

SKRIPSI

**PERENCANAAN JARINGAN 5G MENGGUNAKAN
*AUTOMATIC CELL PLANNING (ACP) DI KOTA SEMARANG***

***5G NETWORK PLANNING USING AUTOMATIC CELL
PLANNING (ACP) IN SEMARANG CITY***



Disusun oleh

ASIA FITRI

18101113

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

2024

SKRIPSI

**PERENCANAAN JARINGAN 5G MENGGUNAKAN
*AUTOMATIC CELL PLANNING (ACP) DI KOTA SEMARANG***

***5G NETWORK PLANNING USING AUTOMATIC CELL
PLANNING (ACP) IN SEMARANG CITY***



Disusun oleh

ASIA FITRI

18101113

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

2024

**PERENCANAAN JARINGAN 5G MENGGUNAKAN
*AUTOMATIC CELL PLANNING (ACP) DI KOTA SEMARANG***

***5G NETWORK PLANNING USING AUTOMATIC CELL
PLANNING (ACP) IN SEMARANG CITY***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Teknik (S.T.)**

Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto

2024

Disusun oleh:

Asia Fitri

18101113

DOSEN PEMBIMBING

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

Shinta Romadhona, S.T., M.T.

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

2024

HALAMAN PENGESAHAN

**PERENCANAAN JARINGAN 5G MENGGUNAKAN
AUTOMATIC CELL PLANNING (ACP) DI KOTA SEMARANG**

**5G NETWORK PLANNING USING AUTOMATIC CELL
PLANNING (ACP) IN SEMARANG CITY**

Disusun oleh
ASIA FITRI
18101113

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 07 Agustus
2024

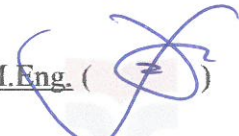
Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Solichah Larasati, S.T., M.T.
NIDN. 0617069301

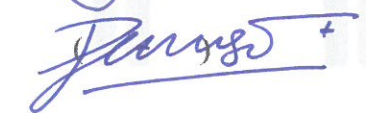
()

Pembimbing Pendamping : Shinta Romadhona, S.T., M.T.
NIDN. 0611068402

()

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

Penguji 2 : Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T.
NIDN. 0620018502

()

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **ASIA FITRI**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**PERENCANAAN JARINGAN 5G MENGGUNAKAN *AUTOMATIC CELL PLANNING (ACP)* DI KOTA SEMARANG**” 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 2024



(Asia Fitri)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **"Perencanaan Jaringan 5G Menggunakan Automatic Cell Planning (ACP) Di Kota Semarang"**.

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 sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan berbagai kenikmatan berupa nikmat iman, nikmat islam, nikmat sehat, nikmat hidup dan nikmat-nikmat lainnya.
2. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moral maupun material selama proses pengerjaan skripsi.
3. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi IT Telkom Purwokerto.
5. Ibu Solichah Larasati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I
6. Ibu Shinta Romadhona, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II
7. Ibu Reni Dyah Wahyuningrum, S.T., M.T. yang telah memberikan dukungan moral maupun material selama proses pengerjaan skripsi.
8. Kakak saya Rika Zilvia, Konilen Putri beserta suami yang telah memberikan dukungan moral dan material selama proses pengerjaan skripsi.
9. Abang saya Aidil yang telah memberi dukungan dalam mengerjakan skripsi.
10. Bapak Rudy dan Ibu wiwik yang telah memberikan dukungan moral dan material selama proses pengerjaan skripsi.
11. apt. Putri Yulia, S.Farm. yang telah memberikan semangat dalam mengerjakan skripsi.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan Skripsi ini penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan dalam penyajian tulisan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan apabila pembaca dapat memberikan masukan baik dalam bentuk saran maupun kritik untuk mendukung penulisan skripsi ini.

Purwokerto, 15 Agustus 2024

Asia Fitri

DAFTAR ISI

COVER	ii
HALAMAN JUDUL	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II DASAR TEORI	6
2.1 Kajian Pustaka.....	6
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Teknologi Radio Generasi ke Lima (5G).....	8
2.2.2 Frekuensi Spektrum 5G.....	10
2.2.3 Arsitektur Jaringan 5G.....	11
2.2.4 Penggunaan Layanan 5G.....	12
2.2.5 Perencanaan Jaringan 5G New Radio (NR).....	14
2.2.6 Model Propagasi 5G.....	15
2.2.7 Link Budget.....	16
2.2.8 Parameter SS-RSRP.....	17
2.2.9 Parameter SS-SINR.....	18
2.2.10 Data Rate.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	20

3.1 Alur Penelitian	20
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan	21
3.3 Kecamatan Ngaliyan Kota Semarang	21
3.4 Link Budget	23
3.5 Data Rate	26
3.6 Automatic Cell Planning (ACP)	26
BAB IV HASIL DATA DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Parameter dan Skenario Penelitian	29
4.1.1 Parameter Penelitian	29
4.1.2 Skenario Penelitian	29
4.2 Pehitungan Link Budget Downlink dan Uplink	29
4.2.1 Perhitungan Coverage Area.....	35
4.2.2 Simulasi Coverage Planning 5G.....	36
4.2.3 Diagram Batang Skenario Perencanaan jaringan 5G NR.....	46
4.2.4 Tampilan Google Earth SS-RSRP dan SS-SINR	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rencana IMT-2020	9
Gambar 2.2 Spesifikasi kategori Service 5G	10
Gambar 2.3 <i>Roadmap</i> Pengembangan 5G	11
Gambar 2.4 <i>Stand Alone Network Architecture</i>	11
Gambar 2. 5 Arsitektur <i>Non-Stand Alone</i> 5G	12
Gambar 2.6 D2D <i>Communication</i> 5G	13
Gambar 2.7 D2D- <i>Aware Handover Solution</i> 5G	13
Gambar 2.8 D2D- <i>Triggered Handover Solution</i> 5G	14
Gambar 2.9 Faktor yang mempengaruhi <i>Link Budget</i> 5G	17
Gambar 3.1 Alur Penelitian	20
Gambar 3.2 Peta Wilayah Kecamatan Ngaliyan	22
Gambar 3.3 Google Earth Kecamatan Ngaliyan	23
Gambar 3.4 Jarak dan Sudut <i>Tilting</i> Antena	27
Gambar 3.5 <i>Design area Coverage Planning</i> di Kecamatan Ngaliyan	28
Gambar 4.1 Histogram persentase nilai SS-RSRP skenario 1	37
Gambar 4.2 Histogram persentase dan nilai SS-SINR skenario 1	38
Gambar 4.3 Histogram persentase dan nilai SS-RSRP skenario 2	39
Gambar 4.4 histogram persentase dan nilai SS-SINR skenario 2	40
Gambar 4.5 Histogram Persentase nilai SS-RSRP skenario 3	41
Gambar 4.6 Histogram Persentase dan nilai SS-SINR skenario 3	42
Gambar 4.7 Histogram Persentase nilai SS-RSRP skenario 4	44
Gambar 4.8 Histogram Persentase dan nilai SS-SINR skenario 4	45
Gambar 4.9 Diagram Batang Rata-rata Nilai SS-RSRP	46
Gambar 4.10 Diagram Batang Nilai Rata-rata SS-SINR	47
Gambar 4.11 Diagram Batang Jumlah Site pada perencanaan Jaringan 5G	47
Gambar 4.12 <i>Google Earth</i> Skenario 3 untuk SS-RSRP Terbaik	48
Gambar 4.13 <i>Google Earth</i> Skenario 2 untuk SS-SINR Terbaik	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Range Nilai SS-RSRP	17
Tabel 2.2 Range Nilai SS-SINR	18
Tabel 3.1 Luas wilayah dan jumlah penduduk di Kecamatan Ngaliyan	21
Tabel 3.2 Perhitungan MAPL <i>Uplink</i> dan <i>Downlink</i>	23
Tabel 4.1 Perhitungan MAPL <i>Uplink</i> dan <i>Downlink</i>	29
Tabel 4.2 <i>range</i> SS-RSRP Skenario 1	37
Tabel 4.3 <i>Range</i> SS-SINR Skenario 1	38
Tabel 4.4 <i>Range</i> SS-RSRP Skenario 2	40
Tabel 4.5 <i>Range</i> SS-SINR Skenario 2.....	41
Tabel 4.6 <i>Range</i> SS-RSRP Skenario 3	42
Tabel 4.7 <i>Range</i> SS-SINR Skenario 3	43
Tabel 4.8 <i>Range</i> SS-RSRP Skenario 4	44
Tabel 4.9 <i>Range</i> SS-SINR Skenario 4.....	45