



**ANALISA EFEKTIFITAS RAN SHARING PADA
PERUSAHAAN TELEKOMUNIKASI
(STUDI KASUS RAN SHARING XL – INDOSAT)**

TESIS

Oleh

Moch Umar Hidayat

NIM : 55412120016

PROGRAM MAGISTER TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2015



**ANALISA EFEKTIFITAS RAN SHARING PADA
PERUSAHAAN TELEKOMUNIKASI
(STUDI KASUS RAN SHARING XL – INDOSAT)**

TESIS

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program
Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro**

Oleh

Moch Umar Hidayat

NIM : 55412120016

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

ABSTRAK

Nama : Moch Umar Hidayat
Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro
Konsentrasi : Manajemen Telekomunikasi
Judul : Analisa Efektifitas RAN Sharing pada Perusahaan Telekomunikasi
(Studi Kasus RAN Sharing XL Indosat)

Kebutuhan teknologi telekomunikasi seiring peningkatan jumlah pelanggan yang beralih dari *fixed line* ke *mobile*. Pembangunan infrastruktur jaringan tidak terlepas dari proses perencanaan dan anggaran biaya perusahaan yang harus dikeluarkan. Anggaran biaya pembangunan BTS merupakan biaya terbesar dari perusahaan telekomunikasi, sedangkan di sisi lain biaya operasional juga tidak sedikit. Simulasi perhitungan jumlah BTS LTE untuk memenuhi kebutuhan broadband di DKI Jakarta dan area penyangga seperti Bekasi, Depok, Tangerang Selatan dan Kota Tangerang menunjukkan bahwa kebutuhan *datarate* sangat mempengaruhi kebutuhan jumlah BTS pada area urban, sedangkan pada daerah suburban kebutuhan jumlah BTS dipengaruhi oleh kebutuhan coverage.

RAN sharing yang dilakukan oleh 2 operator akan menghemat biaya capex sebesar sekitar 36.73 % dan opex 44.71 %. Tetapi apabila dilakukan oleh 3 operator akan menghemat biaya capex sebesar sekitar 59.68 % dan opex 63.48 %. Sehingga semakin banyak operator yang melakukan RAN Sharing akan semakin menghemat anggaran biaya perusahaan.

Kata Kunci : BTS, CAPEX, OPEX, LTE, RAN Sharing.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Nama : Moch Umar Hidayat
Program : Postgraduate Program Master of Electrical Engineering
Konsentrasi : Telecommunications Management
Judul : RAN Sharing Effectiveness Analysis in Telecommunications Company (Case Study RAN Sharing XL – Indosat)

Telecommunications technology needs as the increase in the number of customers who switch from fixed line to mobile. Network infrastructure development is inseparable from the process of planning and budget companies that must be planned. BTS construction cost budget of the largest costs of telecommunications companies, while on the other hand operating costs are also not less. Simulation calculation of the number of LTE base stations to meet the needs of broadband in Jakarta and buffer areas such as Bekasi , Depok , Tangerang and Tangerang City showed that the datarate needs affect the needs of the number of base stations in urban areas, while in suburban areas affected by the number of base stations about coverage needed.

RAN sharing is performed by two operators will save the cost of capital expenditure amounted to approximately 36.73 % and 44.71 % OPEX . But if it is done by 3 operators capex cost savings of approximately 59.68 % and 63.48 % OPEX. So that more and more operators who do RAN sharing will increasingly save budget companies.

Keywords : BTS, CAPEX, OPEX, LTE, RAN Sharing.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PENGESAHAN TESIS

Judul : Analisa Efektifitas RAN Sharing pada Perusahaan Telekomunikasi (Studi Kasus RAN Sharing XL - Indosat)

Nama : Moch Umar Hidayat

NIM : 55412120016

Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro

Konsentrasi : Manajemen Telekomunikasi

Tanggal : 7 Februari 2015

Pembimbing



Dr. Denny Setiawan, ST. MT.

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Mengesahkan

Direktur Pascasarjana



Prof. Dr. Didik J. Rachbini

Ketua Program Studi



Prof. Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus

PERNYATAAN

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

Judul : Analisa Efektifitas RAN Sharing pada Perusahaan Telekomunikasi (Studi Kasus RAN Sharing XL - Indosat)

Nama : Moch Umar Hidayat

NIM : 55412120016

Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro

Konsentrasi : Manajemen Telekomunikasi

Tanggal : 7 Februari 2015

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, 7 Februari 2015


Moch Umar Hidayat

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan ridho-Nya tesis ini dapat disusun dan diselesaikan. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada program Pascasarjana Magister Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana. Selama menempuh pendidikan dan penulisan serta penyelesaian tesis ini penulis banyak memperoleh dukungan baik secara moril maupun materiil dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini dengan penuh kerendahan hati penulis haturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat :

1. Dr. Denny Setiawan, ST, MT selaku pembimbing yang di dalam berbagai kesibukan dapat menyempatkan diri membimbing dan mengarahkan serta memberi petunjuk dan saran yang sangat berharga bagi penulisan tesis ini.
2. Prof. Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus, selaku Ketua program studi Manajemen Telekomunikasi, dosen Pengajar dan dosen penguji pada sidang tesis yang telah banyak membantu penulis selama mengikuti perkuliahan dan memberikan arahan untuk memperbaiki tesis ini.
3. Dr. Ir. Iwan Krisnadi, MBA selaku dewan penguji dalam sidang tesis atas saran dan masukannya dalam memperbaiki tesis ini.
4. Teman-teman se-angkatan XII program Magister Teknik Elektro, Konsentrasi Manajemen Telekomunikasi yang telah menjadi kawan dalam belajar dan menuntut ilmu.
5. Muhammad Ikhsan, teman seangkatan dan bimbingan tesis yang selalu memberikan semangat dan mengevaluasi progres tesis.
6. Mba Fany, selaku admin Magister Teknik Elektro yang telah membantu para mahasiswa dalam menyelesaikan proses administrasi.

7. Istri tercinta Indah Pribadi dan anakku tersayang Kirana Rahmania Putri yang telah memberikan inspirasi, semangat dan doa hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan pascasarjana ini.
8. Ibunda tercinta Hj. Sarahati, Kakak-kakak saya tercinta Harnanto Mulyo Utomo, Nur Hidayati, Taryono, Ida Mulya Harnanti, Nur Kholik, Anita Mulyo Utami, Hero Mulyo Adhi, Ikoh Rofikoh dan Ayah tercinta M. Tarmudi (almarhum) yang selalu memberikan inspirasi dan semangat.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan berkat dan anugrah-Nya berlimpah bagi beliau-beliau yang tersebut di atas. Sangat disadari dalam tesis ini terdapat banyak kekurangan oleh karena itu semua saran dan kritik penulis terima dengan lapang dada demi kesempurnaan penulisan tesis ini. Akhirnya harapan penulis semoga tesis ini bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, 25 Januari 2015

Penulis

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Moch Umar Hidayat

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Jumlah frekuensi yang dimiliki masing-masing operator [21]	24
Tabel 2 Mapping frekuensi GSM900 MHz-Nomor Kanal ARFCN [21]	24
Tabel 3 Mapping frekuensi GSM1800 MHz-Nomor Kanal ARFCN [21]	24
Tabel 4 Parameter Model Erceg [8]	30
Tabel 5 Alokasi biaya pembangunan RAN [20]	33
Tabel 6 Alokasi biaya sewa jaringan [20]	33
Tabel 7 Alokasi OPEX [20]	34
Tabel 8 Biaya pembangunan BTS dengan own owner [20]	52
Tabel 9 Biaya pembangunan BTS dengan RAN sharing [20]	53
Tabel 10 Biaya pembangunan BTS dengan model berbeda	57
Tabel 11 Total kebutuhan data rate.....	61
Tabel 12 Kebutuhan data rate pelanggan corporate	64
Tabel 13 Total kebutuhan data rate pelanggan corporate	65
Tabel 14 Total kebutuhan data rate pelanggan personal di wilayah pemukiman	69
Tabel 15 Kebutuhan data rate di jalan protocol.....	71
Tabel 16 Total kebutuhan data rate pelanggan personal di jalan padat aktifitas	72
Tabel 17 Data rate yang dibutuhkan untuk kota Depok	73
Tabel 18 Data rate yang dibutuhkan untuk Tangerang Selatan	74
Tabel 19 Data rate yang dibutuhkan untuk kota Tangerang	74
Tabel 20 Total data rate untuk pelanggan di daerah khusus	74
Tabel 21 Total kebutuhan data rate seluruh area.....	75
Tabel 22 Parameter Link Budget Downlink	76
Tabel 23 Jumlah base station Terrain A.....	80
Tabel 24 Jumlah base station Terrain B	80
Tabel 25 Perbandingan base station yang sudah ada dengan data plan	81
Tabel 26 Asumsi	82
Tabel 27 Jenis layanan yang ditawarkan	82
Tabel 28 Tarif layanan LTE dari XL	82

Tabel 29 Pendapatan	82
Tabel 30 Anggaran dan komponen CAPEX	84
Tabel 31 Perbandingan anggaran capex	84
Tabel 32 Komponen dan nominal OPEX.....	85
Tabel 33 Nilai investasi masing-masing operator	85
Tabel 34 CAPEX RAN sharing 3 operator	86
Tabel 35 Perbandingan Capex dan Opex	87



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Peningkatan kebutuhan traffik [10]	2
Gambar 2 Kebutuhan spectrum di Indonesia [6]	4
Gambar 3 Spektrum investment [6]	4
Gambar 4 Diagram keterkaitan penelitian	7
Gambar 5 Rincian BTS XL [24]	12
Gambar 6 Rincian BTS Indosat [24]	14
Gambar 7 Network sharing [16]	16
Gambar 8 Dinamika network sharing [2].....	17
Gambar 9 Site sharing [16]	22
Gambar 10 RAN sharing [16]	22
Gambar 11 Alokasi frekuensi GSM yang dipakai di sebagian besar negara [21]	23
Gambar 12 Alokasi frekuensi pita GSM900 di Indonesia [21].....	23
Gambar 13 Alokasi frekuensi pita GSM1800 di Indonesia [21].....	23
Gambar 14 Alokasi frekuensi yang akan digunakan [22]	26
Gambar 15 Link budget	28
Gambar 16 Alokasi investasi [2]	40
Gambar 17 Timeline pembangunan Base Station	42
Gambar 18 Proses pembangunan BTS	42
Gambar 19 Proses pembangunan BTS dengan	46
Gambar 20 Data report BTS RAN Sharing.....	49
Gambar 21 Grafik kebutuhan Data ratewilayah DKI Jakarta	58
Gambar 22 Grafik kebutuhan Data rate pelanggan residen bekasi	59
Gambar 23 Grafik kebutuhan Data rate pelanggan residen Depok.....	60
Gambar 24 Grafik kebutuhan Data rate pelanggan residen Tangerang Selatan	60
Gambar 25 Grafik kebutuhan Data rate pelanggan residen Kota Tangerang	61
Gambar 26 Grafik Total kebutuhan Data rate pelanggan residen	63
Gambar 27 Grafik Kebutuhan Data rate Pelanggan Personal di Wilayah Permukiman per Kecamatan di Jakarta	66

Gambar 28 Grafik Kebutuhan Data ratePelanggan Personal di Wilayah Permukiman per Kecamatan di Bekasi	67
Gambar 29 Grafik Kebutuhan Data ratePelanggan Personal di Wilayah Permukiman per Kecamatan di Depok	68
Gambar 30 Grafik Kebutuhan Data ratePelanggan Personal di Wilayah Permukiman per Kecamatan di Tangerang Selatan	68
Gambar 31 Grafik Kebutuhan Data ratePelanggan Personal di Wilayah Permukiman per Kecamatan di Kota Tangerang	69
Gambar 32 Data bandwidth yang dibutuhkan untuk pelanggan personal di jalan padat aktivitas.....	70
Gambar 33 Pertumbuhan jumlah pelanggan	83



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan masalah	5
1.3 Tujuan penelitian	6
1.4 Manfaat penelitian	6
1.5 Batasan penelitian	7
1.6 Metodologi penelitian	7
1.7 Sistematik penulisan	10
BAB II TINJAUAN LITERATUR	12
2.1 Infrastruktur jaringan PT XL Axiata	12
2.2 Infrastruktur jaringan PT Indosat	14
2.3 Kerangka regulasi saat ini.....	14
2.4 Network sharing	16
2.5 Perkembangan Network sharing	18
2.6 Peraturan tentang sharing infrastruktur	18
2.7 Keuntungan sharing network	21
2.8 RAN sharing	21

2.9 Spektrum frekuensi GSM	22
2.10 Alokasi Frekuensi Operator GSM Dalam ARFCN	24
2.11 Alokasi frekuensi LTE.....	25
2.12 Cakupan area	27
2.12.1 Faktor geografis	27
2.12.2 Link Budget	27
2.12.3 Model Propagasi Erceg	30
2.12.4 Pathloss	30
2.12.5 Perhitungan share bandwidth.....	32
2.12.5.1 Pelanggan residensial	32
2.12.5.2 Pelanggan corporate	32
2.12.5.3 Pelanggan personal	32
2.13 CAPEX dan OPEX	32
2.14 Average Revenue Per User (ARPU)	34
2.15 Prediksi keuntungan	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	38
3.1 Kerjasama RAN sharing XL-Indosat	38
3.2 BTS XL sebagai home RAN sharing	39
3.3 Kebutuhan BTS	39
3.4 Pendirian BTS.....	41
3.5 RAN sharing	44
3.6 Operational dan Maintenance RAN sharing	46
3.6.1 Monitoring	47
3.6.2 Trouble shooting on site	48
3.6.3 Reporting	48
3.6.4 Upgrading	49
3.7 Pendekatan nilai ekonomis	50
3.8 Perhitungan secara ekonomis	51
3.8.1 Pembangunan BTS	51

3.8.2 Operator sebagai site owner	52
3.8.3 Operator menerapkan RAN sharing	53
3.9 Metode RAN sharing XL – Indosat pada BTS baru	54
3.9.1 Area Urban atau Terrain A	54
3.9.2 Area Sub Urban atau Terrain B	54
3.10 Biaya operasional	54
3.10.1 Biaya bahan bakar atau energy	55
3.10.2 Biaya pemakaian listrik	55
3.10.3 Biaya perawatan BTS	56
3.10.4 Biaya operasional BTS RAN sharing	56
BAB IV ANALISA EFEKTIFITAS RAN SHARING	57
4.1 Analisa RAN sharing pada BTS <i>existing</i>	57
4.2 Perencanaan RAN sharing pada <i>base station</i> LTE	57
4.2. Perhitungan Kebutuhan <i>Data rate</i>	57
4.2.1. Kebutuhan <i>Data rate</i> Pelanggan Residensial	57
4.2.1.1 Area DKI Jakarta	57
4.2.1.2 Area Bekasi	58
4.2.1.3 Depok	59
4.2.1.4 Tangerang Selatan	60
4.2.1.5 Tangerang	61
4.2.1.6 Total kebutuhan data ratepelanggan residensial	61
4.2.2. Kebutuhan <i>Data rate</i> Pelanggan <i>Corporate</i>	62
4.2.2.1 Area DKI Jakarta	62
4.2.2.2 Area Bekasi	63
4.2.2.3 Total kebutuhan <i>Data rate</i> Pelanggan <i>Corporate</i>	65
4.2.3. Kebutuhan <i>Data rate</i> Pelanggan Personal	65
4.2.3.1. Kebutuhan <i>Data rate</i> Pelanggan <i>Personal</i> di Wilayah	
<i>Permukiman</i>	65
4.2.3.1.1 Area DKI Jakarta	65

4.2.3.1.2 Area Bekasi	66
4.2.3.1.2 Area Depok	67
4.2.3.1.3 Area Tangerang Selatan	68
4.2.3.1.4 Area Kota Tangerang	68
4.2.3.1. 5 Total kebutuhan Data rate.....	69
4.2.3.2. Kebutuhan Data ratePelanggan personal di Jalan Padat aktivitas	69
4.2.3.2.1 DKI Jakarta	69
4.2.3.2.2 Area Bekasi	70
4.2.3.2.3 Total <i>kebutuhan</i> Data rate.....	72
4.2.4. Kebutuhan Data rateDaerah Khusus	72
4.2.4.1 Area DKI Jakarta	72
4.2.4.2 Depok, Tangerang Selatan dan Kota Tangerang	73
4.2.5. Menghitung total jumlah kebutuhan Data rate.....	74
4.3. Menentukan Jumlah sel	75
4.3.1. Perhitungan Jumlah Base Station Berdasarkan kapasitas	75
4.3.2. Jumlah Base Station Berdasarkan jangkauan sel	75
4.3.2.1 Area DKI Jakarta	77
4.3.2.2 Area Bekasi, Depok, Tangerang Selatan dan Kota Tangerang	80
4.3.3 Kebutuhan total base station	80
4.4 Analisa Investasi	81
4.4.1 Pendapatan	82
4.4.1.1 Revenue	83
4.4.1.2 Pertumbuhan jumlah pelanggan	83
4.4.2 Capex	83
4.4.3 Opex	84
4.4.4 Investasi kerjasama RAN sharing	85
4.4.4.1 Jaringan baru	85
4.4.4.2 Jaringan All in One	86

4.4.4.3 Konsolidasi.....	86
4.5 Analisa bisnis	87
4.6 Analisa Rollout	88
4.7 Analisa Manajemen Operasional dan Maintenance	88
BAB V KESIMPULAN	89
REFERENSI.....	93
LAMPIRAN.....	94



UNIVERSITAS
MERCU BUANA