

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERENCANAAN JARINGAN 5G NR PADA  
FREKUENSI 700 MHZ DAN 2,3 GHZ DIKAWASAN  
INDUSTRI JABABEKA**

*5G NR NETWORK PLANNING ANALYSIS USING  
700 MHZ AND 2.3 GHZ FREQUENCY IN  
THE JABABEKA INDUSTRIAL AREA*



Disusun oleh :

**Achmad Kirang**

**17101082**

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

**2022**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PERENCANAAN JARINGAN 5G NR PADA FREKUENSI 700  
MHZ DAN 2,3 GHZ DI KAWASAN INDUSTRI JABABEKA

5G NR NETWORK PLANNING ANALYSIS USING  
700 MHZ AND 2,3 GHZ. FREQUENCY IN THE  
JABABEKA INDUSTRIAL AREA

Disusun oleh :

Achmad Kirang

17101082

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 2 September 2022

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Dr. Alfin Hikmaturokhan, S.T., M.T. ( )  
NIDN. 0621087801

Pembimbing Pendamping : Khoirun Ni'amah, S.T., M.T. ( )  
NIDN. 0619129301

Penguji 1 : Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.T. ( )  
NIDN. 0604097801

Penguji 2 : Reni Dyah Wahyuningrum, S.T., M.T. ( )  
NIDN. 0606079501

Mengetahui,

Kepala Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.  
NIDN. 062009201

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **ACHMAD KIRANG**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "ANALISIS DAN PERENCANAAN JARINGAN 5G NR PADA FREKUENSI 2,3 GHZ DAN 700 MHZ PADA KAWASAN INDUSTRI JABABEKA" 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 ini.

Purwokerto, 15 Agustus 2022

Menyatakan,



(Achmad Kirang)

## **PRAKATA**

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul “Analisa dan perencanaan 5G NR pada frekuensi 700 MHz dan 2,3 GHz di Kawasan Industri JABABEKA”.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua Bapak Ir. Supriwahidin dan Ibu Hj. Indarti Arta, Sudara-saudara saya, Amrul AS Wahidin, S.T, Amran AS Wahidin, S.Tr., Putri Anugrah Sandriana, Muh. Fadhil Hidayat dan segenap keluarga tercinta yang selalu memberikan semangat dan doa yang tak pernah putus.
2. Bapak Dr. Alfin Hikmaturokhman, S.T, M.T Selaku pembimbing I yang selalu membimbing dan meluangkan waktu untuk membimbing penulis hingga selesai.
3. Ibu Khoirun Ni’amah, S.T, M.T, selaku pembimbing II yang sangat kooperatif dalam membimbing penulis dalam menyusun skripsi hingga selesai.
4. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM. Selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto beserta seluruh dosen dan staf Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi, Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T Selaku Kepala Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Kak Ghina Fahira dan Stevani Br Barutu selaku alumni IT Telkom Purwokerto yang selalu membimbing penulis dan selalu bersedia untuk bekerja sama dengan penulis.
7. Jong Celebes dan Ipmasi Banyumas selaku organisasi/rumah saudara seperantuan penulis di kota purwokerto. Salam serumpun, seperantuan.
8. Teman-teman kandang squad yang tiada henti memberi dukungan dan semangat kepada penulis.

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PRAKATA.....	i
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
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.....	4
2.1 Kajian Pustaka.....	4
2.2 5G <i>New Radio</i> (5G NR).....	5
2.3 Perkembangan Teknologi 5G NR.....	5
2.3.1 <i>Massive MIMO</i> .....	5
2.3.3 Advanced Radio Access Networks (RANs): <i>Heterogeneous Networks</i> (HetNets).....	6
2.4 Visi 5G <i>New Radio</i> (5G NR).....	6
2.5 Arsitektur Jaringan 5G NR.....	7
2.5.1 <i>Non-Stand Alone</i> .....	7
2.5.2 <i>Stand Alone</i> .....	7
2.6 Perencanaan Cakupan Area.....	9
2.7 Model Propagasi Jaringan 5G.....	9
2.7.1 Model Propagasi RMa ( <i>Rural Macrocell</i> ).....	9
2.7.2 Model Propagasi UMa ( <i>Urban MacroCell</i> ).....	10
2.7.3 Model Propagasi Umi ( <i>Urban Microcell</i> ).....	11
2.8 <i>Link budget</i> .....	11
2.9 5G NR <i>Resource Block</i> .....	13
2.10 Parameter <i>Synchronization Signal-Reference Signal Receivedpower</i> (SS-RSRP).....	14

2.11 Parameter <i>Signal to Interference and Noise Ratio</i> (SINR) .....	15
2.12 Software Yang Digunakan .....	15
2.13 Deskripsi Wilayah Perencanaan.....	16
2.13.1 Pengertian Kawasan Industri .....	16
2.13.2 Deskripsi Kawasan Industri Jababeka.....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	17
3.1 Diagram Perencanaan Jaringan 5G NR Di Daerah Kawasan Industri Jababeka .....	17
3.2 Perencanaan Jaringan Berdasarkan Cakupan Area .....	18
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	21
4.1 Perhitungan <i>Maximum Allowed Pathloss</i> (MAPL).....	21
4.1.1 Pathloss 2300 MHz .....	23
4.1.1 Pathloss 700 MHz .....	23
4.2 Perhitungan jumlah <i>site</i> .....	23
4.2.1 Perhitungan jumlah <i>site</i> 2300 MHz ( <i>Dowlink</i> ) .....	23
4.2.2 Perhitungan jumlah <i>site</i> 2300 MHz ( <i>Uplink</i> ) .....	24
4.2.3 Perhitungan jumlah <i>site</i> 700 MHz ( <i>Downlink</i> ) .....	25
4.2.4 Perhitungan jumlah <i>site</i> 700 MHz ( <i>Uplink</i> ) .....	26
4.3 Parameter Eksperimen .....	27
4.4 Analisis Hasil Simulasi .....	28
4.4.1 Skenario 1 .....	29
4.4.2 Skenario 2 .....	31
4.4.3 Skenario 3 .....	34
4.4.4 Skenario 4 .....	36
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	41
5.1 KESIMPULAN.....	41
5.2 SARAN .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Sistem Massive MIMO .....	5
Gambar 2.2 Infrastruktur <i>heterogeneous networks</i> .....	6
Gambar 2.3 Visi Teknologi 5G .....	7
Gambar 2.4 Arsitektur jaringan <i>Stand Alone</i> dan <i>Non Stand Alone</i> .....	8
Gambar 2.5 Faktor yang mempengaruhi <i>Link budget</i> .....	12
Gambar 2.6 Ilustrasi Pythagoras antara d3D ; d2D dan (hBS-hUT) .....	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	17
Gambar 3.2 Ilustrasi Pythagoras antara d3D ; d2D dan (hBS-hUT) .....	19
Gambar 4.1 Desain Area dan lokasi penempatan <i>site</i> skenario 1 .....	29
Gambar 4.2 Parameter SS-RSRP Skenario 1 .....	29
Gambar 4.3 Histogram SS-RSRP Skenario 1 .....	30
Gambar 4.4 Parameter SS-SINR Skenario 1 .....	30
Gambar 4.5 Histogram Parameter SS-SINR Skenario 1 .....	31
Gambar 4.6 Desain Area dan lokasi penempatan <i>site</i> skenario 2 .....	31
Gambar 4.7 Parameter RSRP <i>Uplink</i> Skenario 2 .....	32
Gambar 4.8 Histogram RSRP <i>Uplink</i> Skenario 2 .....	32
Gambar 4.9 Parameter SS-SINR : <i>Uplink</i> Skenario 2 .....	33
Gambar 4.10 Histogram parameter SS-SINR : <i>Uplink</i> Skenario 2 .....	33
Gambar 4.11 Desain Area dan lokasi penempatan <i>site</i> skenario 3 .....	34
Gambar 4.12 Parameter SS-RSRP : <i>Downlink</i> Skenario 3 .....	34
Gambar 4.13 Histogram Parameter SS-RSRP : <i>Downlink</i> Skenario 3 .....	35
Gambar 4.14 Parameter SS-SINR : <i>Downlink</i> Skenario 3 .....	35
Gambar 4.15 Histogram Parameter SS-SINR : <i>Downlink</i> Skenario 3 .....	36
Gambar 4.16 Desain Area dan lokasi penempatan <i>site</i> skenario 4 .....	36
Gambar 4.17 Parameter SS-RSRP : <i>Uplink</i> Skenario 4 .....	37
Gambar 4.18 Histogram Parameter SS-RSRP : <i>Uplink</i> Skenario 4 .....	37
Gambar 4.19 Parameter SS-SINR : <i>Uplink</i> Skenario 4 .....	38
Gambar 4.20 Histogram Parameter SS-SINR : <i>Uplink</i> Skenario 4 .....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Jaringan Stand Alone dan Non-Stand Alone.....	8
Tabel 2. 2 Jumlah <i>Resorce Block</i> untuk Frequency 700 MHz dan 2,3 GHz.....	14
Tabel 2. 3 Legenda dari Nilai SS-RSRP .....	15
Tabel 2. 4 Legenda dari Nilai SS-SINR.....	15
Tabel 3. 1 Tabel Perhitungan MAPL <i>Uplink</i> dan <i>Downlink</i> 3GPP.....	18
Tabel 4. 1 <i>Link budget</i> Untuk <i>Uplink</i> dan <i>Downlink</i> Pada Frequency 2,3 GHz dan 700 MHz .....	22
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan <i>Link budget</i> .....	27
Tabel 4. 3 Hasil nilai skenario 1 Frekuensi 2,3 GHz : <i>Downlink</i> .....	39
Tabel 4. 4 Hasil nilai skenario 2 Frekuensi 2,3 GHz : <i>Uplink</i> .....	39
Tabel 4. 5 Hasil nilai skenario 3 Frekuensi 700 MHz : <i>Downlink</i> .....	39
Tabel 4. 6 Hasil nilai skenario 4 Frekuensi 700 MHz : <i>Uplink</i> .....	40