

**SKRIPSI**

**PENERAPAN SKEMA *AUTOMATIC CELL PLANNING*  
(ACP) UNTUK MENINGKATKAN *COVERAGE AREA*  
JARINGAN 4G LTE PADA PERUMAHAN BUKIT  
KALIBAGOR INDAH**

***IMPLEMENTATION OF THE AUTOMATIC CELL  
PLANNING (ACP) SCHEME TO IMPROVE THE  
COVERAGE AREA OF THE 4G LTE NETWORK IN  
THE BUKIT KALIBAGOR INDAH HOUSING AREA***



**Disusun Oleh**

**Retno Dwi Ayuningtyas**

**19101013**

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

**2023**

**SKRIPSI**

**PENERAPAN SKEMA *AUTOMATIC CELL PLANNING*  
(ACP) UNTUK MENINGKATKAN *COVERAGE AREA*  
JARINGAN 4G LTE PADA PERUMAHAN BUKIT  
KALIBAGOR INDAH**

***IMPLEMENTATION OF THE AUTOMATIC CELL  
PLANNING (ACP) SCHEME TO IMPROVE THE  
COVERAGE AREA OF THE 4G LTE NETWORK IN  
THE BUKIT KALIBAGOR INDAH HOUSING AREA***



**Disusun Oleh**

**Retno Dwi Ayuningtyas**

**19101013**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO  
2023**

**PENERAPAN SKEMA AUTOMATIC CELL PLANNING (ACP)  
UNTUK MENINGKATKAN COVERAGE AREA JARINGAN  
4G LTE PADA PERUMAHAN BUKIT KALIBAGOR INDAH**

***IMPLEMENTATION OF THE AUTOMATIC CELL  
PLANNING (ACP) SCHEME TO IMPROVE THE  
COVERAGE AREA OF THE 4G LTE NETWORK IN THE  
BUKIT KALIBAGOR INDAH HOUSING AREA***

Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Institut Teknologi Telkom Purwokerto

2023

Disusun oleh

**Retno Dwi Ayuningtyas**

**19101013**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T.,M.T.**

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

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

**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENERAPAN SKEMA *AUTOMATIC CELL PLANNING* (ACP)  
UNTUK MENINGKATKAN *COVERAGE AREA* JARINGAN 4G LTE  
PADA PERUMAHAN BUKIT KALIBAGOR INDAH**

***IMPLEMENTATION OF THE AUTOMATIC CELL PLANNING (ACP)  
SCHEME TO IMPROVE THE COVERAGE AREA OF THE 4G LTE  
NETWORK IN THE BUKIT KALIBAGOR INDAH HOUSING AREA***

Disusun Oleh

RETNO DWI AYUNINGTYAS

19101013

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada Tanggal 11 Agustus 2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I : Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T.,M.T.  
NIDN. 0625029301  
Pembimbing II : Shinta Romadhona, S.T.,M.T.  
NIDN. 0611068402  
Penguji I : Reni Dyah Wahyuningrum, S.T.,M.T.  
NIDN. 0606079501  
Penguji II : Dr. Wahyu Pamungkas, S.T.,M.T.  
NIDN. 0606037801

(  )  
(  )  
(  )  
(  )

**Mengetahui,**

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi

Institut Teknologi Telkom Purwokerto

  
Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.

NIDN. 0620079201

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **Retno Dwi Ayuningtyas**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“PENERAPAN SKEMA *AUTOMATIC CELL PLANNING* (ACP) UNTUK MENINGKATKAN *COVERAGE AREA* JARINGAN 4G-LTE PADA PERUMAHAN BUKIT KALIBAGOR INDAH”** 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, 11 Agustus 2023

Yang menyatakan



Retno Dwi Ayuningtyas

## **PRAKATA**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan berjudul **“Penerapan Skema Automatic Cell Planning (ACP) Untuk Meningkatkan Coverage Area Jaringan 4G LTE Pada Perumahan Bukit Kalibagor Indah”**

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. Diri saya sendiri, yang sudah bekerja keras dan mampu bertahan dan menikmati proses panjang dalam menulis skripsi.
4. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi IT Telkom Purwokerto.
6. Bapak Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T.,M..T selaku Dosen Pembimbing I
7. Ibu Shinta Romadhona, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing II.
8. Member Bangtan Sonyeondan (방탄소년단/BTS), Kim Namjoon, Kim Seokjin, Min Yoongi, Jung Hoseok, Park Jimin, Kim Taehyung, dan Jeon Jungkook yang selalu memberikan hiburan dan menjadi moodbooster di saat peneliti lelah, serta menjadi inspirasi saat proses mengerjakan Skripsi ini.

9. Mas Yogi, Mas Heru dan teman teman lab DACOMSAT yang telah memberikan semangat dalam mengerjakan Skripsi.

10. 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 proposal ini.

Purwokerto, 11 Agustus 2023



Retno Dwi Ayuningtyas

## **DAFTAR ISI**

<b>COVER</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iv
<b>PRAKATA</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	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
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1    Kajian Teori .....	6
2.2    Dasar Teori.....	7
2.2.1    4G - Long Term Evolution (LTE) .....	7
2.2.2    Teknologi Transmisi 4G LTE .....	10
2.2.3    Alokasi Spektrum Frekuensi Telekomunikasi.....	12
2.2.4    Performansi Jaringan.....	14



2.2.5	Coverage Planning .....	17
2.2.6	<i>Automatic Cell Planning (ACP)</i> .....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>27</b>
3.1	Alat Yang Digunakan.....	27
3.2	Alur Penelitian .....	27
3.3	Identifikasi Wilayah .....	29
3.4	Pengumpulan Data .....	29
3.4.1	Pengumpulan Data <i>Site</i> .....	29
3.4.2	Perhitungan <i>Link Budget</i> .....	30
3.4.3	Perhitungan <i>Coverage Planning</i> .....	32
3.4.4	Perhitungan Luas Sel dan Jumlah <i>Site</i> .....	33
3.5	<i>Drive test</i> .....	33
3.6	Simulasi Eksisting.....	35
3.7	Optimasi Jaringan dengan <i>Automatic Cell Planning (ACP)</i> .....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>39</b>
4.1	Simulasi eksisting .....	39
4.2	Optimasi <i>Automatic Cell Planning (ACP)</i> .....	47
4.2.1	<i>Automatic Cell Planning (ACP)</i> Skenario 1.....	47
4.2.2	<i>Automatic Cell Planning (ACP)</i> Skenario 2.....	56
4.2.3	<i>Automatic Cell Planning (ACP)</i> Skenario 3.....	65
4.3	Statistik Penggunaan <i>Automatic Cell Planning (ACP)</i> .....	73
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>79</b>
5.1	Kesimpulan .....	79
5.2	Saran.....	80
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>81</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>84</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur 4G LTE .....	8
Gambar 2.2 Arsitektur <i>Interface S1</i> dan <i>X2</i> LTE.....	11
Gambar 2.3 Arah <i>Uplink</i> dan <i>Downlink</i> Jaringan LTE.....	12
Gambar 2.4 Alokasi Band Frekuensi untuk Jaringan 4G LTE di Indonesia.....	13
Gambar 2.5 <i>Coverage Planning</i> LTE .....	17
Gambar 2.6 Diagram Alur <i>Algorithm Automatic Cell Planning</i> .....	23
Gambar 2.7 Jarak dan Sudut <i>Tilting Antenna</i> .....	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	28
Gambar 3.2 Wilayah Studi Kasus Penelitian .....	29
Gambar 3.3 Rute Pengambilan Data <i>Drive Test</i> .....	34
Gambar 3.4 RSRP Hasil <i>Drive Test</i> .....	35
Gambar 3.5 Fokus Proses Optimasi ACP .....	36
Gambar 3.6 Setting Jumlah Iterasi 100 Kali .....	37
Gambar 3.7 Setting Object Optimization.....	38
Gambar 4.1 <i>Coverage RSRP</i> Simulasi Eksisting.....	39
Gambar 4.2 RSRP Wilayah Studi Kasus .....	40
Gambar 4.3 Fokus <i>Coverage RSRP</i> Wilayah Studi Kasus .....	41
Gambar 4.4 <i>Coverage SNR</i> Simulasi Eksisting.....	42
Gambar 4.5 SNR Wilayah Studi Kasus .....	43
Gambar 4.6 Fokus <i>Coverage SNR</i> Wilayah Studi Kasus .....	44
Gambar 4.7 <i>Coverage Throughput</i> Simulasi Eksisting .....	45
Gambar 4.8 <i>Throughput</i> Wilayah Studi Kasus .....	46
Gambar 4.9 Fokus <i>Coverage Throughput</i> Wilayah Studi Kasus.....	46
Gambar 4.10 <i>Coverage</i> Hasil Optimasi ACP Skenario 1 .....	48
Gambar 4.11 <i>Coverage RSRP</i> ACP Skenario 1 .....	48
Gambar 4.12 <i>Coverage RSRP</i> Wilayah Studi Kasus ACP Skenario 1.....	49
Gambar 4.13 <i>Bar chart</i> Perbandingan RSRP Eksisting dan ACP 1 .....	50
Gambar 4.14 <i>Coverage SNR</i> ACP Skenario 1 .....	51
Gambar 4.15 <i>Coverage SNR</i> Wilayah Studi Kasus ACP Skenario 1.....	52
Gambar 4.16 <i>Bar chart</i> Perbandingan SNR Eksisting dan ACP 1 .....	52
Gambar 4.17 <i>Coverage Throughput</i> ACP Skenario 1 .....	54

Gambar 4.18 <i>Coverage Throughput</i> Wilayah Studi Kasus ACP Skenario 1.....	54
Gambar 4.19 <i>Bar chart</i> Perbandingan <i>Throughput</i> Eksisting dan ACP 1 .....	55
Gambar 4.20 <i>Coverage</i> Hasil Optimasi ACP Skenario 2 .....	56
Gambar 4.21 <i>Coverage</i> RSRP ACP Skenario 2 .....	57
Gambar 4.22 <i>Coverage</i> RSRP Wilayah Studi Kasus ACP Skenario 2.....	57
Gambar 4.23 <i>Bar chart</i> Perbandingan RSRP ACP1 dan ACP 2 .....	58
Gambar 4.24 <i>Coverage</i> RSRP SNR Skenario 2 .....	59
Gambar 4.25 <i>Coverage</i> SNR Wilayah Studi Kasus ACP Skenario 2.....	60
Gambar 4.26 <i>Bar chart</i> Perbandingan SNR ACP 1 dan ACP 2 .....	60
Gambar 4.27 <i>Coverage Throughput</i> ACP Skenario 2 .....	62
Gambar 4.28 <i>Coverage Throughput</i> Wilayah Studi Kasus ACP Skenario 2 .....	63
Gambar 4.29 <i>Bar chart</i> Perbandingan <i>Throughput</i> ACP1 dan ACP2 .....	63
Gambar 4.30 <i>Coverage</i> Hasil Optimasi ACP Skenario 3 .....	65
Gambar 4.31 <i>Coverage</i> RSRP ACP Skenario 3 .....	66
Gambar 4.32 <i>Coverage</i> RSRP Wilayah Studi Kasus ACP Skenario 3.....	66
Gambar 4.33 <i>Bar chart</i> Perbandingan RSRP ACP1, ACP2 dan ACP3 .....	67
Gambar 4.34 <i>Coverage</i> SNR ACP Skenario 3 .....	68
Gambar 4.35 <i>Coverage</i> SNR Wilayah Studi Kasus ACP Skenario 3.....	69
Gambar 4.36 <i>Bar chart</i> Perbandingan SNR ACP1, ACP2 dan ACP3 .....	69
Gambar 4.37 <i>Coverage Throughput</i> ACP Skenario 3 .....	71
Gambar 4.38 <i>Coverage Throughput</i> Wilayah Studi Kasus ACP Skenario 3.....	71
Gambar 4.39 <i>Bar chart</i> Perbandingan <i>Throughput</i> ACP1, ACP2 dan ACP3 .....	72
Gambar 4.40 Statistik Skema ACP Skenario 1 .....	74
Gambar 4.41 Statistik Skema ACP Skenario 2.....	75
Gambar 4.42 Statistik Skema ACP Skenario 3.....	76

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Range RSRP LTE .....	15
Tabel 2.2 Range SNR LTE .....	16
Tabel 2.3 <i>Range Throughput</i> LTE .....	16
Tabel 2.4 MAPL <i>Downlink Transmitter</i> .....	19
Tabel 2.5 MAPL <i>Downlink Receiver</i> .....	19
Tabel 2.6 MAPL <i>Uplink Transmitter</i> .....	20
Tabel 2.7 MAPL <i>Uplink Receiver</i> .....	20
Tabel 3.1 <i>Plotting Site</i> KALIBAGOR .....	30
Tabel 3.2 Perhitungan <i>Link Budget</i> .....	30
Tabel 3.3 Perhitungan Propagasi Cost 231 .....	32
Tabel 4.1 <i>Range RSRP</i> Berdasarkan Simulasi Atoll .....	40
Tabel 4.2 <i>Range SNR</i> Berdasarkan Simulasi Atoll .....	42
Tabel 4.3 <i>Range Throughput</i> Berdasarkan Simulasi Atoll .....	45
Tabel 4.4 Peningkatan <i>Coverage RSRP</i> ACP Skenario 1 .....	50
Tabel 4.5 Peningkatan <i>Coverage SNR</i> ACP Skenario 1 .....	52
Tabel 4.6 Peningkatan <i>Coverage Throughput</i> ACP Skenario 1 .....	55
Tabel 4.7 Peningkatan <i>Coverage RSRP</i> ACP Skenario 1 dan Skenario 2 .....	58
Tabel 4.8 Peningkatan <i>Coverage SNR</i> ACP Skenario 2 .....	61
Tabel 4.9 Peningkatan <i>Coverage Throughput</i> ACP Skenario 2 .....	64
Tabel 4.10 Peningkatan <i>Coverage RSRP</i> ACP Skenario 3 .....	67
Tabel 4.11 Peningkatan <i>Coverage SNR</i> ACP Skenario 3 .....	70
Tabel 4.12 Peningkatan <i>Coverage Throughput</i> ACP Skenario 3 .....	72
Tabel 4.13 Rekonfigurasi Antenna .....	77

## DAFTAR SINGKATAN

ACP	:	<i>Automatic Cell Planning</i>
LTE	:	<i>Long Term Evolution</i>
RSRP	:	<i>Reference Signal Received Power</i>
SNR	:	<i>Signal To Noise Ratio</i>
KPI	:	<i>Key Performance Indicator</i>
UE	:	<i>User Equipment</i>
HSS	:	<i>Home Subscription Service</i>
ITU	:	<i>International Telecommunication Union</i>
EPC	:	<i>Evolved Packet System</i>
FDD	:	<i>Frequency Division Duplex</i>
BTS	:	<i>Base Transceiver Station</i>
EIRP	:	<i>Effective Radiated Power</i>
MAPL	:	<i>Math Allowed Path Loss</i>
MS	:	<i>Mobile Station</i>
kbps	:	<i>kilobit per second</i>
dBm	:	<i>decibel milliwatt</i>
dB	:	<i>decibel</i>