

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN PENGGUNAAN PITA FREKUENSI 2,6 GHZ
DENGAN 28 GHZ TERHADAP PERFORMANSI JARINGAN
5G NR DI KAWASAN INDUSTRI PULOGADUNG**

*COMPARISON OF THE USE OF 2.6 GHZ AND 28 GHZ
FREQUENCY BANDS ON 5G NR NETWORK PERFORMANCE
IN PULOGADUNG INDUSTRIAL AREA*



Disusun Oleh
Kausar Handika
NIM 18201016

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

2021

**PERBANDINGAN PENGGUNAAN PITA FREKUENSI
2,6 GHZ DENGAN 28 GHZ TERHADAP PERFORMANSI
JARINGAN 5G NR DI KAWASAN INDUSTRI PULOGADUNG**

***COMPARISON OF THE USE OF 2.6 GHZ AND 28 GHZ
FREQUENCY BANDS ON 5G NR NETWORK PERFORMANCE
IN PULOGADUNG INDUSTRIAL AREA***

Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)

Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Disusun oleh

Kausar Handika

NIM 18201016

DOSEN PEMBIMBING

Solichah Larasati, S.T., M.T.

Agung Wicaksono, S.T., M.T.

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

2021

HALAMAN PENGESAHAN

**PERBANDINGAN PENGGUNAAN PITA FREKUENSI 2,6 GHZ
DENGAN 28 GHZ TERHADAP PERFORMANSI JARINGAN 5G NR DI
KAWASAN INDUSTRI PULOGADUNG**

***COMPARISON OF THE USE OF 2.6 GHZ AND 28 GHZ FREQUENCY
BANDS ON 5G NR NETWORK PERFORMANCE IN PULOGADUNG
INDUSTRIAL AREA***

Disusun oleh
KAUSAR HANDIKA
18201016

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 15
September 2021

Susunan Tim Penguji

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

Pembimbing Pendamping : Agung Wicaksono, S.T., M.T. ()
NIDN. -

Penguji 1 : Muntaqo Alfin Amanaf, S.ST.,M.T. ()
NIDN. 0607129002

Penguji 2 : Zein Hanni Pradana, S.T., M.T. ()
NIDN. 0604039001

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 : Kausar Handika

NIM : 18201016

Program Studi : D3 Teknik Telekomunikasi

Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang berjudul **“PERBANDINGAN PENGGUNAAN PITA FREKUENSI 2,6 GHZ DENGAN 28 GHZ TERHADAP PERFORMANSI JARINGAN 5G NR DI KAWASAN INDUSTRI PULOGADUNG”**

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 risiko apabila ditemukan pelanggaran dalam tugas akhir ini.

Wonosobo, 16 Agustus 2021

Yang menyatakan,



(Kausar Handika)

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal Tugas Akhir yang berjudul **“PERBANDINGAN PENGGUNAAN PITA FREKUENSI 2,6 GHZ DENGAN 28 GHZ TERHADAP PERFORMANSI JARINGAN 5G NR DI KAWASAN INDUSTRI PULOGADUNG”**.

Maksud dari penyusunan proposal 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 proposal 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. Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kelancaran.
2. Orang tua saya yang selalu memberikan do'a dan dukungan.
3. Ibu Solichah Larasati, S.T., M.T. selaku pembimbing 1.
4. Bapak Agung Wicaksono, S.T., M.T. selaku pembimbing 2.
5. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Seluruh teman-teman khususnya Prodi D3 Teknik Telekomunikasi.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa proposal Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca khususnya bagi penulis sendiri.

Purwokerto, Maret 2021

Kausar Handika

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PRAKATA	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I 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 II DASAR TEORI.....	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.2 JARINGAN 5G NR	6
2.3 RENTANG FREKUENSI 5G	7
2.4 ATOLL	8
2.5 PERENCANAAN PERLUASAN BERDASARKAN <i>COVERAGE</i>	8
2.5.1 <i>Maximum Allowable Path Loss</i> (MAPL)	8
2.5.2 Perhitungan Radius Sel	9
2.5.3 Perhitungan Jumlah <i>Site</i>	9
2.6 KASUS PENGGUNAAN 5G NR	9
2.7 STRUKTUR RANGKA	10
2.8 SKEMA DUPEKS	11

2.9	PERSYARATAN TEKNIS.....	12
2.10	<i>RANGE</i> FREKUENSI 5G DI INDONESIA.....	14
2.11	PARAMETER SS-RSRP.....	15
2.12	PERSAMAAN PERHITUNGAN <i>LINK BUDGET</i>	16
BAB III METODE PENELITIAN		20
3.1	ALAT YANG DIGUNAKAN	20
3.1.1	Komputer / PC	20
3.1.2	<i>Software</i> Atoll	20
3.2	ALUR PENELITIAN	21
3.3	HASIL PERHITUNGAN <i>LINK BUDGET</i> 5G NR FREKUENSI 2,6 GHZ..	22
3.4	HASIL PERHITUNGAN <i>LINK BUDGET</i> 5G NR FREKUENSI 28 GHZ..	25
3.5	<i>COVERAGE AREA</i>	26
3.6	PARAMETER SS-RSRP.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	HASIL SIMULASI SS-RSRP 2,6 GHZ.....	28
4.2	HASIL SIMULASI SS-RSRP 28 GHZ.....	31
4.3	HASIL PERSENTASE NILAI SS-RSRP.....	35
BAB V PENUTUP.....		38
5.1	KESIMPULAN.....	38
5.2	SARAN.....	38
DAFTAR PUSTAKA		39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Subcarrier Spacing</i>	6
Gambar 2.2 Perbandingan antara IMT- <i>Advanced</i> dengan IMT-2020.....	7
Gambar 2.3 Atoll	8
Gambar 2.4 Kasus Penggunaan 5G.....	10
Gambar 2.5 Struktur Rangka 5G NR	11
Gambar 2.6 Skema Dupleks 5G NR	12
Gambar 2.7 Pythagoras antara d_{3D} ; d_{2D} dan $(h_{BS}-h_{UT})$	18
Gambar 3.1 Laptop Asus X45a.....	20
Gambar 3.2 Atoll	21
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian	21
Gambar 4.1 gNodeB mapping skenario 1 Parameter SS-RSRP.....	29
Gambar 4.2 Hasil Simulasi Nilai SS-RSRP Skenario 1.....	30
Gambar 4.3 gNodeB Mapping Skenario 2 Parameter SS-RSRP.....	30
Gambar 4.4 Hasil Simulasi Nilai SS-RSRP Skenario 2.....	31
Gambar 4.5 Pemetaan gNodeB.....	32
Gambar 4.6 Hasil Simulasi Nilai SS-RSRP Skenario 1.....	33
Gambar 4.7 Pemetaan gNodeB.....	34
Gambar 4.8 Hasil Simulasi Nilai SS-RSRP Skenario 2.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rekomendasi Pengembangan Kapabilitas 5G dari ITU	7
Tabel 2.2 Persyaratan Kinerja Teknis Minimum untuk IMT-2020.....	12
Tabel 2.3 Pita Pengoperasian NR.....	13
Tabel 2.4 Kategori Nilai RSRP.....	15
Tabel 2.5 <i>Link Budget</i> 5G NR.....	16
Tabel 2.6 Jumlah <i>Resource Block</i> untuk <i>Medium Frequency Band</i>	17
Tabel 3.1 <i>Link Budget</i> 5G NR untuk Frekuensi 2,6 GHz.....	22
Tabel 3.2 Hasil Perhitungan	25
Tabel 3.3 <i>Link Budget</i> 5G NR untuk Frekuensi 28 GHz.....	25
Tabel 3.4 Hasil Perhitungan.....	26
Tabel 4.1 <i>Main System Parameters</i>	28
Tabel 4.2 Kalkulasi Statistik Skenario 1 Parameter SS-RSRP.....	29
Tabel 4.3 Kalkulasi Statistik Skenario 2 Parameter SS-RSRP.....	31
Tabel 4.4 <i>Main System Parameters</i>	31
Tabel 4.5 Perhitungan Statistik.....	33
Tabel 4.6 Perhitungan Statistik.....	34
Tabel 4.7 Persentase RSRP dan Luas Skenario DL pada Frekuensi 2,6 GHz.....	35
Tabel 4.8 Persentase RSRP dan Luas Skenario UL pada Frekuensi 2,6 GHz.....	35
Tabel 4.9 Persentase RSRP dan Luas Skenario UL pada Frekuensi 28 GHz.....	36
Tabel 4.10 Persentase RSRP dan Luas Skenario DL pada Frekuensi 28 GHz.....	36