

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN JARINGAN TRANSMISI *MICROWAVE SITE*  
SIDODADI MASARAN DAN *SITE TIGA PILAR MASARAN*  
STUDY KASUS DI SRAGEN**

***DESIGN OF MICROWAVE TRANSMISSION NETWORK  
SIDODADI MASARAN AND THREE PILLAR MASARAN SITE  
CASE STUDY IN SRAGEN***



Disusun oleh :

**SLAMET WELDY SAPUTRA**

**19201016**

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

**2022**

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN JARINGAN TRANSMISI *MICROWAVE SITE*  
SIDODADI MASARAN DAN *SITE TIGA PILAR MASARAN*  
STUDY KASUS DI SRAGEN**

***DESIGN OF MICROWAVE TRANSMISSION NETWORK  
SIDODADI MASARAN AND THREE PILLAR MASARAN SITE  
CASE STUDY IN SRAGEN***



Disusun oleh :

**SLAMET WELDY SAPUTRA**

**19201016**

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

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PERANCANGAN JARINGAN TRANSMISI *MICROWAVE SITE*  
SIDODADI MASARAN DAN *SITE TIGA PILAR MASARAN STUDY*  
KASUS DI SRAGEN**

***DESIGN OF MICROWAVE TRANSMISSION NETWORK SIDODADI  
MASARAN AND THREE PILLAR MASARAN SITE CASE STUDY IN  
SRAGEN***

Disusun Oleh :

**Slamet Weldy Saputra**

**19201016**

Telah dipertanggung jawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 5 September 2022

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Muntaqo Alfin Amanaf. S.S.T., M.T.

NIDN. 0607129002

Pembimbing Pendamping : Zein Hanni Pradana. S.T., M.T.

NIDN. 0604039001

Penguji 1 : Agung Wicaksono, S.T., M.T.

NIDN. 0614059501


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, **SLAMET WELDY SAPUTRA**, menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “ **PERANCANGAN JARINGAN TRANSMISI MICROWAVE SITE SIDODADI MASARAN DAN SITE TIGA PILAR MASARAN STUDI KASUS DI SRAGEN** ” 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, 19 Agustus 2022

Yang menyatakan,



(Slamet Weldy Saputra)

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PERANCANGAN JARINGAN TRANSMISI MICROWAVE SITE SIDODADI MASARAN DAN SITE TIGA PILAR MASARAN STUDI KASUS DI SRAGEN ”**.

Maksud dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian kelulusan prodi Diploma Tiga 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. Orang tua yang selalu memberikan do'a dan dukungan.
2. Bapak Muntaqo Alfin Amanaf, S. ST., M.T. selaku pembimbing 1.
3. Bapak Zein Hanni Pradana. S.T., M.T. selaku pembimbing 2.
4. Bapak Agung Wicaksono, S.T.,M.T selaku Kepala Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi.
5. Seluruh teman – teman khususnya Prodi D3 Teknik Telekomunikasi.
6. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulsi menyadari sepenuhnya bahwa 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, 19 Agustus 2022



(Slamet Weldy Saputra)

## ABSTRAK

Dengan jumlah penduduk yang besar di suatu wilayah, seperti kabupaten sragen dengan jumlah penduduk 976.951 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk per tahun dari 2020 -2021 sebesar 13,83%. Teknologi telekomunikasi memiliki dua media transmisi yaitu kabel dan nirkabel. Dalam penggunaannya, media kabel menjadi tidak efisien untuk komunikasi jarak jauh dikarenakan beberapa faktor yang mempengaruhi seperti keadaan geografis dan infratraktur yang menunjang untuk penggunaan media kabel karena LOS. Dalam penelitian penulis juga akan menganalisis dengan membandingkan *links budget* dari perancangan yang dibuat oleh penulis dan perancangan dari HUAWEI. Parameter yang digunakan dalam perancangan yaitu *Gain*, *Free Space Loss (FSL)*, *Effective Isotropic Radiated Power (EIRP)*, *Isotropic Received Level (IRL)*, *Received Signal Level (RSL)*, *Fading Margin*, *Unavailability*, dan *Availability*. Pada penelitian ini dilakukan perancangan *link* transmisi *microwave* menggunakan *software Pathloss 5.0* dan dilakukan simulasi yang menghasilkan beberapa nilai parameter, serta *software google earth* untuk mengetahui kondisi geografis dari wilayah tersebut. Transmisi masih dapat bekerja dalam range standarisasi frekuensi *HUAWEI* pada saat *Power Transmit* diturunkan ke 20 dBm *up link Fade margin* diperoleh 23,20 dB saat *down link*.

**Kata kunci:** *link microwave, line of sight, pathloss, planning.*

## **ABSTRACT**

*With a large population in an area, such as Sragen Regency with a population of 976,951 people with a population growth rate per year from 2020 - 2021 of 13.83%. Telecommunications technology has two transmission media, namely wired and wireless. In its use, cable media is used for long-distance communication due to several influencing factors such as geographical conditions and inefficient infrastructure for using cable media. In this study the author will also analyze by comparing the link budget of the design made by the author and the design of HUAWEI. The parameters used in the design are Gain, Free Space Loss (FSL), Effective Isotropic Radiated Power (EIRP), Isotropic Received Level (IRL), Received Signal Level (RSL), Fading Margin, Unavailability, and Availability. In this study, a microwave transmission link was designed using Pathloss 5.0 software and performed a simulation that produced several parameter values, as well as Google earth software to determine the geographical conditions of the area. Transmission can still work within HUAWEI's standardized frequency range when Power Transmit is lowered to 20 dBm up link Fade margin is 23.20 dB when the link goes down.*

**Keywords:** *microwave link, line of sight, pathloss, planning.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	Error! Bookmark not defined.
PRAKATA .....	ii
ABSTRAK .....	iii
ABSTRACT .....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Metode Peneletian .....	4
1.7 Sistematika Laporan .....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 HUAWEI Corporation .....	6
2.3 Sistem Komunikasi Gelombang Mikro .....	7
2.3 Faktor yang Mempengaruhi Komunikasi Radio Gelombang Mikro....	7
2.3.1 Antena .....	7
2.3.2 Pengaruh Atmosfer .....	8
2.3.3 Terrain Effect.....	9



2.3.4 <i>Link Budget Analysis</i> .....	10
2.4 <i>Klasifikasi Link Microwave</i> .....	11
2.4.1 <i>Short Haul</i> .....	11
2.4.2 <i>Medium Haul</i> .....	12
2.4.3 <i>Long Haul</i> .....	13
2.5 <i>Perhitungan Link Budget</i> .....	14
2.5.1 <i>Gain Antena</i> .....	14
2.5.2 <i>Free Space Loss (FSL)</i> .....	14
2.5.3 <i>Effective Isotropic Radiated Power (EIRP)</i> .....	14
2.5.4 <i>Isotropic Received Level (IRL)</i> .....	15
2.5.5 <i>Received Signal Level (RSL)</i> .....	15
2.5.6 <i>Fading Margin</i> .....	16
2.5.7 <i>Availability</i> .....	16
2.5 <i>Google Earth</i> .....	17
2.6 <i>Pathloss 5.0</i> .....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>18</b>
3.1 <i>Alur Penelitian</i> .....	18
3.2 <i>Studi Literatur</i> .....	19
3.3 <i>Perancangan Sistem</i> .....	19
3.4 <i>Alat Yang Digunakan</i> .....	21
3.5 <i>Lokasi Perancangan</i> .....	21
3.6 <i>Spesifikasi Perangkat</i> .....	23
3.7 <i>Perancangan Link Microwave</i> .....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>30</b>
4.1 <i>Analisa Hasil Perancangan Menggunakan Pathloss 5.0</i> .....	30
4.2 <i>Hasil Perancangan HUAWEI Menggunakan Pathloss 5.0</i> .....	36

<b>BAB V PENUTUP</b> .....	46
<b>5.1 KESIMPULAN</b> .....	46
<b>5.2 SARAN</b> .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	47
<b>LAMPIRAN</b> .....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Propagasi Los .....	7
Gambar 2. 2 Tipe Antena .....	8
Gambar 2. 3 Daerah <i>Fresnel</i> .....	9
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian .....	18
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Perancangan <i>Link Microwave</i> .....	20
Gambar 3. 3 Lokasi Perancangan Jaringan .....	22
Gambar 3. 4 Lokasi <i>Site</i> Sidodadi Masaran .....	22
Gambar 3. 5 Lokasi <i>Site</i> Tiga Pilar Masaran .....	23
Gambar 3. 6 Konfigurasi SRTM .....	24
Gambar 3. 7 <i>File Index</i> SRTM .....	24
Gambar 3. 8 <i>Site List</i> .....	24
Gambar 3. 9 Topologi Jaringan .....	25
Gambar 3. 10 Profil Lintasan Transmisi <i>Site</i> Sidodadi Masaran – <i>Site</i> Tiga Pilar Masaran .....	25
Gambar 3. 11 Konfigurasi Ketinggian Antena .....	26
Gambar 3. 12 <i>Path Profile</i> Data .....	26
Gambar 3. 13 Konfigurasi Model <i>Antenna</i> .....	27
Gambar 3. 14 Konfigurasi <i>Transmission Lines</i> .....	27
Gambar 3. 15 Konfigurasi <i>Antenna Coupling</i> .....	27
Gambar 3. 16 Konfigurasi <i>Microwave</i> .....	28
Gambar 3. 17 Konfigurasi curah hujan .....	28
Gambar 3. 18 Tampilan Menu <i>Transmission</i> .....	29
Gambar 4. 1 <i>Path Profile</i> <i>Site</i> Sidodadi Masaran Dan <i>Site</i> Tiga Pilar Masaran .....	30
Gambar 5. 1 <i>Link Budget HUAWEI</i> .....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tipe Antena .....	7
Tabel 3. 1 Data <i>Site</i> Jaringan .....	21
Tabel 3. 2 Perangkat <i>Link Microwave</i> .....	23
Tabel 4. 1 <i>Report Pathloss 5.0 Site Sidodadi Masaran Dan Site Tiga Pilar Masaran</i> .....	31
Tabel 4. 2 <i>Report Pathloss 5.0 Site Sidodadi Masaran Dan Site Tiga Pilar Masaran Hasil Rancangan HUAWEI</i> .....	36
Tabel 4. 3 Perbandingan <i>Link Budget</i> Perancangan Menggunakan <i>Pathloss 5.0</i> Secara Manual Dengan Perancangan Dari <i>HUAWEI</i> .....	42
Tabel 4. 4 Perbandingan Selisih Nilai <i>Availability</i> .....	44
Tabel 4. 5 Perbandingan <i>Link Budget</i> Perancangan Menggunakan <i>Software Pathloss 5.0</i> Dengan Perancangan Dari <i>HUAWEI</i> .....	44