

SKRIPSI

**KAJIAN PERENCANAAN JARINGAN 5G DI KOTA
SEMARANG FREKUENSI 2,3 GHZ UNTUK
MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN
TELEKOMUNIKASI SELULER DI ERA DIGITALISASI**

***STUDY OF 5G NETWORK PLANNING IN SEMARANG CITY
WITH 2.3 GHZ FREQUENCY TO IMPROVE THE QUALITY OF
CELLULAR TELECOMMUNICATION SERVICES
IN THE DIGITALIZATION ERA***



Disusun oleh

**MELLIANA TIFFANI
18101055**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2022

SKRIPSI

**KAJIAN PERENCANAAN JARINGAN 5G DI KOTA
SEMARANG FREKUENSI 2,3 GHZ UNTUK MENINGKATKAN
KUALITAS LAYANAN TELEKOMUNIKASI SELULER
DI ERA DIGITALISASI**

*STUDY OF 5G NETWORK PLANNING IN SEMARANG CITY
WITH 2.3 GHZ FREQUENCY TO IMPROVE THE QUALITY OF
CELLULAR TELECOMMUNICATION SERVICES
IN THE DIGITALIZATION ERA*



Disusun oleh

**MELLIANA TIFFANI
18101055**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2022

**KAJIAN PERENCANAAN JARINGAN 5G DI KOTA
SEMARANG FREKUENSI 2,3 GHZ UNTUK
MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN
TELEKOMUNIKASI SELULER
DI ERA DIGITALISASI**

***STUDY OF 5G NETWORK PLANNING IN SEMARANG CITY
WITH 2.3 GHZ FREQUENCY TO IMPROVE THE QUALITY OF
CELLULAR TELECOMMUNICATION SERVICES
IN THE DIGITALIZATION ERA***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2022**

Disusun oleh

**MELLIANA TIFFANI
18101055**

DOSEN PEMBIMBING

**Khoirun Ni'amah, S.T., M.T.
Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**KAJIAN PERENCANAAN JARINGAN 5G DI KOTA
SEMARANG DENGAN FREKUENSI 2,3 GHZ UNTUK
MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN
TELEKOMUNIKASI SELULER DI ERA DIGITALISASI**

***STUDY OF 5G NETWORK PLANNING IN SEMARANG CITY WITH
2.3 GHZ FREQUENCY TO IMPROVE THE QUALITY OF CELLULAR
TELECOMMUNICATION SERVICES
IN THE DIGITALIZATION ERA***


Disusun oleh
MELLIANA TIFFANI
18101055

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 22-08-2022

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Khoirun Ni'amah, S.T., M.T.
NIDN. 0619129301



Pembimbing Pendamping : Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T., M.T. ()
NIDN. 0625029301

Penguji 1 : Zein Hanni Pradana, S.T., M.T.
NIDN. 064039001



Penguji 2 : Solichah Larasati, S.T., M.T.
NIDN. 0617069301



Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, MELLIANA TIFFANI, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Kajian Perencanaan Jaringan 5G di Kota Semarang dengan Frekuensi 2,3 Ghz untuk Meningkatkan Kualitas Layanan Telekomunikasi Seluler di Era Digitalisasi” 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 skripsi saya.

Purwokerto, 03 Juni 2022

Yang menyatakan,


METERAI
TEMPEL
FC23FAJX965538587
(Melliana Tiffani)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis hanturkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Kajian Perencanaan Jaringan 5G di Kota Semarang Frekuensi 2,3 Ghz untuk Meningkatkan Kualitas Layanan Telekomunikasi Seluler di Era Digitalisasi”**.

Maksud penyusunan skripsi ini ialah sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sudah membantu. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT atas segala limpahan karunia rahmat dan hidayah-Nya.
2. Kedua orang tua saya Bapak Sisworo Edi dan Ibu Dwi Yuni, atas kasih sayang, do'a dan dukungan.
3. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T.,M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Ibu Khoirun Ni'amah S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberi bimbingan hingga penulis menyelesaikan penyusunan laporan Skripsi.
5. Bapak Muhammad Panji Kusuma Praja S.T.,M.T. selaku pembimbing II yang selalu membimbing dan meluangkan waktunya untuk menyelesaikan penyusunan laporan .
6. Seluruh teman-teman S1 TT 06 B 2018 yang sudah Bersama-sama selama 4 tahun menemani selama kurang lebih 4 tahun.
7. Teman-teman Stumero yang memberikan support dan dukungan kepada penulis.

Purwokerto, 03 Juni 2022


(Melliana Tiffani)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. LATAR BELAKANG.....	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. BATASAN MASALAH	2
1.4. TUJUAN PENELITIAN	2
1.5. MANFAAT PENELITIAN	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 KAJIAN PUSTAKA	4
2.2 OVERVIEW JARINGAN 5G NEW RADIO (NR).....	5
2.3 SPEKTRUM SELULER DI INDONESIA	7
2.4 FREKUENSI JARINGAN 5G DI DUNIA	8
2.5 PERENCANAAN JARINGAN BERDASARKAN COVERAGE.....	10
2.6 MODEL PROPAGASI JARINGAN 5G.....	11
2.7 LINK BUDGET 5G	12
2.8 PARAMETER SS-RSRP	16
2.9 PARAMETER SS-SINR	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN.....	18
3.1.1 KOMPUTER / PC	18
3.1.2 SOFTWARE YANG DIGUNAKAN.....	18
3.2 ALUR PENELITIAN	18

3.3 KECAMATAN MIJEN KOTA SEMARANG	20
3.3 <i>5G LINK BUDGET</i>	21
3.4 PROPAGASI <i>URBAN MACRO</i> (UMa)	22
3.5 PARAMETER SS-RSRP	22
3.6 PARAMETER SS-SINR	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 PARAMETER DAN SKENARIO PENELITIAN	24
4.1.1 PARAMETER PENELITIAN.....	24
4.1.2 SKENARIO PENELITIAN.....	24
4.2 PERHITUNGAN <i>LINK BUDGET UPLINK</i> DAN <i>DOWNLINK</i> 5G..	24
4.3 SIMULASI <i>COVERAGE PLANNING</i> 5G.....	32
4.3.1 SKENARIO 1 <i>DOWNLINK OUTDOOR-TO-OUTDOOR</i> (O2O) DENGAN KONDISI <i>LINE OF SIGHT</i> (LOS)	33
4.3.2 SKENARIO 2 <i>UPLINK OUTDOOR TO OUTDOOR</i> (O2O) DENGAN KONDISI <i>LINE OF SIGHT</i> (LOS)	37
4.3.3 SKENARIO 3 <i>DOWNLINK OUTDOOR TO INDOOR</i> (O2I) DENGAN KONDISI <i>LINE OF SIGHT</i> (LOS)	42
4.3.4 SKENARIO 4 <i>UPLINK OUTDOOR TO INDOOR</i> (O2I) DENGAN KONDISI <i>LINE OF SIGHT</i> (LOS)	47
4.4 RATA-RATA SS-RSRP DAN SS-SINR	52
BAB V PENUTUP	54
5.1 KESIMPULAN.....	55
5.2 SARAN	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>5G Requirement of IMT for 2020</i> [10]	6
Gambar 2.2 <i>Usage scenario of IMT for 2020 and beyond</i> [11]	7
Gambar 2.3 <i>Roadmap Pengembangan 5G</i> [13]	8
Gambar 2.4 <i>5G Spectrum Bands</i> [14]	9
Gambar 2.5 <i>Ilustrasi Penggunaan 5G Spectrum Band</i> [16]	10
Gambar 3.2 <i>Peta Wilayah Kecamatan Mijen</i> [2]	21
Gambar 4.1 <i>Skenario 1 Design Area</i>	33
Gambar 4.2 <i>Hasil prediksi skenario 1 parameter SS-RSRP</i>	33
Gambar 4.3 <i>Histogram Skenario 1 Parameter SS-RSRP</i>	34
Gambar 4.4 <i>Skenario 1 Parameter SS-SINR</i>	35
Gambar 4.5 <i>Histogram Skenario 1 Parameter SS-SINR</i>	36
Gambar 4.7 <i>Hasil prediksi skenario 2 parameter SS-RSRP</i>	38
Gambar 4.9 <i>Skenario 2 Parameter SS-SINR</i>	40
Gambar 4.10 <i>Histogram Skenario 2 Parameter SS-SINR</i>	41
Gambar 4.12 <i>Hasil prediksi skenario 3 parameter SS-RSRP</i>	43
Gambar 4.13 <i>Histogram Skenario 3 Parameter SS-RSRP</i>	44
Gambar 4.14 <i>Hasil prediksi skenario 3 parameter SS-SINR</i>	45
Gambar 4.15 <i>Histogram Skenario 3 Parameter SS-SINR</i>	46
Gambar 4.16 <i>Skenario 4 Design Area</i>	47
Gambar 4.17 <i>Hasil prediksi skenario 4 parameter SS-RSRP</i>	48
Gambar 4.18 <i>Histogram Skenario 4 Parameter SS-RSRP</i>	48
Gambar 4.19 <i>Hasil prediksi skenario 4 parameter SS-SINR</i>	50
Gambar 4.20 <i>Histogram Skenario 4 Parameter SS-SINR</i>	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Wilayah [22]	12
Tabel 2.2 Parameter <i>Link budget</i> 5G <i>New radio</i> (NR) [6].....	13
Tabel 2.3 Kategori Nilai SS-RSRP [25]	16
Tabel 2.4 Kategori nilai SS-SINR [25].....	17
Tabel 3.1 Spesifikasi perangkat keras.....	18
Tabel 3.2 Luas Wilayah dan Jumlah Penduduk di Kecamatan Mijen [3].....	20
Tabel 3.3 5G <i>Link Budget</i> [6].....	21
Tabel 3.4 Parameter Model Propagasi UMa [21]	22
Tabel 3.5 <i>Legend</i> Nilai SS-RSRP	23
Tabel 3.6 <i>Legend</i> Nilai SS-SINR.....	23
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan <i>Link budget</i> Skenario.....	32
Tabel 4.2 Hasil prediksi SS-RSRP Skenario 1	34
Tabel 4.3 Hasil prediksi SS-SINR Skenario 1	36
Tabel 4.4 Hasil prediksi SS-RSRP Skenario 2	39
Tabel 4.5 Hasil prediksi SS-SINR Skenario 2	41
Tabel 4.6 Hasil prediksi SS-RSRP Skenario 3	44
Tabel 4.7 Hasil prediksi SS-SINR Skenario 3	46
Tabel 4.8 Hasil prediksi SS-RSRP Skenario 4	49
Tabel 4.9 Hasil prediksi SS-SINR Skenario 4	51
Tabel 4.10 nilai rata-rata parameter SS-RSRP dan SS-SINR.....	52