f=2300 \text{ MHz}$ BS hte= 21m, MS hre =1-20 m	IV-52
Tabel 4. 14 Perbandingan Pathloss $d= 7 \text{ km}$, $f=1800 \text{ MHz}$ BS hte = 22 m, $f=2300 \text{ MHz}$ BS hte= 21m, MS hre =1-20 m	IV-53
Tabel 4. 15 Perbandingan Pathloss $d= 10 \text{ km}$, $f=1800 \text{ MHz}$ BS hte = 22 m, $f=2300$ MHz BS hte= 21m, MS hre =1-20 m	IV-54

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pertama kali teknologi telekomunikasi lahir pada tahun 1980 dengan teknologi seluler berbasis analog yang memiliki kecepatan rendah dan hanya bisa dikirim dalam bentuk suara, yaitu 1G (First Generation) atau dikenal dengan AMPS (Advanced Mobile Phone Service). Kemudian mulai berkembang dan menggunakan teknologi digital pertama, yaitu 2G (Second Generation) atau dikenal dengan GSM (Global System for Mobile Communications), yang mana teknologi ini mulai dihubungkan dengan sistem keamanan dan kecepatan akses datanya lebih baik dibandingkan dengan 1G. Selanjutnya teknologi 2G dikembangkan lagi sehingga kecepatan untuk mentransfer data yang lebih cepat yaitu teknologi 3G (Third Generation), contohnya W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access). Akhirnya ditemukan sebuah teknologi komunikasi digital baru, yaitu 4G LTE (Fourth Generation Long Term Evolution) yang telah mengalahkan semua pendahulunya, baik dari segi kecanggihan, keamanan, maupun kecepatan transfer data. (Hafidh Muhammad, 2019)

Seiring dengan meningkatnya pengguna telepon seluler dan bertambahnya gedung-gedung bertingkat di kota-kota besar, maka beberapa operator seluler di Indonesia membangun dan menambah jumlah Base Transceiver Station (BTS) yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan kinerja cakupan jaringan. Tanpa peningkatan kinerja, jaringan akan mengalami penurunan dari segi kualitas layanan (Amriva Lingga, 2017).

Perhitungan Coverage adalah perhitungan jaringan yang dilihat dari wilayah yang akan dicakup oleh jaringan tersebut. Dalam perencanaan coverage sering mengalami masalah seperti coverage yang terlalu pendek atau coverage yang terlalu jauh (overshoot) yang meng-cover pada suatu area sehingga mengakibatkan buruknya sinyal pada area tersebut dan juga mengakibatkan kecepatan akses internet menjadi rendah. Model yang digunakan untuk menghitung luas jangkauan wilayah yaitu dengan menggunakan model COST 231 atau disebut juga dengan COST HATA.

Model ini digunakan untuk daerah urban dengan frekuensi kerja 1800 Mhz sampai dengan 2300 Mhz. Pada tugas akhir ini nantinya akan melakukan perhitungan coverage sebuah jaringan 4G LTE 1800 Mhz dan 2300 Mhz pada sebuah cluster di kota Padang. Perencanaan coverage ini akan di simulasikan pada software planning simulasi Atoll. Data data untuk merencanakan coverage jaringan 4G LTE 1800 Mhz dan 2300 Mhz ini akan mengacu pada data site. Perhitungan coverage area ini dilakukan untuk mengetahui bahwa sinyal yang dipancarkan oleh operator telkomsel apakah mengenai seluruh wilayah yang ada di kecamatan nanggalo atau tidak karena berdasarkan riset yang dilakukan oleh OpenSignal bahwa telkomsel termasuk operator terbaik di Indonesia periode 2022, riset ini dilakukan sejak 1 Agustus hingga 30 Oktober 2022. Adapun penilaian OpenSignal ini mencakup Pengalaman Video, Pengalaman Game, Pengalaman Aplikasi Suara, Pengalaman Kecepatan Unduhan, Pengalaman Kecepatan Unggahan, Ketersediaan, Pengalaman Cakupan 4G, Kualitas Konsisten Luar Biasa, dan Kualitas Konsistensi Inti (suara.com 2022).

Alasan penulis ingin mengangkat judul dari penelitian ini adalah :

1. Persaingan yang terjadi antar operator, dimana setiap operator mengaku menjadi operator terbaik dengan cakupan sinyal yang sudah merata.
2. Karena pesebaran sinyal yang tidak merata maka perlu diketahui daerah luas jangkauan sinyal 4G.
3. Ingin mengetahui apakah frekuensi berpengaruh terhadap luas jangkauan sinyal.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun pembuatan penelitian ini terdapat beberapa permasalahan, yaitu:

1. Bagaimana cara mengetahui luas jangkauan sinyal 4G LTE operator Telkomsel frekuensi 1800 dan 2300 MHz di kecamatan Nanggalo berdasarkan hasil simulasi dengan menggunakan software Atoll?
2. Bagaimana perbedaan luas jangkauan sinyal 4G LTE operator Telkomsel antara frekuensi 1800 dan 2300 MHz di kecamatan Nanggalo berdasarkan hasil simulasi Atoll?

3. Bagaimana menghitung jangkauan sinyal menggunakan model propagasi COST 231 untuk frekuensi 1800 MHz dan 2300 MHz?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Menghitung pengaruh jarak jangkauan sinyal 4G LTE pada frekuensi 1800 MHz dan 2300 MHz dan dianalisa berdasarkan hasil simulasi Atoll.
2. Melakukan perhitungan COST 231 sesuai dengan site BTS untuk frekuensi 1800 MHz sampai 2300 MHz.
3. Menampilkan coverage area sinyal 4G LTE menggunakan software WebGIS.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui luas jangkauan sinyal 4G LTE Telkomsel frekuensi 1800 MHz dengan frekuensi 2300 MHz di kecamatan Nanggalo.
2. Mengetahui perbedaan luas jangkauan sinyal 4G LTE Telkomsel antara frekuensi 1800 MHz dengan frekuensi 2300 MHz di kecamatan Nanggalo berdasarkan hasil simulasi Atoll.
3. Mengetahui jarak jangkauan sinyal menggunakan model propagasi COST 231 untuk frekuensi 1800 MHz dan 2300 Mhz.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, maka manfaat penelitian yang didapatkan adalah dapat menjadi masukan atau rekomendasi bagi pihak Telkomsel terkait luas jangkauan, perbedaan, dan jarak jangkauan sinyal 4G LTE pada frekuensi 1800 MHZ dengan 2300 MHZ di kecamatan Nanggalo dan sebagai sarana menambah wawasan penulis dan pemenuhan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar sarjana