

OPTIMASI BTS MENGGUNAKAN ANTENA SEKTORAL

SANDY KUSUMA/0122149

UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

Email : sandy_oen@yahoo.co.id

ABSTRAK

Beberapa BTS operator jaringan selular 3 di kota Palembang diketahui kurang optimal dalam memberikan layanan komunikasi antar pengguna telepon selular dikarenakan adanya daerah *blank spot* dan sering terjadinya kegagalan proses *handoff* pada daerah *overlapping*. Perencanaan *coverage area* dibutuhkan agar bisa meng-cover daerah *blank spot* dan mengurangi kegagalan proses *handoff* akibat margin *handover* yang terlalu besar atau terlalu kecil. Dalam tugas akhir ini salah satu metode untuk merencanakan *coverage area* yaitu dengan *tilting* antena sektoral.

Keberadaan daerah *blank spot* diketahui dari data *coverage area existing* yang berasal dari *software* TornadoN. Untuk mengetahui prediksi radius sel mula-mula digunakan model propagasi COST-231 dari data-data BTS dan antena sektoral. Perhitungan probabilitas luasan sel dan tepi sel mula-mula juga dibutuhkan untuk mengetahui kualitas layanan komunikasi selular dalam suatu *coverage area* sebelum dilakukan *tilting* antena sektoral. Dari prediksi radius sel mula-mula yang telah diperoleh, disimulasikan secara grafis menggunakan *software* AutoCAD untuk memperoleh prediksi radius sel baru yang bisa meng-cover daerah *blank spot* disertai perencanaan daerah *handover* yang lebih optimal. Langkah yang terakhir yaitu menghitung kembali sudut *tilting* antena sektoral dan probabilitas luasan sel serta probabilitas tepi sel untuk radius sel baru.

Kata kunci : *coverage area, daerah blank spot, daerah handover, tilting*

BTS OPTIMALIZATION USING SECTORAL ANTENNA

SANDY KUSUMA/0122149

UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

Email : sandy_oen@yahoo.co.id

ABSTRACT

Some cellular BTS operator 3 in Palembang city has known unsatisfying optimal that giving communications service between cellular telephone users because of existence of area blank spot and often the happening of failure of process handoff at area overlapping. Planning of coverage area is required that can service blank spot area and lessens failure of process handoff as result of margin handover which too big or too small. In this final project, task one of method to plan coverage area that is with sectoral antenna tilting.

Existence of blank spot area had known from coverage area existing data which get from TornadoN software. To know prediction of radius cell originally is applied COST-231 propagation model from data BTS and sectoral antenna. Calculation of probability of coverage area and boundary area originally also required to know cellular communications quality of service in a coverage area. From prediction of radius cell originally which has been obtained, simulation graphically applies using AutoCAD software to obtain prediction of new radius cell of which service blank spot area able to be accompanied planning of handover area which more optimal. Last pace that is recounting angle of tilting sectoral antenna and probability of coverage area and boundary area for new radius cell.

Key Words : coverage area, blank spot area, handover area, tilting

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

SURAT PERNYATAAN

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR NOTASI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penulisan.....	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	2
1.5 Metode Eksperimen.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Komunikasi Selular.....	4
2.1.1 Jaringan GSM.....	5
2.1.1.1 <i>Switching System</i>	7
2.1.1.2 <i>Base Station System (BSS)</i>	8
2.1.1.3 <i>Operating System and Support (OSS)</i>	8
2.1.2 Area Jaringan GSM.....	9
2.2 Perambatan Gelombang Radio (Propagasi)	11
2.2.1 Gelombang Radio Mikro.....	12
2.2.2 Propagasi Sistem Komunikasi Bergerak.....	12

2.2.3 Model Propagasi Luar Ruangan.....	13
2.2.3.1 Model Propagasi Hata.....	13
2.2.3.2 Model Propagasi COST-231.....	14
2.2.3.3 Perhitungan Radius Sel.....	15
2.2.3.3.1 Perhitungan Radius Cakupan.....	15
2.2.4 Klasifikasi Daerah <i>Morpho Class</i>	19
2.3 Antena.....	21
2.3.1 Antena BS.....	22
2.3.2 Antena MS.....	23
2.3.3 <i>Diversity</i> Antena.....	23
2.3.4 <i>Tilting</i> Antena Sektoral.....	24
2.4 <i>Handoff</i>	25

BAB III DATA PENGAMATAN

3.1 Data-data BTS dan Antena Sektoral.....	26
3.2 Data Hasil Simulasi <i>Coverage Area</i> Menggunakan <i>Software</i> TornadoN.....	31

BAB IV OPTIMASI BTS MENGGUNAKAN ANTENA SEKTORAL

4.1 Gambaran Pengoptimalan BTS Menggunakan Antena Sektoral.....	34
4.2 Perhitungan Radius Sel.....	34
4.3 Perencanaan <i>Coverage</i> dan Daerah <i>Handover</i>	37
4.3.1 <i>Site</i> Monginsidi-Kalidoni Sektor 1 dan Mata Merah-Sungai Selinca Sektor 3.....	37
4.3.2 <i>Site</i> Inspektur Marzuki/Siring Agung Sektor 3 dan Sei Talo/Siring Agung Sektor 2.....	40

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	44

DAFTAR PUSTAKA.....	45
----------------------------	-----------

LAMPIRAN

- A. Perhitungan *link budget*, probabilitas luasan sel dan tepi sel
- B. Tabel Gaussian

DAFTAR GAMBAR

Gambar

2.1	Pertumbuhan Pengguna Telepon Selular di Dunia.....	4
2.2	Elemen Jaringan GSM.....	7
2.3	<i>Area</i> Jaringan GSM.....	9
2.4	<i>Area</i> Lokasi.....	10
2.5	<i>Area</i> Layanan MSC/VLR.....	10
2.6	<i>Area</i> Jaringan PLMN.....	11
2.7	Arah Pancaran Antena <i>Omnidirectional</i> dan Sektoral.....	22
2.8	<i>Tilting</i> Antena Sektoral.....	24
3.1	Hasil Simulasi <i>Coverage Area Site</i> Monginsidi-Kalidoni dan Mata Merah-Sungai Selinca.....	32
3.2	Hasil Simulasi <i>Coverage Area Site</i> Inspektur Marzuki/Siring Agung dan Sei Talo/Siring Agung.....	32
4.1	Sudut <i>Tilting</i> Antena Sektoral.....	36
4.2	Simulasi Perbesaran <i>Coverage Area Site</i> Monginsidi-Kalidoni Sektor 1 dan Mata Merah-Sungai Selinca Sektor 3.....	38
4.3	<i>Coverage Area Site</i> Inspektur Marzuki/Siring Agung Sektor 3 dan Sei Talo/Siring Agung Sektor 2.....	40
4.4	<i>Coverage Area</i> dan Perencanaan Daerah <i>Handover Site</i> Inspektur Marzuki/Siring Agung Sektor 3 dan Sei Talo/Siring Agung Sektor 2.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel

2.1	Perkembangan Komunikasi Selular di Seluruh Dunia.....	5
2.2	Spesifikasi GSM.....	6
2.3	Klasifikasi Daerah Berdasarkan Kerapatan Penduduk.....	20
2.4	Kategori Daerah Berdasarkan British Telecom.....	21
3.1	Data BTS dan Antena Sektoral <i>Site</i> Monginsidi-Kalidoni Sektor 1 dan Mata Merah-Sungai Selinca Sektor 3.....	26
3.2	Data BTS dan Antena Sektoral <i>Site</i> Inspektur Marzuki/Siring Agung Sektor 3 dan Sei Talo/Siring Agung Sektor 2.....	27
3.3	Spesifikasi Kabel <i>Feeder Site</i> Monginsidi-Kalidoni Sektor 1 dan Mata Merah-Sungai Selinca Sektor 3.....	30
3.4	Spesifikasi Kabel <i>Feeder Site</i> Inspektur Marzuki/Siring Agung Sektor 3 dan Sei Talo/Siring Agung Sektor 2.....	31
4.1	Hasil Perhitungan <i>Link Budget</i> dan Prediksi Radius Sel.....	35
4.2	Hasil Perhitungan μ dan β	36
4.3	Hasil Perhitungan θ	36
4.4	Hasil Perhitungan Jarak Sebagai Fungsi Dari P_{RX-MS} <i>Site</i> Monginsidi-Kalidoni Sektor 1 dan Mata Merah-Sungai Selinca Sektor 3.....	40
4.5	Hasil Perhitungan Jarak Sebagai Fungsi Dari P_{RX-MS} <i>Site</i> Inspektur Marzuki/Siring Agung Sektor 3 dan Sei Talo/Siring Agung Sektor 2.....	42
4.6	Hasil Perhitungan θ' , μ' dan β' Radius Baru.....	43

DAFTAR NOTASI

f_{c-up}	= Frekuensi <i>carrier</i> sisi uplink [Hz]
f_{c-down}	= Frekuensi <i>carrier</i> sisi downlink [Hz]
h_{BS}	= Tinggi antena BS [m]
h_{MS}	= Tinggi antena MS [m]
G_{BS}	= Gain <i>base station</i> [dBi]
G_{MS}	= Gain <i>mobile station</i> [dBi]
G_{div}	= Gain <i>diversity</i> antena <i>base station</i> [dB]
P_{TX-BS}	= Daya pancar <i>base station</i> [dBm]
P_{TX-MS}	= Daya pancar <i>mobile station</i> [dBm]
P_{RX-MS}	= Daya penerimaan <i>mobile station</i> [dBm]
$BS_{sensitivity}$	= Sensitivitas <i>base station</i> [dBm]
$MS_{sensitivity}$	= Sensitivitas <i>mobile station</i> [dBm]
I_{m-up}	= <i>Interference margin uplink</i> [dB]
I_{m-down}	= <i>Interference margin downlink</i> [dB]
G_{SHO}	= <i>Gain soft handoff</i> [dB]
F_m	= <i>Fade margin</i> [dB]
L_{MS}	= Rugi-rugi <i>mobile station</i> [dB]
τ	= Standar deviasi [dB]
ERP_{MS}	= <i>Effective Radiated Power mobile station</i> [dBm]
ERP_{BS}	= <i>Effective Radiated Power base station</i> [dBm]
PL_{up}	= Redaman lintasan <i>uplink</i> [dB]
PL_{down}	= Redaman lintasan <i>downlink</i> [dB]
$PL_{COST-231}$	= Redaman lintasan model COST-231 [dB]
L_f	= Rugi-rugi <i>feeder</i> [dB]
d	= Jarak radius sel [Km]

- μ = Persentase probabilitas luasan sel [%]
 β = Persentase probabilitas tepi sel [%]
 Δ = Margin *handover* [dBm]
 θ = Sudut *tilting* antena sektoral [°]

DAFTAR SINGKATAN

GSM	= <i>Global System for Mobile Communication</i>
BTS	= <i>Base Transceiver Station</i>
BSC	= <i>Base Station Controller</i>
BSS	= <i>Base Station System</i>
MSC	= <i>Mobile Switching Center</i>
MS	= <i>Mobile Station</i>
HLR	= <i>Home Location Register</i>
VLR	= <i>Visitor Location Register</i>
AuC	= <i>Authentication Center</i>
EIR	= <i>Equipment Identity Register</i>
LOS	= <i>Line Of Sight</i>
PSTN	= <i>Public Switch Telephone Network</i>
PCS	= <i>Personal Communication System</i>
OMC	= <i>Operation and Maintenance Center</i>