

TUGAS AKHIR

***ANALISIS COVERAGE PLANNING 5G NEW RADIO (NR)
2,3 GHZ DI KOTA SEMARANG DENGAN SKEMA OUTDOOR-
TO-OUTDOOR NON LINE OF SIGHT (NLOS)***

***ANALYSIS OF COVERAGE PLANNING 5G NEW RADIO (NR)
2.3 GHZ IN SEMARANG CITY WITH OUTDOOR-TO-OUTDOOR
NON LINE OF SIGHT (NLOS) SCHEME***



Disusun oleh

MUHAMAD HASBI ASSIDIQI

19201036

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS *COVERAGE PLANNING 5G NEW RADIO (NR) 2,3 GHZ* DI
KOTA SEMARANG DENGAN SKEMA *OUTDOOR-TO-OUTDOOR NON
LINE OF SIGHT (NLOS)***

***ANALYSIS OF COVERAGE PLANNING 5G NEW RADIO (NR) 2.3 GHZ IN
SEMARANG CITY WITH OUTDOOR-TO-OUTDOOR NON LINE OF SIGHT
(NLOS) SCHEME***

Disusun oleh
MUHAMAD HASBI ASSIDIQI
19201032

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 24 Agustus
2022

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Muntaqo Alfin Amanaf, S.ST., M.T.
NIDN. 0607129002

Pembimbing Pendamping : Dr. Alfin Hikmaturokhman, S.T., M.T.
NIDN. 0621087801

Penguji 1 : Dr. Anggun Fitriani Isnawati, M.Eng.
NIDN. 0604097801

Penguji 2 : Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T.
NIDN. 0620018502

24/8/2022





Mengetahui,

Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Agung Wibisono, S.T., M.T.
NIDN. 0614059501

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **MUHAMAD HASBI ASSIDIQI**, menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul "**ANALISIS *COVERAGE PLANNING 5G NEW RADIO (NR) 2,3 GHZ* DI KOTA SEMARANG DENGAN *SKEMA OUTDOOR-TO-OUTDOOR NON LINE OF SIGHT (NLOS)***" adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam tugas akhir saya ini.

Purwokerto, 24 Agustus 2022

Yang menyatakan,



(Muhamad Hasbi Assidiqi)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ *Analisis Coverage planning 5G New radio (Nr) 2,3 GHz Di Kota Semarang Dengan Skema Outdoor-To-Outdoor Non Line of sight (NLOS)*”. Maksud dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian Ahli Madya Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga atas dukungan dan doanya.
2. Bapak. Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi & Elektro.
4. Bapak Agung Wicaksono, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi.
5. Bapak Muntaqo Alfin Amanaf, S.ST., M.T. selaku pembimbing I.
6. Bapak Dr. Alfin Hikmaturokhman, S.T., M.T. selaku pembimbing II.
7. Seluruh dosen, staf, karyawan Program studi D3 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto serta tak lupa teman-teman D3 Teknik Telekomunikasi.

Purwokerto, 24 Agustus 2022



(Muhamad Hasbi Assidiqi)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	II
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	III
PRAKATA.....	II
ABSTRAK.....	V
<i>ABSTRACT</i>	VI
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR GAMBAR.....	IX
DAFTAR TABEL.....	XI
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	2
1.4 TUJUAN.....	3
1.5 MANFAAT.....	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
BAB 1 PENDAHULUAN.....	3
BAB 2 DASAR TEORI.....	3
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	3
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	3
BAB 5 PENUTUP.....	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.2 DASAR TEORI.....	7
2.2.1 5G NEW RADIO (NR).....	7
2.2.2 VISI 5G NEW RADIO (NR).....	8
2.2.3 ARSITEKTUR 5G NEW RADIO (NR).....	9
2.2.4 PERENCANAAN CAKUPAN AREA.....	11
2.2.6 SKENARIO PERENCANAAN SELULER.....	12
2.2.7 LINK BUDGET 5G NR.....	12
2.2.8 MODEL PROPAGASI URBAN MACRO (UMa).....	17

2.2.9	PARAMETER SS-RSRP.....	17
2.2.10	PARAMETER SS-SINR.....	18
2.2.11	PARAMETER <i>DATA RATE</i>	18
BAB III	METODE PENELITIAN	19
3.1	ALUR PENELITIAN.....	19
3.2	KOTA SEMARANG.....	20
3.3	APLIKASI <i>ATOLL 3.4</i>	21
3.4	<i>LINK BUDGET 5G NR</i>	22
3.5	MODEL PROPAGASI <i>URBAN MACRO (UMA)</i>	22
3.6	SKENARIO PERENCANAAN.....	24
3.7	PARAMETER SS-RSRP.....	29
3.8	PARAMETER SS-SINR.....	30
3.9	PARAMETER <i>DATA RATE</i>	30
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1	PERHITUNGAN <i>LINK BUDGET UPLINK DAN DOWNLINK</i>	32
4.2	SIMULASI PERANCANGAN <i>COVERAGE PLANNING 5G NR</i>	35
4.2.1	Skenario 1 <i>Uplink NLOS</i>	35
4.2.2	Skenario 2 <i>Downlink NLOS</i>	43
4.3	HASIL PERBANDINGAN SS-RSRP DAN SS-SINR, <i>DATA RATE</i>	50
BAB V	PENUTUP	55
5.1	KESIMPULAN.....	55
	DAFTAR PUSTAKA.....	57
	LAMPIRAN.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Visi Teknologi 5G NR	8
Gambar 2.2 Arsitektur jaringan <i>Non-Stand Alone</i>	9
Gambar 2.3 Arsitektur jaringan <i>Stand Alone</i>	10
Gambar 2.4 Faktor yang mempengaruhi <i>Link budget</i> 5G NR.....	13
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> penelitian.....	19
Gambar 3.2 Wilayah kota Semarang.....	21
Gambar 3.3 Aplikasi <i>atoll</i> 3.4.....	21
Gambar 3.4 Kondisi <i>outdoor-to-outdoor</i>	24
Gambar 3.5 Kondisi <i>Non line of sight</i>	24
Gambar 3.6 <i>Design</i> di kota Semarang.....	25
Gambar 3.7 <i>Frequency band</i>	26
Gambar 3.8 <i>Frequency carrier</i>	26
Gambar 3.9 Daftar antena.....	27
Gambar 3.10 <i>Tower mounted amplifier</i>	27
Gambar 3.11 <i>Feeders</i>	27
Gambar 3.12 <i>Transmitter Equipment</i>	28
Gambar 3.13 5G NR <i>Macro cell properties</i>	28
Gambar 3.14 <i>Propagation model properties</i>	29
Gambar 4.1 <i>Design area</i> skenario 1 <i>uplink</i>	35
Gambar 4.2 Skenario 1 <i>uplink</i> parameter SS-RSRP.....	36
Gambar 4.3 Histogram parameter SS-RSRP skenario 1 <i>uplink</i>	37
Gambar 4.4 Skenario 1 <i>uplink</i> Parameter SS-SINR.....	38
Gambar 4.5 Histogram parameter SS-SINR skenario 1 <i>uplink</i>	39
Gambar 4.6 Skenario 1 <i>uplink Coverage by Transmitter</i>	40
Gambar 4.7 Histogram <i>Coverage by Transmitter</i> Skenario 1 <i>uplink</i>	41
Gambar 4.8 Skenario 1 <i>uplink</i> parameter <i>Data rate</i>	41
Gambar 4.9 Histogram <i>Data rate</i> skenario 1 <i>uplink</i>	42
Gambar 4.10 <i>Design area</i> skenario 2 <i>downlink</i>	43
Gambar 4.11 Skenario 2 <i>downlink</i> parameter SS-RSRP.....	44
Gambar 4.12 Histogram Parameter SS-RSRP skenario 2 <i>downlink</i>	45

Gambar 4.13 Skenario 2 <i>downlink</i> parameter SS-SINR.....	45
Gambar 4.14 Histogram Parameter SS-SINR skenario 2 <i>downlink</i>	46
Gambar 4.15 Skenario 2 <i>downlink</i> Coverage by Transmitter.....	47
Gambar 4.16 Histogram Coverage by Transmitter Skenario 2 <i>downlink</i>	48
Gambar 4.17 Skenario 1 <i>uplink</i> parameter Data rate	49
Gambar 4.18 Histogram Data rate skenario 2 <i>downlink</i>	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rekomendasi pengembangan kapabilitas 5G dari itu ITU.....	7
Tabel 2.2 <i>Perbedaan jaringan stand alone dan non-stand alone</i>	11
Tabel 2.3 Parameter <i>link budget</i> 5G <i>New radio</i> (NR).....	13
Tabel 2.4 Jumlah <i>resource block</i> untuk <i>middle frequency band</i>	14
Tabel 2.5 Kategori nilai SS-RSRP.....	17
Tabel 2.6 Kategori nilai SS-SINR	18
Tabel 2.7 Kategori nilai <i>Data rate</i>	18
Tabel 3.1 Luas wilayah kota Semarang	20
Tabel 3.2 5G <i>Link budget</i>	22
Tabel 3.3 Parameter model propagasi Uma.....	23
Tabel 3.4 <i>Main system</i> parameter.....	25
Tabel 3.5 <i>Legend</i> dari nilai SS-RSRP.....	29
Tabel 3.6 <i>Legend</i> dari nilai SS-SINR	30
Tabel 3.7 <i>Legend</i> dari nilai <i>DATA RATE</i>	30
Tabel 4.1 Hasil perhitungan <i>link budget</i> skenario 1 dengan skenario 2.....	34
Tabel 4.2 Statistik nilai SS-RSRP skenario 1 <i>uplink</i>	36
Tabel 4.3 Statistik nilai SS-SINR skenario 1 <i>uplink</i>	38
Tabel 4.4 Statistic nilai <i>coverage by transmitter</i>	40
Tabel 4.5 Statistic nilai <i>Data rate</i> skenario 1 <i>uplink</i>	42
Tabel 4.6 Statistik nilai SS-RSRP skenario 2 <i>downlink</i>	44
Tabel 4.7 Statistik nilai SS-SINR skenario 2 <i>downlink</i>	46
Tabel 4.8 Statistik nilai <i>coverage by transmitter</i> skenario 2 <i>downlink</i>	47
Tabel 4.9 Statistik nilai <i>Data rate</i> skenario 2 <i>downlink</i>	49
Tabel 4.10 Persentase nilai SS-RSRP dan luas area skenario 1 <i>uplink</i>	50
Tabel 4.11 Persentase nilai SS-RSRP dan luas area skenario 2 <i>downlink</i>	51
Tabel 4.12 Persentase nilai SS-SINR dan luas area skenario 1 <i>uplink</i>	52
Tabel 4.13 Persentase nilai SS-SINR dan luas area skenario 2 <i>downlink</i>	52
Tabel 4.14 Persentase nilai <i>Data Rate</i> dan luas area skenario 1 <i>uplink</i>	53
Tabel 4.15 Persentase nilai <i>Data Rate</i> dan luas area skenario 2 <i>downlink</i>`	53