

**OPTIMISASI JARINGAN UNTUK MENINGKATKAN  
KUALITAS DAN PERFORMANCE VOICE SERVICE  
PADA JARINGAN 3G (WCDMA)**

**TUGAS AKHIR**

Oleh

**SYAIFUL ROHMAN**

**41405120112**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA  
2010**

**OPTIMISASI JARINGAN UNTUK MENINGKATKAN  
KUALITAS DAN PERFORMANCE VOICE SERVICE  
PADA JARINGAN 3G (WCDMA)**

**TUGAS AKHIR**

Oleh

**SYAIFUL ROHMAN**

**41405120112**



**TUGAS AKHIR INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI  
SEBAGIAN PERSYARATAN MENJADI SARJANA TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA  
2010**

## **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

### **OPTIMISASI JARINGAN UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS DAN PERFORMANCE VOICE SERVICE PADA JARINGAN 3G (WCDMA)**

yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Industri Universitas Mercubuana, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Mercubuana maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Februari 2010

Syaiful Rohman

41405120112

# **LEMBAR PENGESAHAN**

Tugas Akhir dengan judul :

## **OPTIMISASI JARINGAN UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS DAN PERFORMANCE VOICE SERVICE PADA JARINGAN 3G (WCDMA)**

Disusun Oleh :

SYAIFUL ROHMAN

41405120112

Telah diperiksa dan Disetujui Oleh :

Ketua Program studi Teknik Elektro

Dosen Pembimbing

Yudhi Gunardi, ST, MT

Ir. Ahmad Yanuar Syauki MBAT

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa penulis panjatkan karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik pada waktunya. Laporan ini penulis guna memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Strata Satu (S1) program studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri Universitas Mercu Buana.

Penulis juga mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini mulai dari awal penulisan hingga selesai, Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua Orangtua penulis serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan doa serta dukungan kepada penulis.
2. Bpk Yudhi Gunardi, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
3. Bpk Ir. Ahmad Yanuar Syauki, MBAT selaku dosen pembimbing untuk tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercubuana yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
5. Rizki Sari Maharani yang telah memberikan bantuan dan dukungannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Nurdin Sauman yang telah memberikan dorongan moral dan spiritual.
7. Dwi Wibowo Anugroho dan teman-teman penulis di kampus jurusan Elektro Universitas Mercu Buana.
8. Serta seluruh pihak yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis telah melakukan yang terbaik dalam tugas akhir ini, namun Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan. Sehingga penulis

mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak. Besar harapan penulis agar tugas akhir ini bermanfaat bagi semua orang yang membacanya.

Jakarta, Februari 2010

Penulis

Syaiful Rohman

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xviii
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penulisan .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Metode Penelitian .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
 <b>BAB II TEORI DASAR TEKNOLOGI 3G WCDMA</b>	
2.1 Sejarah Telepon Seluler .....	4
2.2 <i>Universal Mobile Telecommunication System (UMTS)</i> .....	7
2.3 Teknologi WCDMA .....	8
2.3.1 Sistem WCDMA .....	8
2.3.2 <i>Near Far Effect</i> .....	11
2.3.3 <i>Macro Diversity</i> .....	13

2.3.4	<i>Handover</i> Dalam WCDMA .....	13
2.3.5	Prosedur <i>Call Setup CS</i> .....	15
2.3.6	<i>Radio Access Bearer</i> .....	17
2.4	Elemen Jaringan dan Interface UTRAN (Universal Terrestrial Access Network) .....	19
2.4.1	Serving RNC .....	21
2.4.2	Hard Handover dan Soft Handover.....	22
2.4.3	Drift RNC.....	23
2.4.4	Peran dari BTS(Node B) pada UMTS .....	24
2.4.5	UTRAN Interface Berdasarkan ATM (User Plane & Control plane).....	26

### **BAB III PENGATURAN PARAMETER**

3.1	<i>Parameter Setting</i> dan <i>Planning</i> selama <i>Network Planning</i> .....	27
3.2	Pengenalan Parameter Setting awal .....	28
3.2.1	Penyiaran Sistem Informasi .....	29
3.2.2	Transaksi antara Informasi <i>Element Values</i> dan <i>Engineering Values</i> .....	31
3.2.3	Verifikasi Parameter.....	33
3.3	Parameter Lapisan Fisik.....	34
3.3.1	Seleksi Frekuensi dan Manajemen.....	34
3.3.2	Perencanaan PSC ( <i>Primary Scrambling Code</i> ) .....	35
3.3.3	Alokasi Power .....	36
3.4	Parameter <i>Intra-frequency Cell Reselection</i> .....	38
3.4.1	Sekilas tentang Prosedur <i>Intra-frequency Cell Reselection</i> .....	39
3.4.2	Daftar dari Parameter <i>Intra-frequency Cell Reselection</i> ..	39
3.4.3	<i>Intra-frequency Cell Reselection Metrics</i> .....	41
3.4.4	Tarik Menarik <i>Intra-frequency Cell Reselection</i> Dalam <i>Idle Mode</i> .....	42
3.4.5	Rekomendasi Parameter <i>Intra-frequency Cell Reselection Parameter</i> pada <i>Idle Mode</i> .....	43
3.4.6	<i>Intra-frequency Cell Reselection in CELL FACH State</i> ..	43



3.4.7	Pertimbangan <i>Inter-frequency Cell Reselection</i> .....	43
3.5	Rekomendasi Parameter Akses .....	44
3.6	Parameter-Parameter Handover <i>Intra-frequency</i> .....	46
3.6.1	Prosedur Handover <i>Intra-frequency</i> .....	46
3.6.2	Parameter-Parameter Handover <i>Intra-frequency</i> .....	48
3.6.3	<i>Intra-frequency Handover Metrics</i> .....	49
3.6.4	Tarik-Menarik dalam Handover <i>Intra-frequency</i> .....	50
3.6.4.1	<i>Pengukuran Lapangan</i> .....	50
3.6.4.2	<i>Pengaturan Parameter</i> .....	51
3.6.4.3	<i>Kualitas Panggilan lawan Kapasitas</i> .....	51
3.6.5	Rekomendasi Parameter Handover <i>Intra-frequency</i> .....	52
3.6.6	Pertimbangan Handover <i>Inter-frequency</i> .....	52

#### **BAB IV ANALISA PROSES OPTIMISASI JARINGAN**

4.1	KPI dan Pendekatan Lapisan Optimisasi .....	55
4.2	Optimisasi RF.....	57
4.2.1	Optimisasi Kuantitatif .....	61
4.2.2	Optimisasi Kualitatif .....	66
4.2.3	Optimisasi pada <i>Idle Mode</i> .....	69
4.3	Optimisasi Layanan Suara .....	70
4.3.1	<i>Adaptive Multirate Codec</i> .....	70
4.3.2	Layanan AMR.....	72
4.3.3	<i>Call Retention Event</i> dan <i>Signaling</i> .....	76
4.3.4	Supervisi Koneksi dan Indikator Kualitas Link .....	80
4.3.5	Memperbaiki ( <i>Troubleshooting</i> ) kesalahan ( <i>Failures</i> ) dalam <i>AMR</i> .....	83
4.3.5.1	<i>Proses Analisa AMR</i> .....	83
4.3.5.2	<i>Analisa AMR Call Delivery: System Access</i> ....	88
4.3.5.3	<i>Analisa AMR Call Delivery: RRC Connection</i>	89
4.3.5.4	<i>Analisa AMR Call Delivery: Negosiasi Core Network</i> .....	91

4.3.5.5	<i>Analisa AMR Call Delivery: Radio Bearer</i>	
	<i>Setup</i> .....	92
4.3.5.6	<i>AMR Call Retention dan Analisa Kualitas</i> .....	94
4.3.5.7	<i>RF Performance yang buruk (Downlink,</i>	
	<i>Uplink atau kedua-duanya</i> .....	100
4.3.5.8	<i>Neighbors yang hilang</i> .....	105
4.3.5.9	<i>Pengaturan Jaringan yang kurang tepat dan</i>	
	<i>Max RLC Reset Tercapai</i> .....	108
4.3.5.10	<i>Perangkat keras yang rusak (faulty)</i> .....	109
4.3.5.11	<i>Sinkronisasi yang hilang (Downlink, Uplink,</i>	
	<i>atau kedua-duanya)</i> .....	111
4.3.6	<i>Optimisasi Parameter</i> .....	112
4.3.7	<i>Call Quality Metrics dan Test Process</i> .....	115
<b>BAB V KESIMPULAN</b> .....		118
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		120
<b>LAMPIRAN</b> .....		121

# DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar 2.1 Sistem Berbasis TDMA .....	10
2. Gambar 2.2 Sistem Berbasis WCDMA .....	10
3. Gambar 2.3 <i>Power Control</i> .....	12
4. Gambar 2.4 Prosedur Handover .....	14
5. Gambar 2.5 Contoh Prosedur : <i>Call Setup CS dan Mobile Originating</i> ....	16
6. Gambar 2.6 <i>Radio Access Bearer Service</i> .....	19
7. Gambar 2.7 <i>Network Element dan Interfaces UTRAN</i> .....	21
8. Gambar 2.8 <i>Serving RNC</i> .....	22
9. Gambar 2.9 <i>Serving dan Drift RNC</i> .....	23
10. Gambar 2.10 <i>Basic Function Node B</i> .....	25
11. Gambar 3.1 <i>System Information Processing in UMTS</i> .....	29
12. Gambar 3.2 <i>Structure of system information blocks according to 3GPP standard</i> .....	31
13. Gambar 3.3 <i>Sample mapping between IEs and engineering values for Event 1a parameters</i> .....	32
14. Gambar 3.4 <i>Sample parameter settings for PSC planning in a commercial network planning tool</i> .....	36
15. Gambar 3.5 <i>Access procedure on RACH</i> .....	45
16. Gambar 3.6 <i>Power offset <math>P_p-m</math></i> .....	46
17. Gambar 3.7 <i>Radio link addition (Event 1a)</i> .....	48
18. Gambar 3.8 <i>Radio link replacement (Event 1c)</i> .....	49
19. Gambar 3.9 <i>Call quality versus capacity</i> .....	52
20. Gambar 4.1 <i>Fase-fase Optimisasi</i> .....	57
21. Gambar 4.2 <i>Bagaimana HORF mempengaruhi kapasitas sel untuk SF=8</i>	60
22. Gambar 4.3 <i>Perbandingan DPCH power oleh link dan Active Set</i> .....	61
23. Gambar 4.4 <i>Scanner RSCP PLOT Banjarmasin</i> .....	65
24. Gambar 4.5 <i>Scanner ECNO PLOT Banjarmasin</i> .....	65
25. Gambar 4.6 <i>Cell fragmentation example, as observed with a Pilot scanner</i> .....	68

26. Gambar 4.7 <i>AMR mapping of dedicated logical channels onto dedicated transport channels</i> .....	73
27. Gambar 4.8 <i>Main timers in AMR call flow</i> .....	75
28. Gambar 4.9 <i>Handover signaling</i> .....	78
29. Gambar 4.10 <i>Membandingkan normal release dengan call drop</i> .....	79
30. Gambar 4.11 <i>Call reestablishment signaling flow</i> .....	80
31. Gambar 4.12 <i>Downlink SIR during a dropped call</i> .....	82
32. Gambar 4.13 <i>AMR call delivery analysis flowchart</i> .....	84
33. Gambar 4.14 <i>AMR call delivery analysis flowchart: system access step</i> ..	88
34. Gambar 4.15 <i>AMR call delivery analysis flowchart: RRC connection step</i> .....	90
35. Gambar 4.16 <i>Mode AMR-Call Fail due to RRC Connection Failed</i> .....	91
36. Gambar 4.17 <i>AMR call delivery analysis flowchart: Core Network negotiation step</i> .....	92
37. Gambar 4.18 <i>AMR call delivery analysis flowchart: Radio Bearer Setup step</i> .....	93
38. Gambar 4.19 <i>Dual Mode AMR-Call Fail( Radio Bearer Setup Failure)</i> ..	94
39. Gambar 4.20 <i>AMR call retention and quality analysis flowchart</i> .....	96
40. Gambar 4.21 <i>Dual Mode AMR-Call Drop at Sudirman</i> .....	99
41. Gambar 4.22 <i>Dual Mode AMR-Call Drop at JIAC</i> .....	100
42. Gambar 4.23 <i>Dual Mode AMR-Call Fail (no dominant server)</i> .....	104
43. Gambar 4.24 <i>Call Drop Details due to Missing Neighbor</i> .....	106
44. Gambar 4.25 <i>Missing neighbor signature</i> .....	107

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tabel 2.1 Perbedaan antara 1G, 2G dan 3G.....	6
2. Tabel 2.2 GSM(2G) vs WCDMA(3G).....	6
3. Tabel 2.3 <i>Radio Access Bearer</i> .....	19
4. Tabel 3.1 <i>Specified mapping between IEs and engineering values for Event 1a parameters</i> .....	33
5. Tabel 3.2 <i>AICH and PICH power offset settings</i> .....	37
6. Tabel 3.3 <i>Typical power assignments for the main Radio Access Bearer (RAB)</i> .....	37
7. Tabel 4.1 Contoh RF KPI.....	55
8. Tabel 4.2 Contoh Service KPI .....	56
9. Tabel 4.3 <i>Preoptimization KPIs</i> .....	62
10. Tabel 4.4 <i>RF optimization KPIs</i> .....	63
11. Tabel 4.5 <i>Calculation of RSCP optimization threshold</i> .....	64
12. Tabel 4.6 <i>Idle Mode performance criteria</i> .....	70
13. Tabel 4.7 <i>List of AMR codec modes</i> .....	72
14. Tabel 4.8 <i>Layer 3 signaling comparison of MO and MT AMR call types</i> .	75
15. Tabel 4.9 <i>Data Call Setup Success Rate(voice) Banjarmasin area</i> .....	86
16. Tabel 4.10 <i>Call Drop Rate RNC Banjarmasin</i> .....	97
17. Tabel 4.11 <i>Cell Call Drop Banjarmasin</i> .....	98
18. Tabel 4.12 <i>RF failure symptom matrix</i> .....	101

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Lampiran 1 <i>Intra-frequency cell reselection parameters</i> .....	121
2. Lampiran 2 <i>Intra-frequency cell reselection parameter recommendations</i>	122
3. Lampiran 3 <i>Access parameter recommendations</i> .....	123
4. Lampiran 4 <i>Intra-frequency handover parameters</i> .....	124
5. Lampiran 5 <i>Selected handover parameter sets</i> .....	126
6. Lampiran 6 <i>Intra-frequency handover parameters</i> .....	127