

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DAN PERENCANAAN *COVERAGE AREA* DI
WILAYAH NGANJUK DENGAN MENGGUNAKAN MODEL
PROPAGASI UMA (*URBAN MACRO*) DAN
MEMPERTIMBANGKAN KONDISI *NON-LINE OF SIGHT*
(NLOS)**

***ANALYSIS AND PLANNING OF AREA COVERAGE IN THE
NGANJUK REGION USING THE UMA (URBAN MACRO)
PROPAGATION MODEL AND CONSIDERING NON-LINE OF
SIGHT (NLOS) CONDITIONS***



Disusun oleh

YUDA ISMA WANTI

21201001

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

2024

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DAN PERENCANAAN *COVERAGE AREA* DI
WILAYAH NGANJUK DENGAN MENGGUNAKAN MODEL
PROPAGASI UMA (*URBAN MACRO*) DAN
MEMPERTIMBANGKAN KONDISI *NON-LINE OF SIGHT*
(NLOS)**

***ANALYSIS AND PLANNING OF AREA COVERAGE IN THE
NGANJUK REGION USING THE UMA (URBAN MACRO)
PROPAGATION MODEL AND CONSIDERING NON-LINE OF
SIGHT (NLOS) CONDITIONS***



Disusun oleh

YUDA ISMA WANTI

21201001

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

2024

**ANALISIS DAN PERENCANAAN *COVERAGE AREA* DI
WILAYAH NGANJUK DENGAN MENGGUNAKAN MODEL
PROPAGASI UMA (*URBAN MACRO*) DAN
MEMPERTIMBANGKAN KONDISI *NON-LINE OF SIGHT*
(NLOS)**

***ANALYSIS AND PLANNING OF AREA COVERAGE IN THE
NGANJUK REGION USING THE UMA (URBAN MACRO)
PROPAGATION MODEL AND CONSIDERING NON-LINE OF
SIGHT (NLOS) CONDITIONS***

**Tugas Akhir ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Ahli Madya (A.Md.T)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2024**

Disusun oleh

**YUDA ISMA WANTI
21201001**

DOSEN PEMBIMBING

**Agung Wicaksono, S.T., M.T
Eka Wahyudi, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS DAN PERENCANAAN *COVERAGE AREA* DI WILAYAH
NGANJUK DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PROPAGASI UMA
(*URBAN MACRO*) DAN MEMPERTIMBANGKAN KONDISI *NON-LINE
OF SIGHT (NLOS)***

***ANALYSIS AND PLANNING OF AREA COVERAGE IN THE NGANJUK
REGION USING THE UMA (URBAN MACRO) PROPAGATION MODEL
AND CONSIDERING NON-LINE OF SIGHT (NLOS) CONDITIONS***

Disusun oleh
YUDA ISMA WANTI
21201001

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 12 Juli 2024

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Agung Wicaksono, S.T., M.T.
NIDN. 0614059501


Pembimbing Pendamping : Eka Wahyudi, S.T., M.Eng.
NIDN. 0617117601

Penguji 1 : Dr. Wahyu Pamungkas, S.T., M.T.
NIDN. 0606037801

Penguji 2 : Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. ()
NIDN. 0604097801

Mengetahui,

Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **YUDA ISMA WANTI**, menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “**ANALISIS DAN PERENCANAAN *COVERAGE AREA* DI WILAYAH NGANJUK DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PROPAGASI *UMA (URBAN MACRO)* DAN MEMPERTIMBANGKAN KONDISI *NON-LINE OF SIGHT (NLOS)*” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan keculi 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 ini.**

Purwokerto, 3 Juli 2024

Yang menyatakan,



(Yuda Isma Wanti)

PRAKATA

Segala puji Syukur penulis panjatkan Kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Dan Perencanaan Coverage Area Di Wilayah Nganjuk Dengan Menggunakan Model Propagasi UMa (Urban Macro) Dan Mempertimbangkan Kondisi Non-Line of sight (NLOS)”**

Maksud penyusunan Tugas Akhir ini untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menempuh ujian Diploma 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. Untuk itu penulis dalam kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua serta anggota keluarga yang telah memberikan dukungan moral dan dukungan material serta mendokan penulis untuk menyelesaikan Proposal Tugas Akhir.
2. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T.,M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Bapak Agung Wicaksono, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi serta pembimbing I.
4. Bapak Eka Wahyudi, S.T., M.Eng. selaku pembimbing II.
5. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi D3 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Purwokerto, 3 Juli 2024

(Yuda Isma Wanti)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN	3
1.5 MANFAAT	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2 DASAR TEORI	6
2.1 KAJIAN PUSTAKA	6
2.2 DASAR TEORI.....	9
2.2.1 Kabupaten Nganjuk.....	9
2.2.2 Perkembangan Jaringan	11
2.2.3 5G Use Case.....	14
2.2.4 Arsitektur Jaringan 5G	15
2.2.5 Pita Frekuensi Jaringan 5G di Indonesia.....	17
2.2.6 Perencanaan berdasarkan Cakupan Area	19
2.2.7 Model Propagasi	20
2.2.7.1 <i>Rural Macro</i> (RMa)	21
2.2.7.2 <i>Urban Macro</i> (UMa).....	21
2.2.7.3 <i>Urban Micro</i> (UMi)	22
2.2.8 Link Budget 5G.....	23
2.2.9 Jenis-jenis <i>Fading</i>	26

2.2.9.1 <i>Large Scale Fading</i>	26
2.2.9.2 <i>Small Scale Fading</i>	27
2.2.10 Parameter SS-RSRP	28
2.2.11 Parameter SS-SINR.....	28
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	30
3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN	30
3.1.1 Software Atoll	30
3.2 ALUR PENELITIAN.....	31
3.3 KABUPATEN NGANJUK.....	32
3.4 SKENARIO PERENCANAAN	34
3.4.1 Parameter.....	36
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 PERHITUNGAN <i>LINK BUDGET</i>	37
4.2 SIMULASI PLANNING 5G.....	42
4.2.1 Skenario 1 <i>Uplink</i> O2O pada kondisi NLOS	42
4.2.2 Skenario 2 <i>Uplink</i> O2I pada kondisi NLOS.....	47
4.2.3 Skenario 3 <i>Downlink</i> O2O pada kondisi NLOS	52
4.2.4 Skenario 4 <i>Downlink</i> O2I pada kondisi NLOS	57
4.3 HASIL PERBANDINGAN NILAI SS-RSRP DAN SS-SINR.....	62
BAB 5 PENUTUP.....	66
5.1 KESIMPULAN	66
5.2 SARAN	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Wilayah Kabupaten Nganjuk	10
Gambar 2.2 Evolusi Jaringan Seluler	11
Gambar 2.3 5G Use Case	14
Gambar 2.4 Non-Stand Alone (NSA)	16
Gambar 2.5 Stand Alone (SA)	16
Gambar 2.6 Pita Frekuensi Jaringan 5G	17
Gambar 2.7 Kondisi Non-Line of Sight (NLOS)	20
Gambar 2.8 Faktor Link Budget 5G	23
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 3.2 Proses Perencanaan Jaringan pada Wilayah Nganjuk	32
Gambar 4.1 Design area skenario 1 uplink O2O pada kondisi NLOS	42
Gambar 4.2 Hasil parameter SS-RSRP skenario 1	43
Gambar 4.3 Histogram parameter SS-RSRP pada skenario 1	44
Gambar 4.4 Hasil parameter SS-SINR skenario 1	45
Gambar 4.5 Histogram parameter SS-SINR pada skenario 1	46
Gambar 4.6 Design area skenario 2 uplink O2I pada kondisi NLOS	47
Gambar 4.7 Hasil parameter SS-RSRP skenario 2	48
Gambar 4.8 Histogram parameter SS-RSRP pada skenario 2	49
Gambar 4.9 Hasil parameter SS-SINR skenario 2	50
Gambar 4. 10 Histogram parameter SS-SINR pada skenario 2	51
Gambar 4.11 Design area skenario 3 downlink O2O pada kondisi NLOS .	52
Gambar 4.12 Hasil parameter SS-RSRP skenario 3	53
Gambar 4.13 Histogram parameter SS-RSRP pada skenario 3	54
Gambar 4.14 Hasil parameter SS-SINR skenario 3	55
Gambar 4.15 Histogram parameter SS-SINR pada skenario 3	56
Gambar 4.16 Design area skenario 4 downlink O2I pada kondisi NLOS...	57
Gambar 4.17 Hasil parameter SS-RSRP skenario 4	58
Gambar 4.18 Histogram parameter SS-RSRP pada skenario 4	59
Gambar 4.19 Hasil parameter SS-SINR skenario 4	60
Gambar 4.20 Histogram parameter SS-SINR pada skenario 4	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Paper	8
Tabel 2.2 Data Wilayah Kabupaten Nganjuk	10
Tabel 2.3 Pita Frekuensi Teknologi 5G	18
Tabel 2.4 Parameter <i>Link Budget</i> 5G	23
Tabel 2.5 Jumlah <i>Resource Block</i> untuk Medium Frekuensi Band	24
Tabel 2.6 Indikator SS-RSRP	28
Tabel 2.7 Indikator SS-SINR	28
Tabel 3.1 Klasifikasi Wilayah Berdasarkan Kepadatan Penduduk.....	33
Tabel 3.2 Data Kepadatan Penduduk di Kabupaten Nganjuk.....	33
Tabel 3.3 <i>Link Budget 5G New Radio</i>	34
Tabel 3.4 Parameter Model Propagasi UMa	35
Tabel 3.5 Rencana Percobaan	36
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan <i>Link Budget</i>	41
Tabel 4.2 Hasil SS-RSRP Skenario 1 <i>Uplink O2O</i>	62
Tabel 4.3 Hasil SS-RSRP Skenario 2 <i>Uplink O2I</i>	62
Tabel 4.4 Hasil SS-SINR Skenario 1 <i>Uplink O2O</i>	63
Tabel 4.5 Hasil SS-SINR Skenario 2 <i>Uplink O2I</i>	63
Tabel 4.6 Hasil SS-RSRP Skenario 3 <i>downlink O2O</i>	63
Tabel 4.7 Hasil SS-RSRP Skenario 4 <i>downlink O2I</i>	64
Tabel 4.8 Hasil SS-SINR Skenario 4 <i>downlink O2O</i>	65
Tabel 4.9 Hasil SS-SINR Skenario 4 <i>downlink O2I</i>	65