



**ANALISA PENGEMBANGAN JARINGAN
TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI 3G SELULER
MELALUI IMPLEMENTASI *MULTI OPERATOR
RADIO ACCESS NETWORK (MORAN)***

TESIS

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program
Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Oleh

BUDI WIRAHMI

55409110019

**UNIVERSITAS MERCU BUANA
PROGRAM PASCASARJANA**

PENGESAHAN TESIS

JUDUL : **Analisa Pengembangan Jaringan Teknologi Selular 3G
melalui Implementasi *Multi Operator Radio Access
Network (MORAN)*.**

NAMA : BUDI WIRAHMI

NIM : 55409110019

PROGRAM : Pasca Sarjana Program Magister Teknik Elektro

KONSENTRASI : Manajemen Telekomunikasi

TANGGAL : 8 Oktober 2014

Mengesahkan:

Pembimbing

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Prof. Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus

Direktur Program Pascasarjana

Ketua Program Studi

Magister Teknik Elektro



Prof. Dr. Didik J. Rachbini



Prof. Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam Tesis ini :

JUDUL : **Analisa Pengembangan Jaringan Teknologi Selular 3G melalui Implementasi *Multi Operator Radio Access Network (MORAN)*.**

NAMA : BUDI WIRAHMI

NIM : 55409110019

PROGRAM : Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro

KONSENTRASI : Manajemen Telekomunikasi

TANGGAL : 8 Oktober 2014

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 8 Oktober 2014



BUDI WIRAHMI

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat iman, islam serta nikmat sehat yang tiada pernah terhenti sampai dengan saat ini. Shalawat dan salam juga senantiasa terlimpah kepada uswah Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan seluruh pengikutnya yang tetap istiqomah hingga akhir jaman. Atas kehendak dan kuasanya jualah, sehingga kami dapat menyelesaikan penulisan Thesis yang berjudul: “Analisa Pengembangan Jaringan Teknologi Selular 3G melalui Implementasi *Multi Operator Radio Access Network (MORAN)*” dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan thesis ini dibuat berdasarkan hasil pengamatan dan pengalaman di lapangan selama penulis berkarya di institusi tempat bekerja. Laporan thesis ini merupakan salah satu prasyarat bagi mahasiswa untuk meraih jenjang Strata-2 (S2) Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulis tak lupa mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan, bimbingan dan saran sehingga pelaksanaan pencarian data serta penulisan thesis ini dapat berjalan dengan baik. Ucapan terima kasih kami persembahkan kepada:

1. Prof. Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
2. Prof. Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan hingga selesainya penulisan thesis ini.
3. Segenap Dosen dan Staf Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Keluarga besar Sumidiyono: (Alm) Bapak dan Mama atas dorongan semangat dan kepercayaan nya selama ini. Serta kasih sayang dari kakak, adik dan keponakan-keponakan tersayang.

5. Teman-teman MTEL angkatan V atas kebersamaan, nasihat, motivasi, dan canda tawa selama ini.
6. Abang dan sahabat Okto Ghazali, ST. MT. yang kerap memberikan semangat untuk maju dan pantang menyerah.

Begitu pula ucapan terima kasih kepada semua pihak yang tidak sempat kami sebutkan satu persatu atas jasa-jasanya dalam menumbuhkan dan memompa semangat optimisme penulis, baik secara langsung atau tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Thesis ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu penulis senantiasa mengharapkan saran serta kritik yang membangun demi pengembangan di masa yang akan datang. Akhir kata penulis berharap bahwa Thesis ini sedikitnya dapat menambah ilmu pengetahuan yang bermanfaat.

Jakarta, 5 Oktober 2014

Penulis

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii

UNIVERSITAS	
MERCU BUANA	
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1. CAPEX dan OPEX	4
2. Multi Operator Radio Access Network (MORAN)	5
1.2 Tujuan Penelitian	6
1.3 Perumusan Masalah	6
1.4 Batasan Masalah	7
1.5 Metode Penelitian	7

1.6	Sistematika Penelitian	8
-----	------------------------------	---

BAB II LANDASAN TEORI

2.1	Kewajiban Dan Hak Penyelenggara Jaringan Bergerak Seluler	10
1.	Kewajiban Penyelenggara Jaringan Bergerak Seluler	10
2.	Hak Penyelenggara Jaringan Bergerak Seluler	11
2.2	<i>Network Sharing</i>	11
2.3	<i>Multi Operator Radio Access Network (MORAN)</i>	16
1.	Konsep Teknologi Dan Jaringan <i>MORAN</i>	16
2.	Arsitektur Jaringan <i>MORAN</i>	17
3.	Standarisasi <i>3GPP</i>	20
4.	Multiple <i>PLMN</i> List	22
5.	Solusi Manajemen <i>OSS</i> Untuk <i>Network Sharing</i>	22
2.4	Analisa Jurnal Sebagai Pembandingan	25

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Jenis, Lokasi Dan Waktu Penelitian	28
1.	Jenis Penelitian	28
2.	Lokasi Penelitian	28
3.2	Metode Analisis	29
1.	Kerangka Berfikir	29

2. Metode Kelayakan Teknis	31
3. Metode Kelayakan Finansial	33

BAB IV ANALISA IMPLEMENTASI

4.1 Teknik Pengembangan Jaringan	36
4.2 Tahapan Persiapan Simulasi	40
1. Pengaturan Parameter <i>Cluster Classes</i>	40
2. Pengaturan Model Propagasi	41
3. Parameter Cakupan Kualitas Sinyal	43
4.3 Simulasi Jaringan Menggunakan <i>Atoll 2.8.1</i>	46
1. <i>RSCP Coverage Plot</i> Jaringan Eksisting	46
2. <i>Ec/Io Coverage Plot</i> Jaringan Eksisting	47
3. <i>RSCP Coverage Plot</i> Setelah Ekspansi	48
4. <i>Ec/Io Coverage Plot</i> Setelah Ekspansi	50
4.4 Bahasan Akan Kajian Finansial	51
1. Analisa <i>CAPEX</i>	52
2. Analisa <i>OPEX</i>	54
3. Analisa <i>TCO</i>	56

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	61

DAFTAR PUSTAKA	62
----------------------	----

LAMPIRAN



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Tahapan Proses Simulasi Menggunakan <i>ATOLL</i>	40
Tabel 4.2	Range Nilai <i>RSCP</i>	44
Tabel 4.3	Range Nilai <i>Ec/Io</i>	44
Tabel 4.4	Rencana Kebutuhan <i>NodeB</i> , <i>Carrier</i> , <i>RNC</i> dan <i>OSS</i>	51
Tabel 4.5	Komparasi Komponen Biaya <i>CAPEX</i>	53
Tabel 4.6	Komparasi Komponen Biaya <i>OPEX</i>	55
Tabel 4.7	Penurunan Δ <i>Cumulative CAPEX</i> , <i>OPEX</i> dan <i>TCO</i>	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	<i>Scissor Effect</i>	3
Gambar 1.2	Grafik Hubungan Antara Kebutuhan Bandwidth Dengan Kanal Spektrum	5
Gambar 2.1	Tipikal Penghematan <i>CAPEX</i>	12
Gambar 2.2	Tipikal Penghematan <i>OPEX</i>	12
Gambar 2.3	Skema Arsitektur <i>Site Sharing</i>	13
Gambar 2.4	Skema Arsitektur <i>Network Sharing</i>	13
Gambar 2.5	Metode <i>Network Sharing</i>	15
Gambar 2.6	Informasi Gambaran Umum <i>Interface Network Sharing</i>	18
Gambar 2.7	Skema <i>Multi Operator RAN</i> dengan <i>Multi Core Network</i>	19
Gambar 2.8	Skema Jaringan <i>MORAN</i>	19
Gambar 2.9	Arsitektur <i>Network Sharing</i> yang disupport oleh <i>3GPP</i>	21
Gambar 2.10	Solusi Manajemen <i>OSS</i> Untuk <i>Network Sharing</i>	23
Gambar 2.11	Tipikal Struktur Manajemen <i>Joint Venture MORAN</i>	24
Gambar 3.1	Alur Penelitian Thesis	29
Gambar 4.1	Site Plot Area Layanan Eksisting	37
Gambar 4.2	Plot Ketersediaan Site Eksisting Operator X_2	38
Gambar 4.3	Site Plot Area Layanan Dengan Penambahan <i>MORAN</i>	39

Gambar 4.4	Informasi Clutter Classes	41
Gambar 4.5	Parameter Untuk Model Propagasi	43
Gambar 4.6	Legend Sinyal Level <i>RSCP</i> dan <i>Ec/Io</i>	45
Gambar 4.7	<i>RSCP Coverage Plot</i> Eksisting Jaringan	46
Gambar 4.8	Grafik Prosentase <i>RSCP Coverage</i> Eksisting Jaringan	46
Gambar 4.9	<i>Ec/Io Coverage Plot</i> Eksisting Jaringan	47
Gambar 4.10	Grafik Prosentase <i>Ec/Io Coverage</i> Eksisting Jaringan	48
Gambar 4.11	<i>RSCP Coverage Plot</i> Setelah Ekspansi Jaringan	49
Gambar 4.12	Grafik Prosentase <i>RSCP Coverage</i> Setelah Ekspansi Jaringan ..	49
Gambar 4.13	<i>Ec/Io Coverage Plot</i> Setelah Ekspansi Jaringan	50
Gambar 4.14	Grafik Prosentase <i>Ec/Io Coverage</i> Setelah Ekspansi Jaringan ..	50
Gambar 4.15	Grafik <i>Cumulative CAPEX per Operator</i> Tahun Berjalan	54
Gambar 4.16	Grafik <i>Cumulative OPEX per Operator</i> Tahun Berjalan	56
Gambar 4.17	Grafik <i>Cumulative TCO per Operator</i> Tahun Berjalan	57
Gambar 4.18	Grafik Penurunan Δ <i>Cumulative TCO, CAPEX</i> dan <i>OPEX</i>	59