

SKRIPSI

**ANALISIS SISTEM KENDALI DAYA TERDISTRIBUSI PADA
JARINGAN *CO-TIER FEMTOCELL***

***ANALYSIS OF DISTRIBUTED POWER CONTROL SYSTEM IN
FEMTOCELL CO-TIER NETWORK***



Disusun oleh:

Afnan Syam Mediawan T

19101016

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

2023

SKRIPSI

**ANALISIS SISTEM KENDALI DAYA TERDISTRIBUSI PADA
JARINGAN *CO-TIER FEMTOCELL***

***ANALYSIS OF DISTRIBUTED POWER CONTROL SYSTEM IN
FEMTOCELL CO-TIER NETWORK***



Disusun oleh:

Afnan Syam Mediawan T

19101016

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

2023

**ANALISIS SISTEM KENDALI DAYA TERDISTRIBUSI PADA
JARINGAN *CO-TIER FEMTOCELL***

***ANALYSIS OF DISTRIBUTED POWER CONTROL SYSTEM IN
FEMTOCELL CO-TIER NETWORK***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik (S.T)
di Institut Teknologi Telkom Purwokerto**

**Disusun oleh:
Afnan Syam Mediawan T
19101016**

Dosen Pembimbing:

**Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T, M.Eng
Petrus Kerowe Goran, S.T, M.T**

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

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

ANALISIS SISTEM KENDALI DAYA TERDISTRIBUSI PADA
JARINGAN CO-TIER FEMTOCELL

ANALYSIS OF DISTRIBUTED POWER CONTROL SYSTEM IN
FEMTOCELL CO-TIER NETWORK

Disusun oleh:

Afnan Syam Mediawan T

19101016

Telah dipertanggungjawabkan dihadapan Tim Penguji pada tanggal 13 Februari 2023

Tim Pembimbing

Pembimbing Utama : Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T, M.Eng

NIDN. 0604097801

Pembimbing Pendamping : Petrus Kerowe Goran, S.T, M.T

NIDN. 0620018502

Penguji 1 : Dr. Alfin Hikmaturokhman, S.T, M.T

NIDN. 0621087801

Penguji 2 : Reni Dyah Wahyuningrum, S.T, M.T

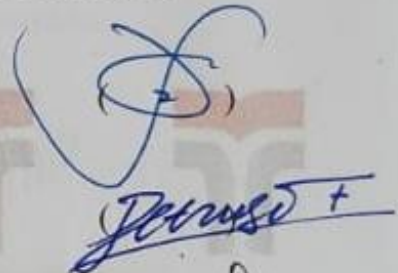
NIDN. 0606079501

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, Afnan Syam Mediawan T, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“ANALISIS SISTEM KENDALI DAYA TERDISTRIBUSI PADA JARINGAN CO-TIER FEMTOCELL”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menerima resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, Januari 2023

Yang menyatakan,



(Afnan Syam Mediawan T)

PRAKATA

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Sistem Kendali Daya Terdistribusi Pada Jaringan *Co-tier Femtocell*”. Penulisan skripsi ini sebagai salah satu syarat kelulusan dalam menempuh pendidikan sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro (FTTE), Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan nikmat dan hidayahnya.
2. Ayah, Ibu dan kakak yang selalu meberikan semangat dan mendoakan.
3. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T, M.Eng selaku pembimbing 1.
4. Bapak Petrus Kerowe Goran, S.T, M.T selaku pembimbing 2.
5. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T, M.T selaku Ketua program studi S1 Teknik Telekomunikasi.
6. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T, M.T, IPM selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan program studi S1 Teknik Telekomunikasi, Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
8. Fatur Rahman Harahap yang telah membantu memfasilitasi tempat pengerjaan tugas akhir.
9. Raihan Fachrudiansyah yang telah membantu mencari jurnal online.
10. RisAsti yang telah membantu pengoreksian penulisan

Purwokerto, Januari 2023



(Afnan Syam Mediawan T)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS...	Error! Bookmark not defined.
PRAKATA.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	Error! Bookmark not defined.
<i>ABSTRACT</i>	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	12
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II LANDASAN TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Pustaka.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 <i>Femtocell</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Interference Femtocell</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 <i>Cross-tier Interference</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 <i>Co-Tier Interference</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>Power Control</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5 <i>Uplink Power Control</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6 Klasifikasi <i>Power Control</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7 <i>Distributed Power Control (DPC)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.8 Fisibilitas <i>Distributed Power Control</i>	Error! Bookmark not defined.
2.9 Konvergensi <i>Disrtibuted Power Control</i>	Error! Bookmark not defined.
2.10 Modulasi.....	Error! Bookmark not defined.

BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Alur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Alur Penelitian DPC.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Pembangkitan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Penentuan <i>User</i>	Error! Bookmark not defined.
3.6 Uji Fisibilitas.....	Error! Bookmark not defined.
3.7 Uji Konvergensi.....	Error! Bookmark not defined.
3.8 Pemodelan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.9 Skema 5 <i>User</i>	Error! Bookmark not defined.
3.10 Skema 10 <i>User</i>	Error! Bookmark not defined.
3.11 Parameter Simulasi.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Topologi Jaringan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Sistem Tidak Fisibel.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Sistem Tidak Fisibel Skema 5 <i>User</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Matrix <i>Eigenvalue</i> Skema 5 <i>User</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 <i>Non Negative Power Vector P</i> * Skema 5 <i>User</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Sistem Tidak Fisibel Skema 10 <i>User</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.5 Matrix <i>Eigenvalue</i> Skema 10 <i>User</i> ..	Error! Bookmark not defined.
4.2.6 Pengujian <i>Non Negative Power Vector P</i> * Skema 5 <i>User</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.7 Konvergensi Sistem Tidak Fisibel Skema 5 <i>User</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.8 Konvergensi Sistem Tidak Fisibel Skema 10 <i>User</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3 Sistem Fisibel.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Pengujian Nilai <i>Eigenvalue</i> Skema 5 <i>User</i>	Error! Bookmark not defined.

4.3.2	Pengujian <i>Non Negative Power Vector P</i> *Skema 5 User.....	Error!
		Bookmark not defined.
4.3.3	Pengujian Nilai <i>Eigenvalue</i> Skema 10 User ..	Error!
		Bookmark not defined.
4.3.4	Pengujian <i>Non Negative power vector P</i> * Skema 10 User.....	Error!
		Bookmark not defined.
4.3.5	Konvergensi Skema 5 User Dengan SINR Target 6,8 Dan 9,9 dB	
		Error! Bookmark not defined.
4.3.6	Konvergensi Skema 10 User Dengan SINR Target 6,8 dan 9,9 dB	
		Error! Bookmark not defined.
4.4	Analisis SINR Target	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Topologi Jaringan <i>Femtocell</i>	20
Gambar 2. 2 Arsitektur Dasar Jaringan <i>Femtocell</i> . Error! Bookmark not defined.	
Gambar 2. 3 Topologi Inteferensi <i>Cross-Tier</i> Jaringan <i>Femtocell</i>	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 2. 4 Interferensi <i>Co-Tier</i> Pada Arah <i>Uplink</i> Error! Bookmark not defined.	
Gambar 2. 5 Klasifikasi <i>Power Control</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	3. 1 Alur Penelitian.....
Error! Bookmark not defined.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Alur Penelitian Metode DPC.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Model Sistem Jaringan <i>Femtocell</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Model Untuk Skema 5 <i>User</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Skema <i>Channel</i> Pada 5 <i>User</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Sistem Model Untuk Skema 10 <i>User</i>	40
Gambar 3. 7 Skema <i>Channel</i> Pada 10 <i>User</i>	41
Gambar 4. 1 Topologi Jaringan Skema 5 <i>User</i>	43
Gambar 4. 2 Topologi Jaringan Skema 10 <i>User</i>	44
Gambar 4. 3 Iterasi <i>Power</i> Pada Sistem Tidak <i>Fisibel</i> Skema 5 <i>User</i>	50
Gambar 4. 4 Iterasi SINR Pada Sistem Tidak <i>Fisibel</i> Skema 5 <i>User</i>	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 4. 5 Iterasi <i>Power</i> Pada Sistem Tidak <i>Fisibel</i> Skema 10 <i>User</i>	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 4. 6 Iterasi SINR Pada Sistem Tidak <i>Fisibel</i> skema 10 <i>user</i>	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 4. 7 Iterasi <i>Power</i> 5 <i>User</i> SINR Target 6,8 dB	61
Gambar 4. 8 Iterasi SINR Pada 5 <i>User</i> SINR Target 6,8 dB.....	62
Gambar 4. 9 Iterasi <i>Power</i> 5 <i>User</i> SINR Target 9,9 dB Error! Bookmark not defined.	
Bookmark not defined.	
Gambar 4. 10 Iterasi SINR Pada 5 <i>User</i> SINR Target 9,9 dB Error! Bookmark not defined.	

Gambar 4. 11 Iterasi *Power 10 User* SINR Target 6,8dBError! **Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 Iterasi SINR Pada 10 *User* SINR Target 6,8 dBError! **Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13 Iterasi *Power 10 User* SINR Target 9,9 dBError! **Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14 Iterasi SINR Pada 10 *User* SINR Target 9,9 dBError! **Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai SIR Terhadap Modulasi.....	31
Tabel 3. 1 Parameter Simulasi.....	42
Tabel 4. 1 Iterasi Daya dan SINR Skema 5 <i>user</i>	60
Tabel 4. 2 Iterasi Daya dan SINR Skema 10 <i>user</i>	65

DAFTAR SINGKATAN

- FAP* : Femtocell Acces Point
BER : Bit Error Rate
SINR : Signal to Interferences and Noise Ratio
BTS : Base Transceiver Station
UE : User Equipment
CPC : Centralized Power control
DPC : Distributed Power Control
FUE : Femtocell User Equipment
MUE : Macrocell User Equipment
HeNB : Home Enhanced NodeB
OLPS : Open Loop Power Setting