

TUGAS AKHIR

***COVERAGE PLANNING 5G NEW RADIO PADA FREKUENSI
2.3 GHZ DENGAN SKEMA OUTDOOR-TO-OUTDOOR LINE
OF SIGHT DI KOTA SEMARANG***

***COVERAGE PLANNING 5G NEW RADIO AT 2.3 GHZ
FREQUENCY WITH OUTDOOR-TO-OUTDOOR LINE OF
SIGHT SCHEME IN SEMARANG CITY***



Disusun Oleh

BAKHTIAR WIBISONO

18201006

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2021

***COVERAGE PLANNING 5G NEW RADIO PADA FREKUENSI
2.3 GHZ DENGAN SKEMA OUTDOOR-TO-OUTDOOR LINE
OF SIGHT DI KOTA SEMARANG***

***COVERAGE PLANNING 5G NEW RADIO AT 2.3 GHZ
FREQUENCY WITH OUTDOOR-TO-OUTDOOR LINE OF
SIGHT SCHEME IN SEMARANG CITY***

**Tugas Akhir ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Ahli Madya (A.Md)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2021**

Disusun Oleh

**BAKHTIAR WIBISONO
18201006**

DOSEN PEMBIMBING

**Solichah Larasati, S.T., M.T.
Muntaqo Alfin Amanaf, S.ST., M.T.**

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

***COVERAGE PLANNING 5G NEW RADIO PADA FREKUENSI 2.3 GHZ
DENGAN SKEMA OUTDOOR-TO-OUTDOOR LINE OF SIGHT DI KOTA
SEMARANG***

***COVERAGE PLANNING 5G NEW RADIO AT 2.3 GHZ FREQUENCY WITH
OUTDOOR-TO-OUTDOOR LINE OF SIGHT SCHEME IN SEMARANG
CITY***

Disusun oleh
BAKHTIAR WIBISONO
18201006

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Solichah Larasati, S.T.,M.T. ()
NIDN. 0617069201

Pembimbing Pendamping : Muntaqo Alfin Amanaf, S.ST.,M.T. ()
NIDN. 0607129002

Penguji 1 : Rahmat Widadi, S.Pd., M.Eng. ()
NIDN. 0631039201

Penguji 2 : Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si. ()
NIDN. 0610069301

Mengetahui,

Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Muntaqo Alfin Amanaf, S.ST.,M.T.
NIDN. 0607129002

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Bakhtiar Wibisono

NIM : 18201006

Program Studi : D3 Teknik Telekomunikasi

Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang berjudul “***COVERAGE PLANNING 5G NEW RADIO PADA FREKUENSI 2.3 GHZ DENGAN SKEMA OUTDOOR-TO-OUTDOOR LINE OF SIGHT DI KOTA SEMARANG***” merupakan hasil karya penulis sendiri dan tidak melakukan penjiplakan kecuali dengan pengutipan sesuai dengan cara pengutipan yang berlaku. Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan Penulis bersedia menanggung resiko apabila ditemukan pelanggaran dalam tugas akhir ini.

Purbalingga, 16 Agustus 2021

Yang mengatakan,

A yellow postage stamp with a Garuda emblem and the text '1000 METER TEMPAK' and '07AAJX346952348'. A signature is written over the stamp.

(Bakhtiar Wibisono)

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “*Coverage Planning 5G New radio Pada Frekuensi 2.3 GHz Dengan Skema Outdoor-to-outdoor Line of sight Di Kota Semarang*”.

Adapun maksud dari penyusunan tugas akhir ini yaitu sebagai salah satu syarat menempuh ujian pada jenjang diploma program studi D3 Teknik Telekomunikasi yang berada pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapat bantuan dan bimbingan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan banyak terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya.
2. Orang tua yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
3. Ibu Solichah Larasati, S.T., M.T. dan Bapak Muntaqo Alfin Amanaf, S.ST., M.T., selaku pembimbing 1 dan pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen D3 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto yang telah membantu penulis selama proses belajar di Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Serta teman-teman mahasiswa prodi D3 Teknik Telekomunikasi.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan, dan untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun agar penulis dapat lebih baik lagi dalam penyusunan tugas akhir ini. Penulis juga meminta maaf apabila terdapat banyak kesalahan dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis juga berharap tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca.

Purbalingga, 16 Agustus 2021

(Bakhtiar Wibiono)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN.....	3
1.5 MANFAAT.....	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.2 DASAR TEORI.....	7
2.2.1 <i>5G New radio</i>	7
2.2.2 Visi Teknologi <i>5G New radio (NR)</i>	8
2.2.3 <i>Arsitektur 5g New radio (NR)</i>	9
2.2.4 <i>Radio Link budget</i>	10
2.2.5 Model Propagasi Urban Macro (UMa).....	14
2.2.6 Parameter SS-RSRP.....	14
2.2.7 Parameter SS-SINR.....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 ALUR PENELITIAN.....	16
3.2 KOTA SEMARAN.....	17
3.3 <i>5G LINK BUDGET</i>	18
3.4 PROPAGASI URBAN MACRO (UMa).....	19
3.5 SKENARIO PERENCANAAN.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 PERHITUNGAN <i>LINK BUDGET</i> DOWNLINK DAN UPLINK.....	26
4.2 SIMULASI <i>COVERAGE PLANNING</i> 5G NR.....	29

4.3 HASIL PERBANDINGAN SS-RSRP DAN SS-SINR.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
5.1 KESIMPULAN.....	43
5.2 SARAN.....	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Visi Teknologi 5G.....	7
Gambar 2.2 5G <i>Standalone Network</i>	9
Gambar 2.3 5G <i>Non-Standalone Network</i>	9
Gambar 2.4 Faktor yang mempengaruhi <i>Link budget</i> 5G NR	10
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	16
Gambar 3.2 Wilayah Kota Semarang.....	18
Gambar 3.3 Kondisi <i>Outdoor-to-outdoor</i> (O2O) <i>Line of Sight</i> (LOS)	21
Gambar 3.4 <i>Design Area</i> Kota Semarang pada Atoll 3.4	21
Gambar 3.5 <i>Frequency Bands</i> di Atoll 3.4	21
Gambar 3.6 <i>Frequency Carriers</i> di Atoll 3.4.....	22
Gambar 3.7 TMA di Atoll 3.4.....	22
Gambar 3.8 <i>Feeders</i> di Atoll 3.4.....	22
Gambar 3.9 <i>Transmitter Equipment</i> di Atoll 3.4	23
Gambar 3.10 Daftar <i>Antennas</i> di Atoll 3.4	23
Gambar 3.11 <i>Propagation Model Properties</i> di Atoll 3.4	24
Gambar 3.12 5G NR Macro Cell Properties di Atoll 3.4.....	24
Gambar 4.1 Skenario 1 <i>Design Area</i>	31
Gambar 4.2 Skenario 1 Parameter SS-RSRP	30
Gambar 4.3 Skenario 1 Histogram Parameter SS-RSRP.....	32
Gambar 4.4 Skenario 1 Parameter SS-SINR.....	33
Gambar 4.5 Skenario 1 Histogram Parameter SS-SINR.....	34
Gambar 4.6 Skenario 1 <i>Coverage by Transmitter</i>	35
Gambar 4.7 <i>Histogram Coverage by Transmitter</i> Skenario 1	36
Gambar 4.8 Skenario 2 <i>Design Area</i>	36
Gambar 4.9 Skenario 2 Parameter SS-RSRP	37
Gambar 4.10 Skenario 2 Histogram Parameter SS-RSRP.....	38
Gambar 4.11 Skenario 2 Parameter SS-SINR	39
Gambar 4.12 Skenario 2 <i>Histogram</i> Parameter SS-SINR	39
Gambar 4.13 Skenario 2 <i>Coverage by Transmitter</i>	40
Gambar 4.14 <i>Histogram Coverage by Transmitter</i> Skenario 2	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rekomendasi Pengembangan Kapabilitas 5G dari ITU	7
Tabel 2.2 Parameter <i>Link budget</i> 5G <i>New radio</i> (NR).....	11
Tabel 2.3 Jumlah Resource Block untuk Medium Frekuensi Band.....	12
Tabel 2.4 Kategori Nilai SS-RSRP	15
Tabel 2.5 Kategori Nilai SS-SINR.....	15
Tabel 3.1 Luas Wilayah Kota Semarang.....	17
Tabel 3.2 5G <i>Link budget</i>	18
Tabel 3.3 Parameter Model Propagasi UMa.....	19
Tabel 3.4 Spesifikasi Antena Huawei	23
Tabel 3.5 Legend dari Nilai SS-RSRP.....	25
Tabel 3.6 Legend dari Nilai SS-SINR.....	25
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan <i>Link budget</i> Skenario 1 dan 2	30
Tabel 4.2 Statistik Nilai SS-RSRP Skenario 1	32
Tabel 4.3 Statistik Nilai SS-SINR Skenario 1	33
Tabel 4.4 Statistik Nilai <i>Coverage by</i> Transmitter Skenario 1	35
Tabel 4.5 Statistik Nilai SS-RSRP Skenario 2.....	37
Tabel 4.6 Statistik Nilai SS-SINR Skenario 2	39
Tabel 4.7 Statistik Nilai <i>Coverage by</i> Transmitter Skenario 2	40
Tabel 4.8 Persentase nilai SS-RSRP dan Luas Skenario 1	41
Tabel 4.9 Persentase nilai SS-RSRP dan Luas Skenario 2	41
Tabel 4.10 Persentase nilai SS-SINR dan Luas Skenario 1	42
Tabel 4.11 Persentase nilai SS-SINR dan Luas Skenario 2	42