



UNIVERSITAS INDONESIA

**PEMODELAN TERKAIT KEBIJAKAN TARIF
INTERKONEKSI SUARA DI INDONESIA DENGAN
PENDEKATAN SISTEM DINAMIK**

TESIS

NURMAYA WIDURI

1006734956

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI ELEKTRO
JAKARTA
JULI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PEMODELAN TERKAIT KEBIJAKAN TARIF
INTERKONEKSI SUARA DI INDONESIA DENGAN
PENDEKATAN SISTEM DINAMIK**

TESIS

Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik

NURMAYA WIDURI

1006734956

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
KEKHUSUSAN MANAJEMEN TELEKOMUNIKASI
JAKARTA
JULI 2012**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikuti maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Nurmaya Widuri

NPM : 1006734956

Tanda Tangan : 

Tanggal : 10 Juli 2012

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh

Nama : Nurmaya Widuri
NPM : 1006734956
Program Studi : Teknik Elektro
Kekhususan : Manajemen Telekomunikasi
Judul Tesis : Pemodelan Terkait Kebijakan Tarif Interkoneksi
Suara Di Indonesia Dengan Pendekatan Sistem
Dinamik

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Kekhususan Manajemen Telekomunikasi Program Magister Bidang Ilmu Teknik, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Prof. Ir. Djamhari Sirat, M.Sc, Ph.D
Penguji : Prof. Dr. Ir. Dadang Gunawan, M.Eng
Penguji : Dr. Muhammad Suryanegara, ST., M.Sc
Penguji : Ir. Arnold PH Djiwatampu, IPM



(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal :

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tak hentinya saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkah dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini tidaklah mudah. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Ir. Djamhari Sirat, MSc, Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini.
2. Ir. Fajardhani, MBA sebagai dosen yang telah banyak bertukar pikiran dan memberikan masukan dalam penyusunan tesis ini.
3. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan motivasi.
4. Angghi Muliya Mamur atas inspirasi semangatnya yang tak pernah surut dan seluruh rekan di Manajemen Telekomunikasi angkatan 2010 Universitas Indonesia.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan tesis ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan berkah dan rahmat-Nya bagi rekan-rekan sekalian. Dan semoga tesis ini mampu memberikan kontribusi bagi ilmu pengetahuan, almamater dan bangsa.

Jakarta, Juli 2012

Penulis

**HALAMANAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nurmaya Widuri
NPM : 1006734956
Program Studi : Manajemen Telekomunikasi
Departemen : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PEMODELAN TERKAIT KEBIJAKAN TARIF
INTERKONEKSI SUARA DI INDONESIA DENGAN
PENDEKATAN SISTEM DINAMIK**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 10 Juli 2012

Yang menyatakan


(Nurmaya Widuri)

ABSTRAK

Nama : Nurmaya Widuri
Program Studi : Manajemen Telekomunikasi
Judul : Pemodelan Terkait Kebijakan Tarif Interkoneksi Suara Di Indonesia Dengan Pendekatan Sistem Dinamik

Pertumbuhan pendapatan interkoneksi suara pada industri telekomunikasi di Indonesia mengalami penurunan dalam beberapa tahun terakhir. Dengan kondisi yang dihadapi saat ini, maka isu utama dari penelitian ini adalah bagaimana menjaga tingkat pertumbuhan yang wajar pada pendapatan interkoneksi suara agar operator dapat menghimpun *capital expenditure* (CAPEX) bagi perluasan, pemerataan infrastruktur, peningkatan kualitas layanan serta melakukan upaya peningkatan nilai atas jaringan yang ada melalui kebijakan kenaikan tarif atau memberi fleksibilitas untuk menaikkan tarif sendiri. Penelitian ini bertujuan untuk menguji apakah kenaikan tarif interkoneksi dapat mendorong pertumbuhan interkoneksi suara operator secara signifikan atau tidak. Penelitian ini menggunakan metode eksplorasi dengan data yang dihasilkan simulasi menggunakan pendekatan sistem dinamik untuk melakukan uji hipotesis dengan uji beda rata-rata. Kesimpulan yang diperoleh adalah kenaikan tarif hanya efektif untuk jangka pendek. Sedangkan untuk jangka panjang, kenaikan trafik lebih efektif untuk meningkatkan pertumbuhan pendapatan.

Kata kunci : pendapatan interkoneksi suara, fleksibilitas kenaikan tarif interkoneksi suara, simulasi sistem dinamik

ABSTRACT

Name : Nurmaya Widuri
Study Program : Telecommunication Management
Title : Voice Interconnection Tariff Policy Modeling in Indonesia with Dynamics Systems Approach

Voice interconnection revenue growth in the telecommunications industry in Indonesia has decreased in recent years. With the conditions encountered at this time, the main issue of this research is how to maintain a reasonable level of growth in voice interconnection revenue for the operator to collect capital expenditure (CAPEX) for the expansion, distribution infrastructure, improve service quality and make efforts to increase the value of the network there through rate increases or policy gives the flexibility to raise its own rate. This study aimed to test whether the increase in interconnection tariffs may encourage the growth of voice interconnection operator is significantly or not. This study uses exploratory method where data generated by simulation of dynamic systems approach to hypothesis testing with different test average. Their conclusion is the rate increase is effective only for short periods. As for the long term, the increase in traffic is more effective to increase revenue growth.

Keywords : voice interconnection revenue, voice interconnection rate increase flexibility, dynamic system simulation

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iii
HALAMANAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR ISI LAMPIRAN	xvi
DAFTAR ISTILAH	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Batasan Masalah.....	7
1.6 Motivasi Penelitian.....	8
1.7 Model Operasional Penelitian.....	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Peraturan Menteri Kominfo Nomor 8/Per/M.KOMINF/02/ 2006	10
2.2 Evolusi Industri Telekomunikasi.....	12
2.2.1 Layanan Informasi Era TDM	15
2.2.2 Layanan Informasi Era Internet Protokol (IP)	15
2.2.3 Layanan Informasi Era Konvergensi	16
2.3 Interkoneksi Antar Jaringan Telekomunikasi.....	17
2.3.1 Sistem Interkoneksi Saat Ini.....	18
2.3.2 Sistem Interkoneksi di Era Konvergensi.....	19
2.4 Sistem Pentarifan Interkoneksi.....	20
2.4.1 Tarif Interkoneksi Berbasis Biaya.....	20
2.4.2 Tarif Interkoneksi internet berbasis IP	21
2.5 Jaringan Telekomunikasi.....	22

2.6 Teori-Teori Utama.....	23
2.6.1 Teori I/O Manajemen Strategis.....	23
2.6.2 System Modeling	23
2.6.3 Influence Diagram.....	25
2.6.4 Sistem Dinamik.....	25
2.6.4.1 <i>Dynamic Modelling Process</i>	30
2.6.4.2 System Archetype	31
2.6.5 Manajemen Teknologi	33
BAB 3 METODE PENELITIAN	35
3.1 Metodologi Penelitian	35
3.2 Gambaran Umum Industri Telekomunikasi di Indonesia	36
3.3 Perumusan Hipotesis	38
3.4 Pemodelan Dengan Pendekatan Sistem Dinamik	42
3.4.1 Gambaran Umum Permasalahan.....	42
3.4.2 <i>Causal Loop Model</i>	45
3.4.3 <i>Model Development</i>	46
3.4.4 Validasi Model.....	49
BAB 4 PEMBAHASAN	52
4.1 Pengujian Hipotesis Penelitian.....	52
4.1.1 Pengujian Hipotesis Penelitian Untuk Periode Simulasi 5 Tahun	54
4.1.2 Pengujian Hipotesis Penelitian Untuk Periode Simulasi 10 Tahun	58
4.2 Pengujian Tambahan	60
4.2.1 Pengujian Terhadap Kenaikan Trafik	60
4.2.2 Pengujian Terhadap Kenaikan Tarif dan Trafik.....	61
4.3 Analisis Data Lanjutan	63
4.3.1 Analisis Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Tarif	63
4.3.2 Analisis Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Trafik	65
4.3.3 Analisis Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Tarif dan Trafik.....	67
4.4 Rangkuman.....	68
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	72

5.1 KESIMPULAN	72
5.2 SARAN	73
DAFTAR PUSTAKA	74

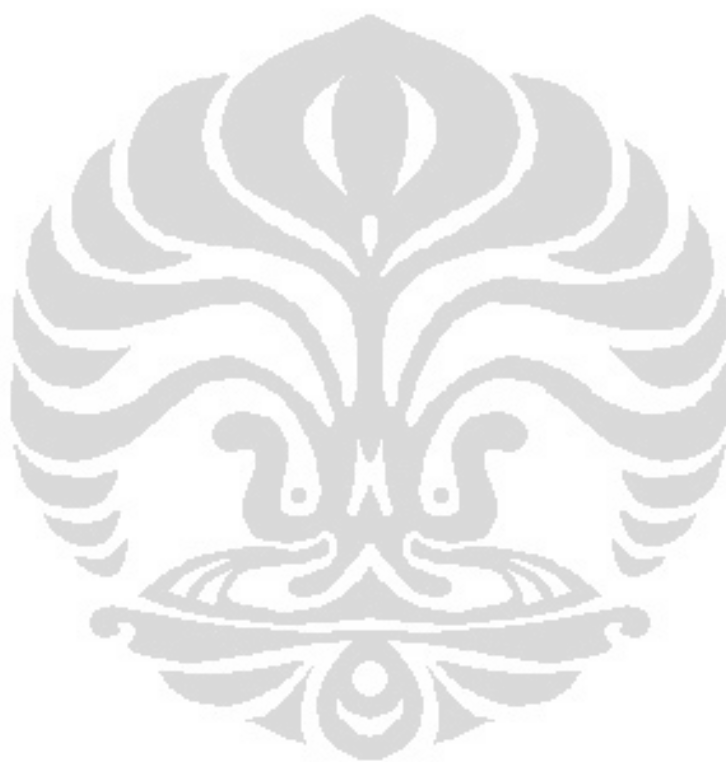


DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pendapatan bersih interkoneksi suara 3 operator telekomunikasi di Indonesia tahun 2006-2011 [3] (hasil olahan).....	1
Gambar 1.2 Pendapatan operasional beberapa operator telekomunikasi [3] (hasil olahan).....	2
Gambar 1.3. Pertumbuhan pendapatan industri telekomunikasi di Indonesia [1] (hasil olahan).....	2
Gambar 1.4 Perkembangan regulasi interkoneksi suara di Indonesia.....	3
Gambar 2.1. Beberapa regulasi mengenai interkoneksi di Indonesia [4]	10
Gambar 2.2. Diagram alir mekanisme penawaran layanan interkoneksi [4]	11
Gambar 2.3. Perubahan struktur industri di era konvergensi [7]	13
Gambar 2.4. Perbandingan arsitektur jaringan eksisting dan NGN [11]	14
Gambar 2.5. Dimensi interkoneksi [7]	17
Gambar 2.6. Pola interkoneksi di masa depan [7]	19
Gambar 2.7. Arsitektur interkoneksi pada era konvergensi [7].....	20
Gambar 2.8. Hirarki perjanjian interkoneksi berbasis IP [15]	21
Gambar 2.9. Proses pembuatan <i>quantitative business modeling</i> [19].....	25
Gambar 2.10. <i>Reinforcing loop</i> dan <i>balancing loop</i> [20]	26
Gambar 2.11. CLD proses penambangan energi tak terbarukan	27
Gambar 2.12. BOT <i>capital, extraction</i> dan <i>resource</i> [22]	27
Gambar 2.13. <i>Dynamic modeling</i> [22]	28
Gambar 2.14. Peningkatan <i>capital</i> terhadap jumlah <i>extraction</i> [22]	29
Gambar 2.15. Ilustrasi dari definisi manajemen teknologi [24]	33
Gambar 2.16. Hubungan antar domain dalam manajemen teknologi [24].....	34
Gambar 2.17. Framework untuk memahami kebutuhan industri terhadap teknologi [23]	34

Gambar 3.1. Pertumbuhan pendapatan industri telekomunikasi di Indonesia [3] (hasil olahan)	37
Gambar 3.2. Hubungan pendapatan operator terhadap jumlah BTS [3] (hasil olahan)	37
Gambar 3.3. Perumusan hipotesis penelitian Trini (2011) [3]	38
Gambar 3.4. Perumusan hipotesis pada penelitian ini	39
Gambar 3.5. Hubungan antar teknologi dan jaringan telekomunikasi	40
Gambar 3.6. BOT total pendapatan dan pendapatan interkoneksi [2] (hasil olahan)	43
Gambar 3.7. <i>Influence diagram</i> penelitian	44
Gambar 3.8 CLD dari <i>archetype limits of success (growth)</i> [23]	45
Gambar 3.9. CLD penelitian	46
Gambar 3.10. Arsitektur <i>system dynamic</i> yang digunakan pada penelitian	47
Gambar 3.11. BOT Total aset industri telekomunikasi di Indonesia [2] (hasil olahan)	48
Gambar 3.12. BOT profit interkoneksi [2] (hasil olahan)	48
Gambar 3.13 Perbandingan BOT data aktual dengan BOT hasil simulasi sistem	50
Gambar 3.14 Perbandingan BOT data aktual profit interkoneksi dengan BOT hasil simulasi	50
Gambar 4.1. Langkah-langkah pengujian hipotesis pada penelitian ini	52
Gambar 4.2 Output uji statistik dengan SPSS untuk kenaikan tarif 1% (periode 5 tahun)	57
Gambar 4.3 . Perbandingan pertumbuhan profitabilitas akibat kenaikan tarif (periode 5 tahun)	64
Gambar 4.4. Perbandingan Pertumbuhan Profitabilitas Interkoneksi Suara untuk Periode 10 tahun	65
Gambar 4.5 Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Trafik (periode 5 tahun)	65

Gambar 4.6 Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Trafik (periode 10 tahun)	67
Gambar 4.7 Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Tarif dan Trafik (periode 5 tahun).....	67
Gambar 4.8. Perbandingan pertumbuhan profitabilitas interkoneksi apabila terjadi kenaikan tarif dan trafik (periode 10 tahun)	68



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Perbandingan Regulasi Interkoneksi Suara di Indonesia.....	4
Tabel 2.1. Operator telekomunikasi di Indonesia [3]	12
Tabel 2.2. Pentarifan Interkoneksi Berbasis IP [15]	22
Tabel 2.3 Proses Pemodelan Sistem Dinamik [20]	30
Tabel 2.4. <i>System Archetype</i> [23]	31
Tabel 3.1. Pendapatan Operator Telekomunikasi di Indonesia [3]	36
Tabel 3.2. Total Aset Industri [2] (telah diolah)	49
Tabel 3.3. Total Profit Interkoneksi [2] (telah diolah)	50
Tabel 4.1 Simulasi Pengujian Hipotesis	53
Tabel 4.2. Uji Statistik yang Digunakan dalam Penelitian	54
Tabel 4.3. Skenario Pengujian Hipotesis untuk Periode Simulasi 5 Tahun	54
Tabel 4.4. Sampel Data Profitabilitas Skenario <i>base case</i> (Periode 5 Tahun)	55
Tabel 4.5. Sampel Data Uji Profitabilitas Apabila Tarif Dinaikkan 1% (Periode 5 Tahun)	56
Tabel 4.6. Keputusan Hasil Pengujian Hipotesis untuk Simulasi Periode 5 Tahun	57
Tabel 4.7 Perbandingan Keuntungan Rata-Rata Interkoneksi untuk Periode Simulasi 5 Tahun	58
Tabel 4.8. Skenario Pengujian Hipotesis untuk Periode 10 Tahun	58
Tabel 4.9. Keputusan Hasil Pengujian Hipotesis untuk Periode Simulasi 10 Tahun	59
Tabel 4.10 Perbandingan Keuntungan Rata-Rata untuk Periode 10 Tahun	59
Tabel 4.11. Skenario Kenaikan Trafik	60
Tabel 4.12. Keputusan Hasil Pengujian Hipotesis dengan Skenario Analisis Data Lanjutan	61
Tabel 4.13. Skenario Kenaikan Tarif dan Trafik	62

Tabel 4.14. Keputusan Hasil Pengujian Hipotesis Apabila Terjadi Kenaikan Tarif dan Trafik	62
Tabel 4.15. Perbandingan Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Tarif (periode 5 tahun)	63
Tabel 4.16. Perbandingan Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Tarif (periode 10 tahun)	64
Tabel 4.17. Perbandingan Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Trafik (periode 5 tahun)	65
Tabel 4.18 Perbandingan Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Trafik (periode 10 tahun)	66
Tabel 4.19 Perbandingan Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Tarif dan Trafik (periode 5 tahun)	67
Tabel 4.20 Perbandingan Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Tarif dan Trafik (periode 10 tahun)	68



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Total Pendapatan Industri Telekomunikasi di Indonesia (2006-2011)	76
Lampiran 2. Komposisi Pendapatan Usaha Operator Telekomunikasi (2006-2011)	77
Lampiran 3. Pendapatan vs Biaya Interkoneksi Operator Telekomunikasi	78
Lampiran 4. Data Pertumbuhan Pendapatan Industri Telekomunikasi (2000-2009) [1]	79
Lampiran 5. Pertumbuhan Pendapatan Masing-Masing Operator (2006-2011) ...	80
Lampiran 6. Jumlah Aset Beberapa Operator Telekomunikasi di Indonesia (2006- 2011).....	81
Lampiran 7. Setting Simulasi (<i>base case</i>)	82
Lampiran 8. Sampel Data dan Output SPSS Skenario 1b (Kenaikan Tarif 5% periode 5 tahun).....	83
Lampiran 9. Sampel Data Uji dan Output SPSS Skenario 1c (kenaikan Tarif 10% periode 5 tahun).....	84
Lampiran 10. Sampel Data Uji dan Output SPSS Skenario 1d (Kenaikan Tarif 15% periode 5 tahun)	85
Lampiran 11. Sampel Data Uji Skenario Base Case Periode 10 tahun	86
Lampiran 12. Sampel Data Uji dan Output SPSS Skenario 2a (Kenaikan Tarif 1% Periode 10 tahun).....	88
Lampiran 13. Sampel Data Uji dan Ouput SPSS Skenario 2b (Kenaikan Tarif 5% periode 10 tahun).....	90
Lampiran 14. Sampel Data Uji dan Output SPSS Skenario 2c (Kenaikan Tarif 10% periode 10 tahun)	92
Lampiran 15. Sampel Data Uji dan Output SPSS Skenario 2d (Kenaikan Tarif 15% periode 10 tahun)	94

DAFTAR ISTILAH

BOT	<i>Behaviour Over Time</i>
BRTI	Badan Regulasi Telekomunikasi Indonesia
CAPEX	<i>Capital expenditure</i>
CLD	<i>Causal Loop Diagram</i>
CS	<i>Circuit Switch</i>
DPI	Dokumen Penawaran Interkoneksi
IP	<i>Internet Procotol</i>
ITU	<i>International Telecommunication Union</i>
LRIC	<i>Long Run Incremental Cost</i>
NGN	<i>Next Generation Network</i>
POC	<i>Point of Charge</i>
POI	<i>Point of Interconnection</i>
PS	<i>Packet Switch</i>
STBS	Sambungan Telepon Bergerak Seluler
TDM	<i>Time Division Multiplexing</i>

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

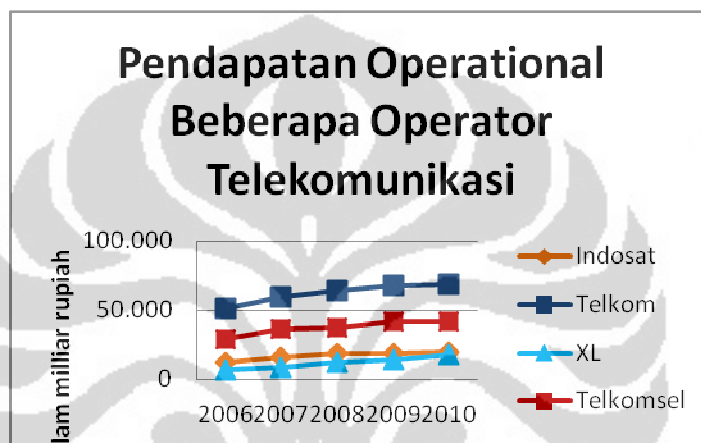
Definisi interkoneksi menurut *International Telecommunication union* (ITU) adalah “*the set of legal rules, technical and operational arrangements between operator’s network that enable customers connected to one network to communicate with customers of other network*” [1]. Hal tersebut menunjukkan dimensi interkoneksi tidak hanya terdiri dari aspek teknis, tapi juga regulasi dan bisnis. Dimensi bisnis pada interkoneksi timbul akibat adanya perjanjian yang bersifat komersil antara dua operator dalam rangka memperluas cakupan akses layanan telekomunikasi miliknya. Berdasarkan peran strategis yang dimiliki interkoneksi, maka interkoneksi suara di Indonesia diatur oleh regulasi. Regulasi mengenai interkoneksi yang berlaku saat ini adalah Peraturan Menteri Kominfo nomor 8 tahun 2006. Sejak peraturan menteri tersebut dilaksanakan pada Januari 2007, telah terjadi penurunan pendapatan bersih interkoneksi suara dari tiga operator utama di Indonesia seperti dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Pendapatan bersih interkoneksi suara 3 operator utama telekomunikasi di Indonesia tahun 2006-2011 [2] (hasil olahan)

Pada Gambar 1.1 dapat diamati bahwa pendapatan bersih interkoneksi suara mengalami penurunan yang drastis pada tahun 2007 ke 2008. Di tahun 2009

hingga 2011, profit interkoneksi suara terus mengalami penurunan. Kondisi tersebut menimbulkan ide penelitian untuk meninjau ulang regulasi pentarifan interkoneksi suara. Secara umum pendapatan industri telekomunikasi juga sedang mengalami penurunan. Penurunan ini juga terjadi pada pendapatan operasional beberapa operator telekomunikasi terkemuka di Indonesia. Tren pendapatan operasional dari tiga operator telekomunikasi utama yang merepresentasikan lebih dari 60% *market share* telekomunikasi di Indonesia dapat dilihat pada Gambar 1.2. Sedangkan prosentasi pertumbuhannya dapat dilihat pada Gambar 1.3.



Gambar.1.2 Pendapatan operasional beberapa operator telekomunikasi [2] (hasil olahan)



Gambar 1.3. Pertumbuhan pendapatan industri telekomunikasi di Indonesia [3] (hasil olahan)

Berdasarkan Gambar 1.2 dan Gambar 1.3 dapat disimpulkan bahwa dalam beberapa tahun terakhir ini pertumbuhan pendapatan industri telekomunikasi

Indonesia tidak setinggi periode sebelumnya. Prosentase pertumbuhan pendapatan industri telekomunikasi Indonesia seperti pada Gambar 1.3 dipengaruhi oleh tingkat persaingan yang semakin ketat. Secara umum, pendapatan operator telekomunikasi berasal dari pendapatan retail dan *wholesale*. Saat ini, kompetisi antar operator di level retail sangat tinggi dan telah mendorong terjadinya perang harga yang cukup sengit. Sementara pada level *wholesale* seperti pendapatan dari layanan interkoneksi suara tidak bisa melepaskan diri dari regulasi yang mengatur tarif interkoneksi suara antar operator.

Peran regulator dalam interkoneksi bertujuan untuk menjamin terciptanya kompetisi yang sehat, memberikan kepastian usaha bagi *incumbent* dan *new entrant* serta menjaga pertumbuhan industri telekomunikasi pada tingkat yang wajar. Dalam perkembangannya regulasi mengenai interkoneksi layanan suara di Indonesia telah mengalami berbagai perubahan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.4.



Gambar 1.4 Perkembangan regulasi interkoneksi suara di Indonesia

Perubahan peraturan interkoneksi yang signifikan terjadi pada Keputusan Menteri Perhubungan Pos dan Telekomunikasi nomor 46 tahun 1998 menjadi Peraturan Menteri Kominfo nomor 8 tahun 2006. Pada Kepmen 46/1998, besarnya tarif interkoneksi ditetapkan oleh pemerintah sedangkan pada Permen 8/2006, pemerintah memberikan panduan perhitungan tarif interkoneksi berbasis biaya dengan menggunakan metode *long run incremental cost (LRIC)* kepada operator. selanjutnya operator yang akan menawarkan layanan interkoneksi, wajib membuat dokumen penawaran interkoneksi (DPI). Sesuai dengan pasal 20 ayat 1, DPI milik penyelenggara jaringan telekomunikasi dengan pendapatan usaha (*operating revenue*) 25% atau lebih dari total pendapatan usaha seluruh

penyelenggara telekomunikasi dalam segmentasi layanannya, wajib mendapatkan persetujuan Badan Regulasi Telekomunikasi Indonesia (BRTI) [4].

Perubahan lainnya dari kedua regulasi tersebut, adalah adanya perubahan dari konsep zona pada Kepmen Parpostel 46/1998 menjadi konsep *point of interconnection* (POI) dan *point of charge* (POC) pada Permen Kominfo 8/2006. Jenis layanan dan struktur biaya interkoneksi juga mengalami perubahan. Perubahan-perubahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Perbandingan Regulasi Interkoneksi Suara di Indonesia

KM ParPostel No 46/1998	PM Kominfo No 8/2006
Berbasis zona	Konsep POI dan POC
Struktur tarif : <ul style="list-style-type: none"> • Tarif akses Rp 500 • Tarif pemakaian Rp 330 (<i>time based</i>) • Tarif perintis Rp 750 	Perhitungan tarif berbasis biaya dengan metode LRIC
Setiap penyelenggara dibebani biaya perintis	Layanan interkoneksi terdiri atas originasi, transit dan terminasi
Mengatur interkoneksi layanan : <ul style="list-style-type: none"> • PSTN • STBS 	Mengatur interkoneksi layanan : <ul style="list-style-type: none"> • PSTN • STBS • Satelit
Tarif Interkoneksi yang diatur : <ul style="list-style-type: none"> • Penyelenggara PSTN domestik : interkoneksi domestik, internasional, STBS • Penyelenggara PSTN internasional : interkoneksi internasional, STBS • Penyelenggara STBS : interkoneksi STBS 	Tarif interkoneksi yang diatur : <ul style="list-style-type: none"> • Layanan lokal : originasi, transit, terminasi • Layanan jarak jauh :originasi, transit, terminasi • Layanan internasional : originasi, terminasi • Layanan seluler : originasi, terminasi • Layanan satelit : orginiasi, terminasi

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh saudari Trini Indrati Tamara pada tahun 2011 menemukan adanya pengaruh pertumbuhan teledensitas terhadap pertumbuhan perekonomian Indonesia tahun 2000-2009. Dalam buku tesis magister ekonomi kekhususan kebijakan publik yang berjudul Pengaruh

Infrastruktur Telekomunikasi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia tahun 2000-2009, salah satu kesimpulannya menyatakan bahwa pertumbuhan 1% teledensitas akan mempengaruhi pertumbuhan ekonomi sebanyak 0,1546% [3]. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan sektor telekomunikasi perlu dijaga pada tingkat yang wajar dalam rangka menjaga pertumbuhan ekonomi Indonesia. Tingkat kewajaran yang dimaksud adalah berada atau lebih tinggi dari pertumbuhan ekonomi Indonesia saat ini, yaitu pada kisaran 6%. Penelitiain terkait sebelumnya tersebut mendorong peneliti untuk melanjutkan penelitian tersebut khususnya dari sudut pandang manajemen telekomunikasi. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan sebagian hasil penelitian Trini untuk melanjutkan penelitian ini.

Selain itu, menurut ITU, kebijakan telekomunikasi di negara berkembang memiliki peran untuk mendorong tumbuhnya investasi jaringan telekounikasi dalam rangka memperluas cakupan *backbone* dan akses kepada masyarakat serta pemerataan infrastruktur di berbagai daerah [5]. Salah satu layanan telekomunikasi yang memiliki peran strategis untuk mendorong perluasan akses kepada masyarakat dan membuka kompetisi adalah interkoneksi.

Dalam rangka menjalankan peran strategis yang dimiliki interkoneksi, terjadi berbagai perubahan eksternal yang mempengaruhinya. Perubahan eksternal pada industri telekomunikasi diakibatkan adanya perubahan teknologi, sosial, kompetisi, regulasi dan ekonomi. Saat ini masing-masing operator utama yang ada telah memiliki jaringan telekomunikasi yang mampu menjangkau sebagian besar daerah di Indonesia. Para operator tersebut mampu menyediakan akses layanan yang luas bagi konsumen melalui jaringan telekomunikasi miliknya. Hal ini mengakibatkan ketergantungan pada layanan interkoneksi operator lain berkurang.

Secara industri berbagai perubahan eksternal yang mempengaruhi pendapatan interkoneksi suara diperkirakan masih akan terus terjadi. Ketentuan di dalam regulasi interkoneksi yang berlaku saat ini membuat operator menjadi kurang cepat dalam merespon perubahan pasar. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan diteliti signifikansi atas implikasi dari ide kenaikan tarif interkoneksi terhadap pertumbuhan pendapatan interkoneksi suara operator.

Kebijakan interkoneksi memiliki peran yang penting, regulasi yang baik dapat menjadi pendorong bagi pertumbuhan industri, sedangkan regulasi yang kurang baik justru akan menjadi penghalang bagi pertumbuhan industri. Apabila tarif interkoneksi yang diatur terlalu rendah antara lain akan menimbulkan masalah pada kinerja jaringan dan investasi, sedangkan jika terlalu tinggi juga akan membebani masyarakat [5].

1.2 Perumusan Masalah

Di tengah penurunan prosentase pertumbuhan pendapatan industri telekomunikasi, para operator telekomunikasi harus terus melakukan investasi terhadap teknologi baru agar mampu bersaing di masa mendatang sedangkan jaringan telekomunikasi eksisting masih memiliki nilai yang perlu dioptimalisasi. Selain itu, tidak semua layanan membutuhkan kecepatan tinggi. Peningkatan *utilisasi* jaringan telekomunikasi eksisting diharapkan dapat membantu memberikan nilai tambah bagi pendapatan operator telekomunikasi. Adapun upaya untuk meningkatkan *utilisasi* tersebut membutuhkan modal yang diharapkan dapat dihimpun dari pendapatan yang dihasilkan jaringan telekomunikasi eksisting.

Dengan kondisi yang dihadapi saat ini, maka isu utama dari penelitian ini adalah bagaimana menjaga tingkat pertumbuhan yang wajar pada pendapatan interkoneksi suara agar operator dapat menghimpun *capital expenditure* (CAPEX) bagi perluasan, pemerataan infrastruktur, peningkatan kualitas layanan serta melakukan upaya peningkatan nilai atas jaringan yang ada melalui kebijakan kenaikan tarif atau memberi fleksibilitas untuk menaikkan tarif sendiri.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang ada, maka penelitian ini bertujuan untuk menguji apakah kenaikan tarif interkoneksi dapat mendorong pertumbuhan interkoneksi suara operator secara signifikan atau tidak. Pengujian dilakukan dengan terlebih dahulu membangun sebuah model menggunakan pendekatan sistem dinamik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Bagi dunia keilmuan berupa elaborasi berbagai disiplin ilmu untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Selain itu, bagi dunia penelitian berupa langkah-langkah atau metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini.
2. Bagi industri telekomunikasi di Indonesia berupa sebuah model yang dapat menjadi masukan bagi para penyusun kebijakan terkait interkoneksi. Dengan disimulasikannya model ini menggunakan berbagai skenario, dapat diketahui tren pertumbuhan industri telekomunikasi, sehingga dapat dijadikan masukan dalam minimisasi risiko dan maksimisasi peluang.
3. Bagi masyarakat, penelitian ini dapat menjadi bagian dari edukasi publik dalam bagian dari proses pengambilan keputusan.

1.5 Batasan Masalah

Mengingat banyaknya bagian dari industri telekomunikasi terkait interkoneksi dan pertumbuhan industri, maka penulis memberikan batasan dan asumsi-asumsi dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Membangun sebuah model pada level industri yang dapat menunjukkan tren industri telekomunikasi di Indonesia.
2. Sebatas memberi masukan bagi para penyusun kebijakan interkoneksi di Indonesia.
3. Sebatas membahas tren pendapatan yang dicatat sebagai pendapatan interkoneksi suara.

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Operator yang melakukan interkoneksi masing-masing memiliki jaringan telekomunikasi yang bisa disewakan.
2. Operator-operator yang terlibat melakukan hubungan interkoneksi secara dua arah atau *symetric*. Hubungan interkoneksi dua arah atau *symetric* yaitu interkoneksi antara dua operator dimana masing-masing operator saling mempertukarkan trafik melalui jaringan telekomunikasi miliknya.

3. Investasi interkoneksi dikaitkan dengan pembangunan infrastruktur *core network* dalam rangka perluasan infrastruktur dan pemerataannya. Dengan sebaran infrastruktur yang lebih luas, maka memungkinkan cakupan wilayah interkoneksi yang lebih luas sesuai arahan regulasi secara umum.
4. Tarif interkoneksi yang diajukan disetujui oleh BRTI merupakan batas atas tarif interkoneksi yang boleh diberlakukan oleh operator tersebut. Berdasarkan hal tersebut, maka diasumsikan tren trafik interkoneksi suara mengikuti tren profit interkoneksi suara.

1.6 Motivasi Penelitian

Motivasi yang mendasari penelitian ini adalah untuk memberikan kontribusi dalam meningkatkan pelayanan kepada masyarakat untuk mendukung pertumbuhan bidang ekonomi, sosial dan pendidikan pada tingkat harga yang terjangkau di masa ini dan yang akan datang. Selain itu, sebagai masukan untuk menjaga tingkat pertumbuhan industri telekomunikasi agar investasi infrastruktur dapat terus berjalan untuk memperkecil kesenjangan infrastruktur di perkotaan dan pedesaan dalam rangka meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

1.7 Model Operasional Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksplorasi. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari penelitian terkait sebelumnya, laporan keuangan tahunan beberapa operator utama telekomunikasi Indonesia, dan data yang dihasilkan dari simulasi komputer. Data merupakan data sekunder dan tersier yang berasal dari penelitian sebelumnya digunakan untuk mengamati tren pendapatan industri telekomunikasi dari tahun 2001 hingga 2009. Data laporan keuangan tahunan beberapa operator digunakan untuk menganalisis pendapatan layanan interkoneksi suara, data pendapatan beberapa layanan lainnya (suara, data, pendapatan operasional). Data yang dihasilkan simulasi digunakan untuk melakukan pengujian hipotesis.

Simulasi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan sistem dinamik dengan perangkat lunak Powersim. Pengujian hipotesis

menggunakan data yang dihasilkan oleh simulasi yang dijalankan berdasarkan skenario pengujian yang diolah menggunakan perangkat lunak SPSS.

Adapun sistematika penulisan buku tesis ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bagian ini merupakan dokumentasi dari tahap persiapan. Pada bagian ini dibahas latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan, batasan dan asumsi-asumsi yang digunakan pada penelitian ini, motivasi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini juga merupakan dokumentasi dari tahap persiapan khususnya studi literatur yang terdiri dari berbagai teori yang digunakan dalam melakukan penelitian ini.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Tahap pengumpulan data awal yang didapatkan dari data aktual industri telekomunikasi digunakan untuk membangun perumusan hipotesis dan validasi awal model yang dibangun. Bagian ini juga meliputi pembangunan *quantitative business model*, perumusan hipotesis, dan rancangan model yang digunakan untuk simulasi.

BAB 4 PEMBAHASAN

Bagian ini memaparkan skenario yang digunakan untuk melakukan pengujian hipotesis beserta parameter pengukurannya, menghasilkan data untuk pengujian hipotesis, hasil keputusan dari pengujian hipotesis, pengujian tambahan dan analisis pertumbuhan pendapatan. Tahap diskusi berupa pengujian hipotesis dan analisis data lanjutan juga berada pada bagian ini.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini berisi kesimpulan penelitian dan saran bagi penelitian selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peraturan Menteri Kominfo Nomor 8/Per/M.KOMINF/02/ 2006

Interkoneksi merupakan hal yang wajib dilakukan penyelenggara telekomunikasi dan menjadi salah satu sumber pendapatan. Dalam melakukan interkoneksi terdapat tiga aspek yang harus dipenuhi, yaitu bisnis, teknis dan regulasi [7]. Aspek regulasi pada interkoneksi berperan untuk menjamin terjadinya kompetisi yang sehat, transparansi, non-diskriminasi dan perlindungan konsumen.

Menurut *ICT Regulation Tool Kit* [5], interkoneksi merupakan hal yang penting baik di sisi konsumen dan untuk mengamankan kompetisi yang adil di sisi operator. Perubahan kecil pada regulasi interkoneksi memberikan konsekuensi yang besar pada finansial operator [5]. Di Indonesia, interkoneksi suara diatur oleh Pemerintah. Sebagian dari sejarah regulasi tarif interkoneksi suara Indonesia dapat dilihat pada Gambar 2.1.



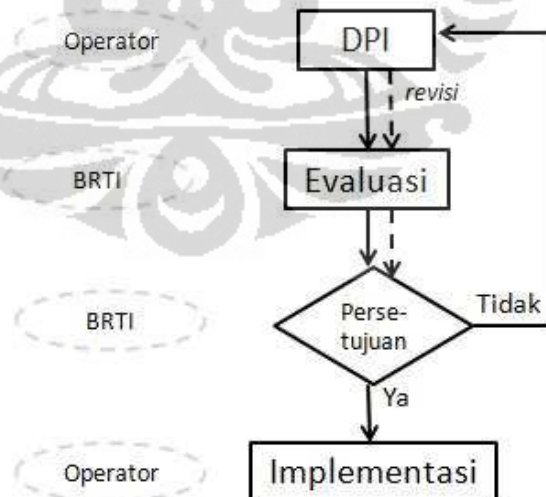
Gambar 2.1. Beberapa regulasi mengenai interkoneksi di Indonesia [4]

Pada tahun 1998, tarif interkoneksi ditentukan dengan metode *revenue sharing* antara dua operator yang terlibat dalam interkoneksi. Dalam KM Parpostel 46/1998 Pemerintah menetapkan besaran tarif interkoneksi secara langsung dan proses penentuan *charging* nya dilakukan berdasarkan zona. Permen Kominfo 8/2006 berbeda dengan regulasi sebelumnya dalam hal metode perhitungan tarif interkoneksi, jenis layanan interkoneksi, mekanisme penawaran interkoneksi, dan penggunaan konsep POI dan POC.

Metode perhitungan tarif interkoneksi pada Permen 8/2006 berbasis biaya dengan metode *long run incremental cost* (LRIC). Adapun tujuan dari metode perhitungan tersebut adalah [8]:

1. Memacu penyelenggara telekomunikasi untuk lebih efisien.
2. Mendorong tumbuhnya industri telekomunikasi di Indonesia.
3. Penyelenggara telekomunikasi baru tidak dibebani biaya sebagai akibat inefisiensi dari penyelenggara telekomunikasi lainnya.
4. Setiap penyelenggara telekomunikasi mempunyai pilihan membangun atau menyewa jaringan dari penyelenggara lain dalam melakukan interkoneksi.

Implementasi dari Peraturan Menteri ini diawasi dan dievaluasi oleh Badan Regulasi Telekomunikasi Indonesia (BRTI). Penyelenggara telekomunikasi yang ingin memberikan layanan interkoneksi wajib membuat Dokumen Penwaran Interkoneksi (DPI). Sesuai Permen 8/2006 pasal 20, DPI milik penyelenggara jaringan telekomunikasi dengan pendapatan usaha (*operating revenue*) 25% atau lebih dari total pendapatan usaha seluruh penyelenggara telekomunikasi dalam segmentasi layanannya, wajib mendapatkan persetujuan BRTI [4]. Adapun mekanisme penawaran DPI dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Diagram alir mekanisme penawaran layanan interkoneksi [4]

Saat ini kondisi industri telekomunikasi telah berubah. Tren trafik layanan suara mengalami penurunan hampir di seluruh dunia, sehingga pendapatan

interkoneksi suara pun mengalami penurunan dengan tingkat persaingan yang semakin tinggi. Selain itu, berbagai layanan baru menuju era konvergensi yang berbasis *internet protocol* (IP) menimbulkan isu interkoneksi tersendiri. Dalam kondisi seperti ini, regulasi tarif interkoneksi dirasa membatasi ruang gerak operator dalam menyusun strategi untuk meningkatkan pendapatannya.

2.2 Evolusi Industri Telekomunikasi

Industri telekomunikasi merupakan salah satu industri yang terus berkembang dan mengalami evolusi. Salah satu pemicu evolusi pada industri telekomunikasi adalah teknologi. Teknologi telekomunikasi terus mengalami perkembangan dari teknologi telepon tetap, telepon nirkabel, hingga teknologi telekomunikasi lainnya yang lebih mutakhir. Perkembangan teknologi yang pesat dan kompetisi di dalam industri ini menjadikan industri telekomunikasi sebagai suatu industri yang sangat dinamis.

Dinamisasi industri telekomunikasi diawali ketika era monopoli bergeser ke arah yang lebih liberal yang ditandai dengan maraknya operator telekomunikasi di Indonesia. Operator telekomunikasi yang ada di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 2.1. Para operator telekomunikasi berlomba menerapkan berbagai strategi dan beragam layanan berbasis teknologi *time division multiplexing* (TDM) dengan tingkat harga yang kompetitif untuk memenangkan kompetisi di tengah pasar yang semakin ketat.

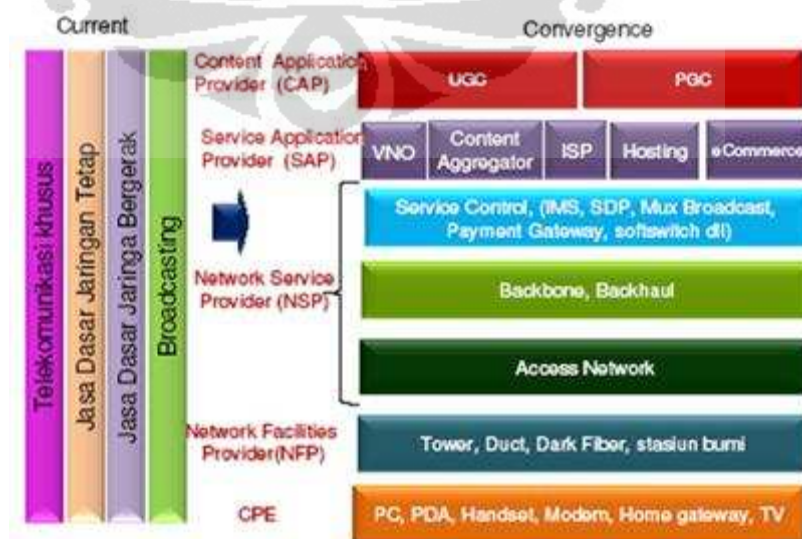
Tabel 2.1. Operator telekomunikasi di Indonesia [3]

No	Jenis Penyelenggara	Nama Operator	Jumlah Operator
1	Telepon Tetap Kabel	PT.Telekomunikasi Indonesia (Telkom)	3
		PT.Indosat	
		PT.Batam Bintan Telekomunikasi (BTT)	
2	Telepon Tetap Nirkabel	PT.Telkom	4
		PT.Indosat	
		PT.Bakrie Telekom	
		PT.Mobile-8	
3	Telepon Bergerak	PT.Telkomsel	8
		PT.Indosat	

	PT.XL-Axiata	
	PT.Sampoerna Telekomunikasi Indonesia (STI)	
	PT.Natrindo Telepon Seluler (NTS)	
	PT.Hutchison CP Telecommunication	
	Smart Telecom	

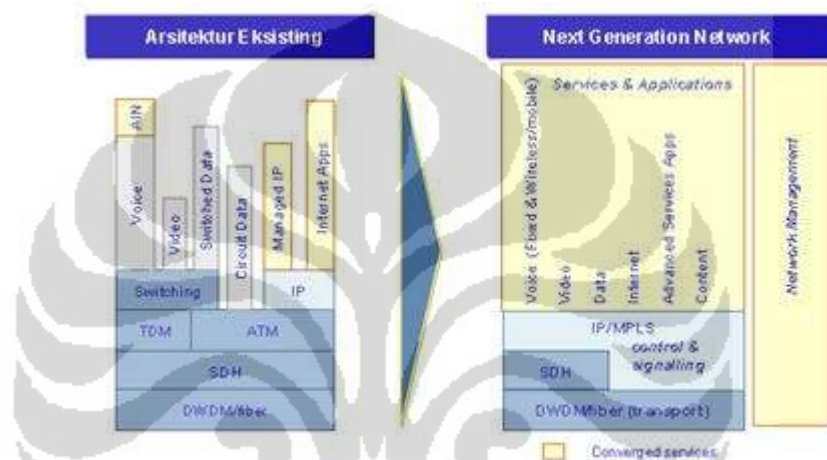
Persaingan dalam industri telekomunikasi semakin pesat. Persaingan tersebut mengarah kepada efisiensi penggunaan sumberdaya khususnya frekuensi yang didukung oleh perkembangan teknologi dan layanan informasi yang semakin inovatif. Konvergensi ditengarai sebagai salah satu solusi untuk pemanfaatan sumber daya telekomunikasi secara lebih efisien. Konvergensi didefinisikan sebagai suatu pola umum dalam proses evolusi yang membawa entitas telekomunikasi, internet / teknologi informasi dan penyiaran secara bersama ke dalam suatu kemampuan untuk menawarkan beragam layanan melalui lebih dari satu medium [9]. Konvergensi merupakan penyatuan teknologi dan rantai nilai dari penyediaan layanan telematika [10].

Di era konvergensi, adanya penyatuan rantai nilai dari ketiga jenis industri mengakibatkan terjadinya perubahan pada struktur industri dari yang sekarang ini. Gambar 2.3 mengindikasikan adanya perubahan dari struktur industri yang tadinya vertikal menjadi horizontal.



Gambar 2.3. Perubahan struktur industri di era konvergensi [7]

Pada struktur industri yang vertikal, masing-masing industri memiliki infrastruktur dan rantai nilai masing-masing dari jaringan inti hingga jaringan akses yang berhubungan langsung dengan para pelanggan. Sedangkan pada struktur industri yang horizontal, infrastruktur bersama yang digunakan dapat melewati berbagai layanan dari industri yang berbeda tersebut secara bersamaan. Dalam kondisi industri seperti ini, konsumen dapat mengakses berbagai layanan informasi seperti *telephony*, penyiaran, dan internet secara lebih fleksibel lintas industri.



Gambar 2.4. Perbandingan arsitektur jaringan eksisting dan NGN [11]

Gambar 2.4 mengilustrasikan perubahan arsitektur dari jaringan eksisting menuju arsitektur NGN. Perubahan fundamental pada teknologi di era konvergensi membuat konsumen dapat mengakses berbagai layanan secara lebih fleksibel adalah penggunaan teknologi *IP* berbasis *packet switch (PS)*.

Penggunaan teknologi *packet switch (PS)* yang lebih handal seperti *Next Generation Network (NGN)* menandai masuknya era konvergensi di Indonesia. Teknologi NGN mampu menyampaikan beragam layanan berbasis teknologi *IP* dan *broadband* dengan jaminan *quality of service (QoS)* yang lebih variatif yang tidak dimiliki teknologi *packet switch* eksisting. Arsitektur NGN seperti terlihat pada Gambar 2.4 adalah berbasis *IP* yang mampu mengakomodir berbagai layanan dalam satu jaringan yang sebelumnya terpisah-pisah.

2.2.1 Layanan Informasi Era TDM

Era *time division multiplexing* (TDM) atau *legacy* merupakan era dimana struktur industri telekomunikasi, informasi / internet dan penyiaran masih bersifat vertikal. Masing-masing industri memiliki konsumen sendiri-sendiri dan infrastruktur terpisah untuk menyampaikan layanannya para konsumen. Layanan di era TDM antara lain adalah layanan yang digelar industri telekomunikasi berupa telephony (*voice*), fax dan *short messaging service* (SMS). Layanan dari industri informasi berupa internet. Layanan internet yang juga disediakan industri telekomunikasi terbatas pada akses internet secara *dial-up*. Sedangkan layanan dari industri penyiaran berupa *free to air* (FTA), dan TV berbayar (*paid TV*).

Di dalam masa transisi menuju era konvergensi, industri telekomunikasi dihadapkan pada tantangan untuk melakukan transisi dari teknologi analog eksisting menjadi digital. Pada masa transisi ini, jaringan telekomunikasi eksisting dituntut untuk mampu menyampaikan akses layanan yang terdahulu maupun layanan baru kepada pelanggan. Salah satu optimalisasi jaringan eksisting pada masa transisi seperti ini dilakukan dengan menambahkan teknologi *Asynchronous Data Subscriber Line* (ADSL) pada jaringan TDM. Hal tersebut dilakukan oleh *incumbent* telekomunikasi Belanda yang bernama KPN [12].

2.2.2 Layanan Informasi Era Internet Protokol (IP)

Pada era IP, jaringan telekomunikasi tetap memainkan peran penting agar konsumen dapat mengakses berbagai layanan IP. Dalam hal ini, pengembangan dan penyebaran jaringan telekomunikasi sangat penting untuk memperluas cakupan pasar dan meningkatkan penetrasi internet.

Internet membawa perubahan yang signifikan terhadap cara masyarakat berkomunikasi dan mengakses informasi. Internet menyediakan berbagai layanan komunikasi data digital yang yang tidak disediakan oleh layanan telekomunikasi era TDM dengan kualitas yang lebih baik dan dengan biaya yang lebih rendah. Kehadiran IP telah menimbulkan persaingan bagi industri informasi, telekomunikasi, dan penyiaran. Layanan internet umumnya berjalan di atas jaringan telekomunikasi yang sudah ada sebelumnya.

Pada awalnya layanan yang disediakan melalui jaringan internet kepada masyarakat terbatas pada *electronic mail (e-mail)*, *messaging*, *news article*. Dalam perkembangannya, hadir layanan multimedia seperti *video streaming*, *video on demand* dan *voice over IP (VoIP)*. Pada perkembangan berikutnya internet memasuki era web 2.0. Layanan-layanan berbasis web 2.0 memungkinkan pengguna internet secara aktif ikut menciptakan konten dari suatu aplikasi secara interaktif. Hal tersebut tidak dijumpai pada era sebelumnya dan menjadikan berbagai layanan internet tersebut sebagai saingan serius bagi layanan telekomunikasi konvensional.

2.2.3 Layanan Informasi Era Konvergensi

Beragam layanan yang sebelumnya harus diakses melalui media yang berbeda, di era konvergensi bisa dengan mudah diakses dari sebuah perangkat akses dengan kecepatan tinggi dan mendukung beragam layanan multimedia *real time*. Penggunaan bersama jaringan telekomunikasi membuat penggunaan jaringan menjadi lebih efisien. Seluruh layanan konvergensi ini membutuhkan jaringan telekomunikasi agar dapat diakses oleh konsumen.

Penyatuan rantai nilai dan infrastruktur di era konvergensi membuat berbagai layanan dari industri telekomunikasi, internet dan penyiaran menyatu. Penyatuan tersebut dapat terjadi karena penggunaan *core network* berbasis IP dengan teknologi NGN. Teknologi NGN pada sisi *core network* memungkinkan pertukaran dan penyampaian layanan dari beragam teknologi akses seperti *wireless*, *fixed line*, TDM, dan IP.

Salah satu contoh layanan di era konvergensi adalah IPTV. IPTV memiliki beberapa *feature* khusus seperti *messaging*, *vote*, *video on demand*, *interactive game*, hingga *telephony*. Semua *feature* tersebut dapat dinikmati dari sebuah televisi, sehingga televisi berfungsi sebagai media hiburan, informasi sekaligus telekomunikasi. Layanan *voice* juga mengalami perkembangan menjadi *voice 2.0*. *Voice 2.0* merupakan *advance* dari layanan VoIP. Contoh aplikasi layanan *voice 2.0* adalah *fixed-mobile convergence*, *voice/video/data convergence*, *presence management*, *user portal* dan *click to call* [13].

2.3 Interkoneksi Antar Jaringan Telekomunikasi

Berbagai layanan telekomunikasi yang disediakan operator membutuhkan jaringan telekomunikasi dan suatu mekanisme tertentu hingga dapat diakses oleh lebih banyak konsumen yang tersebar luas. Namun, terkadang sebuah operator memiliki keterbatasan dalam hal jaringan telekomunikasi dan cakupan wilayah. Hal ini dapat diatasi dengan cara mengadakan perjanjian interkoneksi dengan operator lain yang telah memiliki jaringan telekomunikasi pada wilayah yang ditargetkan. Dalam hal ini interkoneksi merupakan suatu cara yang sangat penting dalam rangka memberikan akses layanan kepada lebih banyak konsumen secara lebih cepat dan efisien.

Definisi interkoneksi menurut ITU adalah *“the set of legal rules, technical and operational arrangements between operator’s network that enable customers connected to one network to communicate with customers of other network”* [1]. Dari definisi interkoneksi tersebut, dapat diamati bahwa dimensi interkoneksi tidak hanya dimensi teknis, tapi juga dimensi bisnis dan regulasi, seperti dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Dimensi interkoneksi [7]

Berdasarkan dimensi bisnisnya, interkoneksi dapat terjadi ketika sebuah operator mengadakan perjanjian dengan operator lain dalam rangka memberi ijin

akses melalui jaringan milik salah satu atau kedua belah pihak. Berdasarkan hal ini, terdapat dua jenis interkoneksi [6] :

1. *Asymmetric / one-way interconnection*

Perjanjian interkoneksi secara *asymmetric* merefleksikan hubungan vertikal dimana sebuah operator membutuhkan operator lain untuk membawa layanan miliknya agar dapat diakses oleh konsumen.

2. *Symmetric / two-way interconnection*

Perjanjian interkoneksi secara *symetric* terjadi ketika dua operator saling memiliki akses langsung kepada masing-masing konsumen di salah satu sisi, sekaligus di sisi lain sebagai kompetitor bagi operator lain.

2.3.1 Sistem Interkoneksi Saat Ini

Layanan telekomunikasi saat ini dapat diakses melalui jaringan telekomunikasi dan data / internet. Kedua jenis jaringan tersebut memiliki mekanisme interkoneksi tersendiri, yaitu :

1. Sistem interkoneksi telekomunikasi berbasis TDM

Interkoneksi terjadi pada titik interkoneksi / *point of interconnection (POI)* yang merupakan batas bagian yang menjadi milik penyelenggara jaringan yang satu dengan yang lain, dimana terjadi interkoneksi secara fisik. Titik pembebanan / *point of charge (POC)* adalah titik referensi yang merupakan lokasi geografis untuk menetapkan besaran biaya interkoneksi. Interkoneksi antara jaringan telepon tetap lokal, bergerak seluler dan bergerak satelit diatur dalam PerMen nomor 8/2006.

2. Sistem interkoneksi IP

Interkoneksi jaringan IP dibedakan menjadi interkoneksi langsung / *direct interconnection* dan interkoneksi tidak langsung / *transit*. *Direct interconnection* terdiri dari *private peering* dan *public peering*. *Private peering* merupakan keterhubungan secara langsung antara dua jaringan. Sedangkan *public peering* melibatkan lebih dari 2 jaringan dan melewati *public peering point* [15]. Kedua jenis *peering* ini menggunakan metode *peering agreement* dalam mempertukarkan trafik. *Peering agreement* merupakan suatu mekanisme dalam mempertukarkan trafik internet dengan operator yang setara / berada

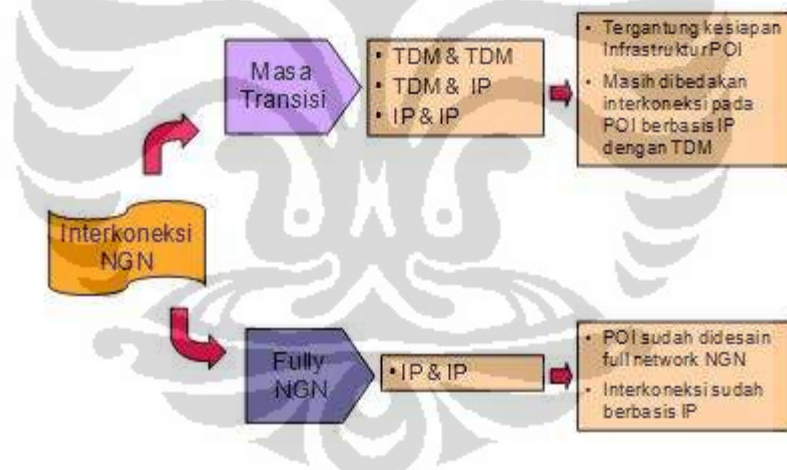
pada *tier* yang sama. Interkoneksi tidak langsung / transit merupakan kondisi dimana suatu operator / *internet service provider (ISP)* sepakat untuk membawa trafik atas nama operator / ISP lain atau suatu end-user.

2.3.2 Sistem Interkoneksi di Era Konvergensi

Berdasarkan perkembangan bisnis konvergensi ke depan, sistem interkoneksi pada penyelenggara jaringan NGN akan terjadi pada dua jaringan [7]:

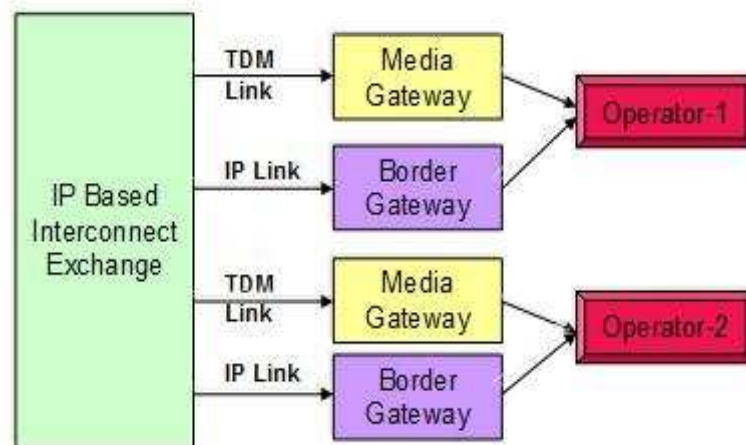
1. Interkoneksi dengan penyelenggara jaringan berbasis TDM / *circuit switch*
2. Interkoneksi dengan penyelenggara jaringan berbasis NGN / *packet switch*

Perbedaan rencana implementasi NGN dari masing-masing operator mengakibatkan terdapat beberapa kemungkinan interkoneksi yang terjadi antara lain interkoneksi TDM dengan TDM, interkoneksi TDM dan IP, interkoneksi IP dan IP seperti terlihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6. Pola interkoneksi di masa depan [7]

Pada masa transisi menuju *full NGN*, teknologi yang digunakan belum sepenuhnya berbasis IP, masih ada penggunaan teknologi TDM. Perbedaan teknologi ini masih tetap bisa melakukan interkoneksi berbasis IP melalui titik interkoneksi yang berbeda, seperti pada Gambar 2.7. Pada masa transisi ini, dibutuhkan CAPEX untuk melakukan *upgrade* teknologi eksisting maupun investasi teknologi baru.



Gambar 2.7. Arsitektur interkoneksi pada era konvergensi [7]

Pada saat ini, titik interkoneksi pada jaringan TDM berada pada *exchange gateway*. Di era konvergensi, jaringan TDM tidak saja memiliki titik interkoneksi untuk jaringan TDM, tetapi juga memiliki titik interkoneksi ke jaringan IP. *Media gateway* digunakan sebagai titik interkoneksi pada TDM untuk melakukan interkoneksi berbasis IP. Pada jaringan IP, *border gateway* digunakan sebagai titik interkoneksi [7].

2.4 Sistem Pentarifan Interkoneksi

Interkoneksi memberikan keuntungan ekonomis baik bagi penyedia layanan interkoneksi maupun pencari akses. Bagi penyedia layanan interkoneksi, pendapatan dari jenis layanan ini memberikan kontribusi bagi keseluruhan pendapatan. Bagi pencari akses, interkoneksi memungkinkan untuk menjangkau konsumen yang lebih banyak dalam cakupan area yang lebih luas, sehingga memberikan kontribusi bagi pendapatannya. Tarif interkoneksi yang tepat, dapat mendorong pertumbuhan pendapatan dan investasi pada jaringan telekomunikasi [6]. Sistem pentarifan interkoneksi antara jaringan telekomunikasi dan jaringan internet memiliki perbedaan.

2.4.1 Tarif Interkoneksi Berbasis Biaya

Pemerintah menetapkan metode perhitungan tarif interkoneksi berbasis biaya menggunakan *long run incremental cost (LRIC)* dengan pendekatan *bottom-up*

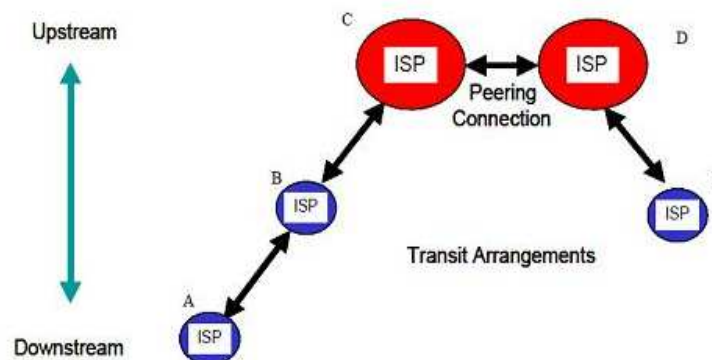
[8]. Metode berbasis biaya adalah perhitungan tarif interkoneksi berdasarkan biaya-biaya elemen yang membentuk terjadinya interkoneksi. Biaya interkoneksi dihitung berdasarkan sebab akibat biaya yang relevan dan bersifat inkremental atas penyediaan layanan interkoneksi.

Model jaringan yang dimiliki operator tidak sepenuhnya digunakan untuk menyediakan layanan interkoneksi, tetapi digunakan juga untuk menyediakan layanan-layanan jasa lainnya. Dengan menggunakan prinsip perhitungan berbasis biaya, maka biaya interkoneksi yang dihitung hanya melibatkan biaya-biaya terkait dengan pembentuk layanan interkoneksi.

Langkah-langkah perhitungan biaya interkoneksi diatur dalam lampiran 1 Peraturan Menteri Nomor 8 Tahun 2006. Perhitungan biaya *mark-up* pada point 14 menggunakan aturan *Ramsey-Boiteux*. *Ramsey-Boiteux* menyatakan apabila tingkat elastisitas suatu produk tinggi, maka biaya *mark-up* kecil. Sebaliknya, apabila elastisitas suatu produk rendah, maka biaya *mark-up* tinggi [16]. Tingkat elastisitas yang dimaksud adalah seberapa besar perubahan permintaan terhadap suatu barang atau jasa ketika barang atau jasa tersebut mengalami perubahan harga.

2.4.2 Tarif Interkoneksi internet berbasis IP

Tarif interkoneksi internet berbasis IP saat ini diserahkan pada mekanisme pasar dengan mekanisme kompetisi penuh. Sistem pentarifan IP didasarkan pada posisi ISP terhadap ISP lain yang saling melakukan interkoneksi sesuai hirarki seperti dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8. Hirarki perjanjian interkoneksi berbasis IP [15]

Tabel 2.2. Pentarifan Interkoneksi Berbasis IP [15]

<u>Parties</u>	<u>Interconnection Arrangement</u>	<u>Typical Nature of Agreement</u>	<u>Typical Commercial Arrangements</u>
A – B	Transit	Bilateral	Payment reflects capacity, and may reflect volume of traffic or near-peak traffic level.
B – C	Transit	Bilateral	
E – D	Transit	Bilateral	
C – D	Peering	Bilateral	Often done without payment

Pada Tabel 2.2 dapat diamati bahwa tarif interkoneksi internet timbul ketika terjadi jenis interkoneksi berupa layanan transit. Layanan transit terjadi ketika dua buah ISP melakukan interkoneksi dimana salah satunya memiliki kedudukan pada *tier* yang lebih tinggi. Jenis interkoneksi lainnya adalah *peering*. Jenis interkoneksi *peering* ini seringkali terjadi tanpa menimbulkan tarif interkoneksi dengan perjanjian saling membawakan trafik dari dua ISP melalui *peering agreement*. [15]

Pada prinsipnya, terdapat 3 basis untuk menentukan *charging* interkoneksi internet, yaitu [15] :

1. *Per port* : yaitu tipe *charging* interkoneksi berdasarkan bandwidth yang disetujui bersama dan trafik yang dilaluinya tidak dihitung.
2. *Per packet* : yaitu tipe *charging* interkoneksi berdasarkan *forecast traffic* dan paket yang akan dilewatkan pada sebuah port.
3. Kombinasi dari *per port* dan *per packet*

2.5 Jaringan Telekomunikasi

Jaringan telekomunikasi terdiri atas jaringan inti (*core network*), jaringan akses, dan terminal [17]. Jaringan inti merupakan pusat dari jaringan telekomunikasi yang menyediakan layanan bagi konsumen yang berada pada jaringan aksesnya. Jaringan inti atau bisa disebut juga dengan *backbone network* memiliki kapasitas komunikasi yang besar untuk menghubungkan antar *primary nodes* dan menyediakan lintasan untuk pertukaran informasi antar *sub-network* yang berbeda. Jaringan akses merupakan penghubung kepada pelanggan dari suatu penyedia layanan. Terminal adalah perangkat untuk mengirim dan

menerima layanan telekomunikasi. Telepon, Faximile, komputer, merupakan beberapa contoh terminal yang akrab dengan keseharian kita.

2.6 Teori-Teori Utama

Penelitian ini menggunakan beberapa teori utama dalam proses penyusunannya. Teori-teori utama tersebut adalah teori I/O manajemen strategis, *system modeling*, *influence diagram*, *system dynamics*, dan manajemen teknologi.

2.6.1 Teori I/O Manajemen Strategis

Manajemen strategis memiliki dua teori untuk mencapai dan mempertahankan keunggulan kompetitif, yaitu teori *industrial organization (I/O)* dan teori *resource based view (RBV)*. Kedua teori ini memiliki perspektif yang berbeda dalam menemukan cara terbaik untuk meraih dan mempertahankan keunggulan kompetitif. Teori I/O berfokus pada kekuatan eksternal sedangkan teori RBV berfokus pada kekuatan internal [18]

Teori I/O menyatakan bahwa faktor-faktor (industri) eksternal lebih penting daripada berbagai faktor internal dalam upaya sebuah perusahaan mencapai keunggulan kompetitif [18]. Perspektif teori I/O mensyaratkan sebuah perusahaan untuk bersaing di industri yang menarik, menghindari industri yang lemah atau menurun, dan memahami sepenuhnya hubungan faktor eksternal utama dalam industri yang menarik tersebut.

Kekuatan-kekuatan eksternal utama yang mempengaruhi manajemen strategis dapat dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu (1) kekuatan ekonomi; (2) kekuatan sosial, budaya, demografis dan lingkungan; (3) kekuatan politik, pemerintahan, dan hukum; (4) kekuatan teknologi; (5) kekuatan kompetitif [18].

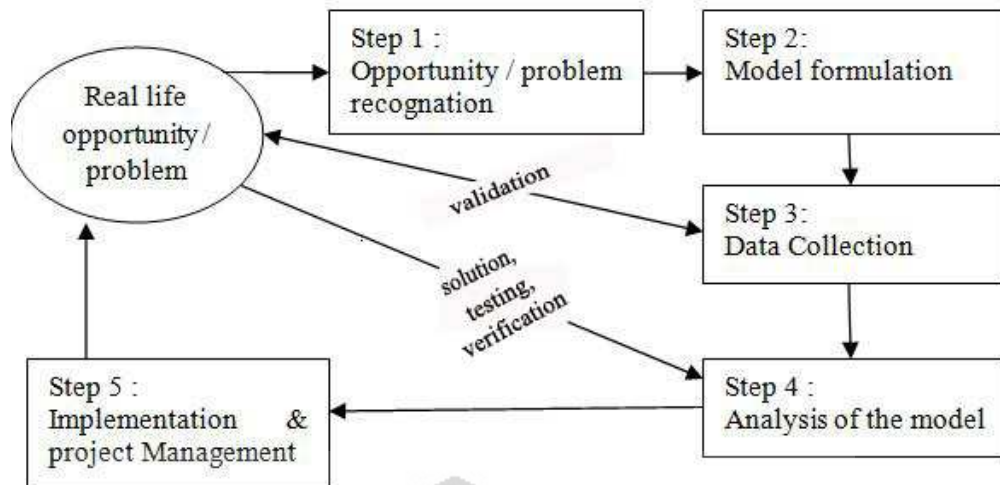
2.6.2 System Modeling

Model merupakan representasi atau abstraksi dari dunia nyata [19]. Terdapat beberapa keunggulan menggunakan model sebagai alat bantu untuk memikirkan dan mengerti implikasi dalam menyusun sebuah kebijakan atau membuat sebuah keputusan. Beberapa keunggulan tersebut adalah [19] :

1. Penggunaan model dapat mempersingkat waktu.

2. Memanipulasi model lebih mudah dibandingkan memanipulasi dunia nyata.
3. Biaya apabila terjadi kesalahan selama proses eksperimen *trial and error* lebih kecil apabila dilakukan pada sebuah model.
4. Lingkungan saat ini mengandung banyak ketidakpastian, penggunaan model memungkinkan manajer untuk mempertimbangkan risiko dalam pembuatan keputusan.
5. Biaya untuk melakukan analisis terhadap model lebih rendah dibandingkan melakukan analisis terhadap eksperimen yang dilakukan pada sistem di dunia nyata.
6. Model dapat meningkatkan dan memperkuat proses pembelajaran.
7. Proses pemodelan bisnis secara kuantitatif mendorong pemikiran secara berhati-hati dan detail.
8. Penggunaan model matematis memungkinkan identifikasi solusi yang begitu banyak dalam waktu singkat.
9. Proses dalam membuat sebuah model memungkinkan pemahaman yang lebih baik terhadap sistem yang sedang dibuat modelnya.

Quantitative business modeling merupakan sebuah pendekatan yang mengasumsikan bahwa pembuatan keputusan bisnis terdiri dari analisis terhadap fenomena yang bisa diukur, dan mengidentifikasi hubungan antar variabel yang bisa diuji dalam sebuah eksperimen [19]. Tujuan dari *quantitative business modeling* adalah untuk membawa sebanyak mungkin fenomena manajerial ke dalam domain standar dan bisa digunakan sebagai alat bantu standar. Proses *quantitative business modeling* dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9. Proses pembuatan *quantitative business modeling* [19]

2.6.3 Influence Diagram

Influence diagram merupakan sebuah diagram yang menggambarkan keterhubungan antar variabel dari sebuah permasalahan atau peluang yang akan dimodelkan [19]. Elemen dalam *influence diagram* dikategorikan menjadi tiga jenis, yaitu tujuan, keputusan, dan parameter. Tujuan dari sebuah situasi yang dimodelkan diwakili oleh bentuk jajaran genjang. Keputusan atau faktor yang dikontrol secara penuh oleh pemodel diwakili oleh bentuk persegi panjang. Parameter atau faktor yang mempengaruhi pembuatan keputusan diwakili oleh bentuk elips.

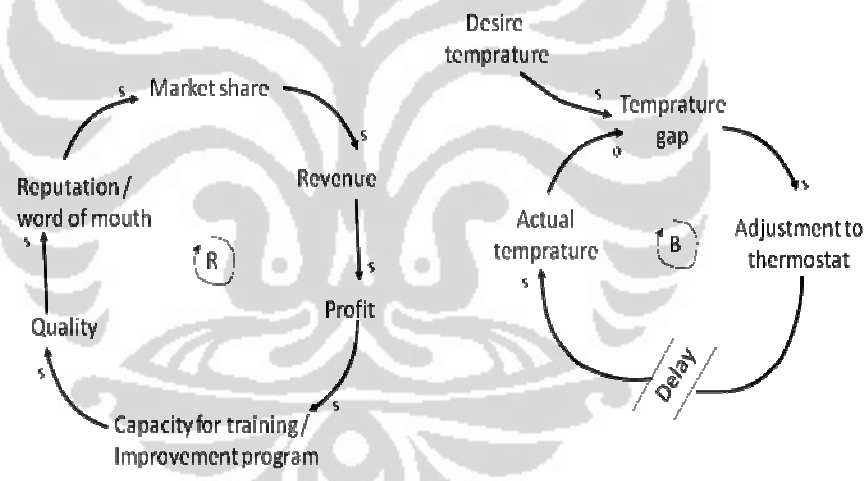
2.6.4 Sistem Dinamik

Sistem dinamik merupakan sebuah metodologi dan pemodelan berbasis simulasi komputer yang ditemukan sekitar tahun 1950an oleh J.W.Forrester untuk memahami permasalahan yang kompleks berdasarkan tren atau *behaviour over time* (BOT) dari permasalahan tersebut. Elemen terpenting dari BOT adalah tren dan arah secara keseluruhan, bukan pada nilai numerik dari variabel [20]. Simulasi *system dynamics* dibangun berdasarkan sebuah model. Model yang baik berfokus untuk memodelkan suatu permasalahan dan *behavior*-nya, bukan pada memodelkan keseluruhan sistem [21].

Proses pemodelan menggunakan sistem dinamik terdiri dari 5 fase, yaitu *problem structuring*, *causal loop modelling*, *dynamic modelling*, *scenario planning and modelling*, dan *implementation and organizational learning* [20].

Di dalam sistem dinamik, berbagai variabel saling memiliki keterhubungan yang membentuk suatu diagram sebab akibat atau *causal loop diagram* (CLD) yang dapat menunjukkan perilaku dari sistem yang diamati. Perilaku ini yang dikenal sebagai *behaviour over time* (BOT).

Terdapat dua jenis karakteristik CLD, yaitu *reinforcing* dan *balancing*. *Reinforcing* merupakan loop yang memberikan umpan balik (*feedback*) positif terhadap sistem, dapat berupa penguatan secara positif (pertumbuhan) atau sebaliknya umpan balik negatif (penyusutan) [20]. *Balancing* merupakan loop yang memiliki karakteristik sebagai penyeimbang, atau mencapai suatu tujuan tertentu [20]. Contoh *reinforcing* dan *balancing* dapat dilihat pada Gambar 2.10.

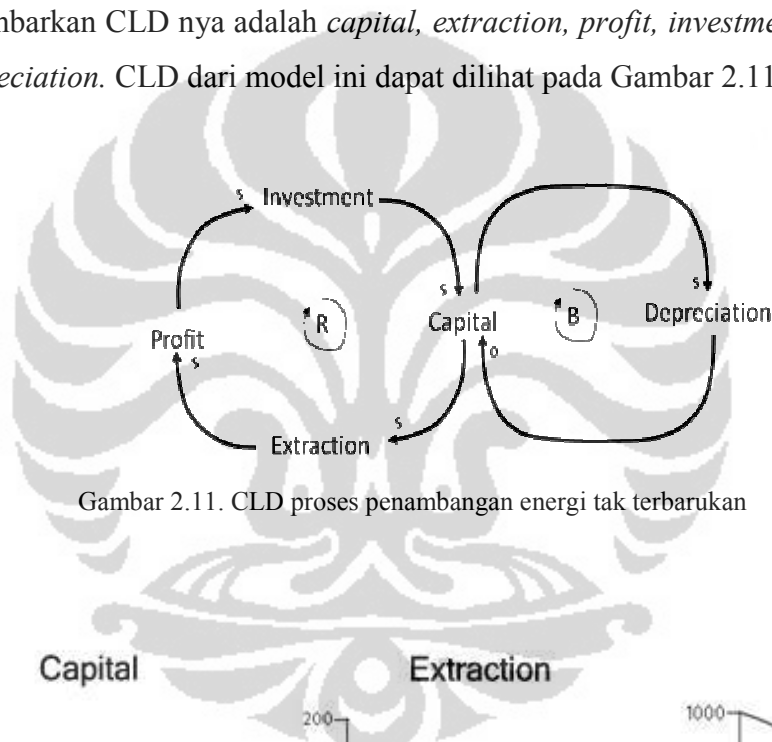


Gambar 2.10. *Reinforcing loop* dan *balancing loop* [20]

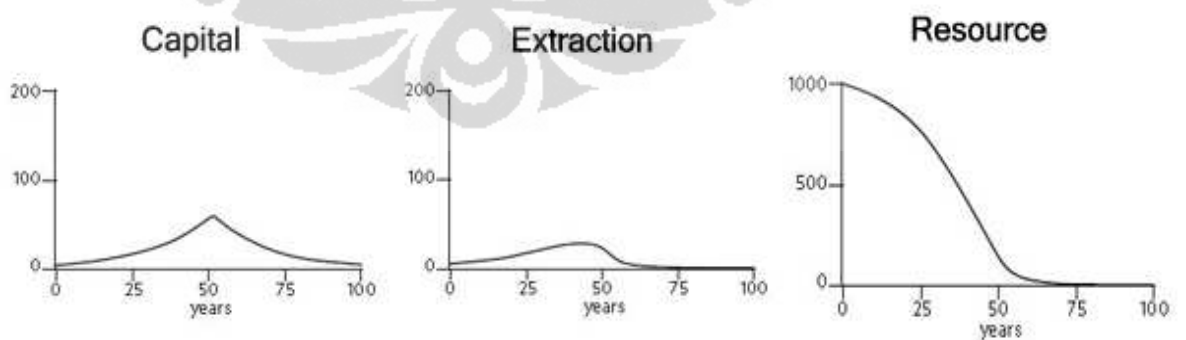
Huruf “s” (*same*) yang berada di dekat tanda panah menunjukkan bahwa perubahan nilai antara dua variabel yang dihubungkan dengan tanda panah tersebut memiliki arah yang sama. Pada Gambar 2.10 dicontohkan *revenue* ke *profit* memiliki huruf “s” di ujung tanda panahnya, artinya peningkatan *revenue* akan membuat *profit* juga meningkat. Begitu pula sebaliknya, apabila *revenue* menurun, maka *profit* juga akan menurun. Sedangkan huruf “o” (*opposite*) yang berada di dekat panah menunjukkan nilai dengan arah yang berlawanan. Pada Gambar 2.10, contohnya antara variabel *actual temprature* ke *temprature gap*.

Semakin besar *actual temprature*, maka *temprature gap* nya semakin kecil. Apabila *actual temprature* kecil, maka *temprature gap* semakin besar.

Contoh penggunaan sistem dinamik misalnya pada pembuatan sebuah model mengenai penambangan energi tak terbarukan. Konteks cerita dari kasus ini adalah dengan adanya *capital*, maka proses *extraction* terhadap *resource* dapat dilakukan. Semakin besar hasil *extraction*, semakin besar pula *profit* yang diperoleh sehingga bisa melakukan *investement* baru. Namun, *capital* yang dimiliki mengalami *depreciation*. *resource* yang ada pun tidak dapat diperbaharui. Dari cerita konteks tersebut, dapat diidentifikasi variabel untuk menggambarkan CLD nya adalah *capital*, *extraction*, *profit*, *investment*, *resource*, dan *depreciation*. CLD dari model ini dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11. CLD proses penambangan energi tak terbarukan

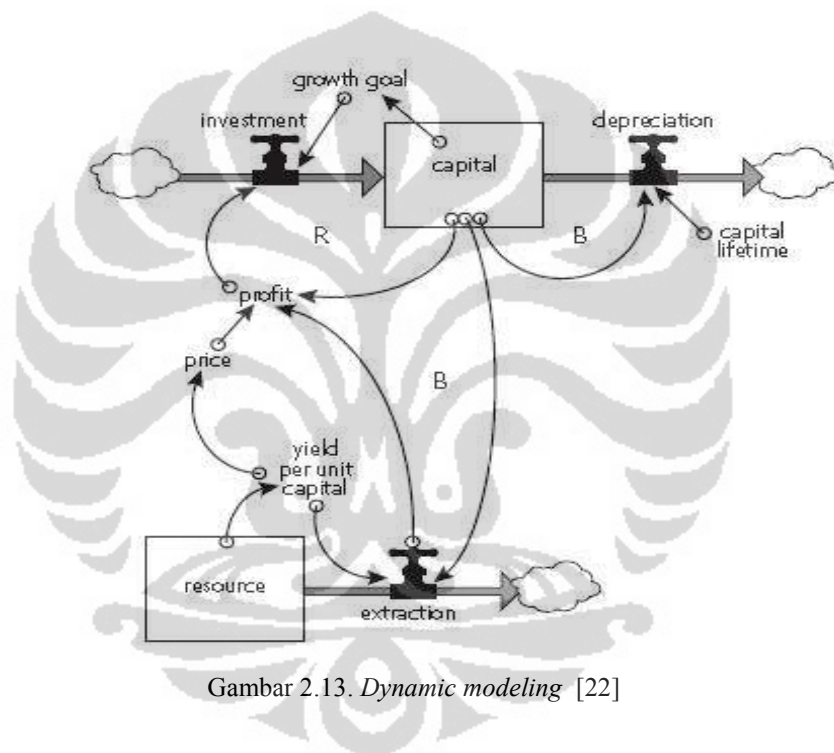


Gambar 2.12. BOT *capital*, *extraction* dan *resource* [22]

Gambar 2.12 menjelaskan BOT dari variabel *capital*, *extraction* dan *resource*. BOT dari *capital* mengalami kenaikan dalam 25 tahun pertama seiring dengan peningkatan jumlah *extraction*. Semakin besar *capital* yang terkumpul,

semakin besar pula modal untuk melakukan *extraction*, sehingga hasil *extraction* semakin banyak. Namun, sumberdaya yang ditambang tidak dapat diperbaharui dan jumlahnya terus berkurang seiring dengan semakin banyak *extraction* yang dilakukan. Hal ini mempengaruhi jumlah *extraction* yang dapat dilakukan di kemudian hari. Apabila hasil *extraction* berkurang, maka *capital* pun mengalami penurunan.

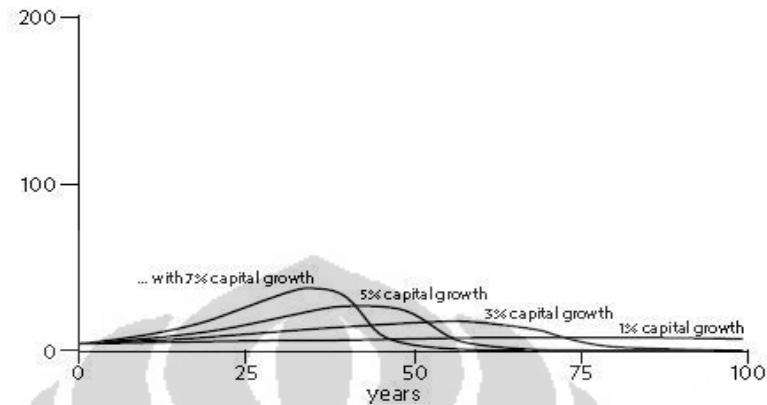
Dari CLD dan BOT yang diperoleh, sistem dinamik dapat dibuat berdasarkan CLD dan menggambarkan BOT yang ada. Implementasi sistem dynamics dari kasus ini dapat dilihat pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13. *Dynamic modeling* [22]

Komponen utama dalam pemodelan sistem dinamik adalah *container*, *flow in rate*, *flow out rate*, *auxiliary* dan *constant* [20]. *Container* berbentuk segi empat berfungsi sebagai tempat penampungan dari suatu variable yang nilainya berubah secara dinamis, dalam kasus ini *capital* dan *resource* merupakan suatu *container*. *Flow rate* yang dilambangkan dengan gambar keran merupakan sejumlah nilai yang masuk atau keluar ke dan dari *container*, contohnya *investment*, *depreciation* dan *extraction*. Variabel lain yang nilainya berubah sesuai waktu ditempatkan sebagai *auxiliary*.

Simulasi menggunakan sistem dinamik memungkinkan pemodel melakukan beberapa skenario pengujian. Skenario pengujian dapat dilakukan dengan mengubah nilai suatu variabel ketika simulasi sedang berlangsung, ataupun mengubah nilai inisiasi di awal setiap simulasi.



Gambar 2.14. Peningkatan *capital* terhadap jumlah *extraction* [22]

Gambar 2.14 mengilustrasikan perubahan jumlah *extraction* ketika tingkat *capital* diubah. Dari grafik tersebut dapat diamati bahwa semakin tinggi peningkatan *capital growth*, maka *extraction* terhadap *resource* semakin besar, dan mengakibatkan sumberdaya lebih cepat habis, sehingga penurunan jumlah *extraction* juga semakin cepat. Semakin kecil peningkatan *capital growth*, maka *extraction* dapat lebih berkesinambungan.

Sistem dinamik memiliki beberapa keunggulan yang tidak dimiliki simulasi pemodelan lain, yaitu [20] :

1. Penggunaan *causal loop diagram* untuk menunjukkan arah dari keterhubungan antar sistem yang dimodelkan.
2. Aturan yang memutuskan suatu *policies* bisa divariasikan selama proses simulasi berjalan karena diformulasikan tergantung pada waktu, bukan spesifik pada hubungan yang konstan.
3. Dapat mensimulasikan baik hubungan yang linear maupun non-linear
4. Keterlambatan informasi maupun materi dapat dengan mudah disimulasikan
5. Informasi yang tidak didukung ketersediaan data statistik yang cukup dapat dimasukkan, misalnya *soft behavioural relationship*.

2.6.4.1 Dynamic Modelling Process

Proses dalam pembuatan model dengan sistem dinamik adalah sebagai berikut [20] :

Tabel 2.3 Proses Pemodelan Sistem Dinamik [20]

No	Phase	Steps
1	<i>Problem Structuring</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. <i>Identify problem or issues of concern to management and main stakeholder.</i> b. <i>Collect preliminary information and data.</i> c. <i>Conduct group sessions for creative problem structuring.</i>
2	<i>Causal Loop Modelling</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. <i>Identify main variables</i> b. <i>Prepare behaviour over time graphs (reference model)</i> c. <i>Develop causal loop diagram (influence diagram)</i> d. <i>Analyze loop behavior over time</i> e. <i>Identify system archetype</i> f. <i>Identify key leverage points</i> g. <i>Develop intervention strategies</i>
3	<i>Dynamic Modelling</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. <i>Develop a system map / rich picture</i> b. <i>Define variable types and construct stock-flow diagram</i> c. <i>Collect detailed information and data</i> d. <i>Develop simulation model</i> e. <i>Simulate steady-state/stability condition</i> f. <i>Reproduce reference mode behaviour (base case)</i> g. <i>Validate model</i> h. <i>Perform sensitivity analysis</i> i. <i>Design and analyse policies</i> j. <i>Develop and test strategies</i>
4	<i>Scenario Planning</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. <i>Plan general scope of scenarios</i> b. <i>Identify key drivers of change and keynote uncertainties</i> c. <i>Construct forced and learning scenario</i> d. <i>Simulate scenario with model</i> e. <i>Evaluate robustness of policies and strategies</i>
5	<i>Implementation and organizational learning</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. <i>Prepare a report and presentation to management team</i>

		<p>b. <i>Communicate results and insights of proposed intervention to stakeholders</i></p> <p>c. <i>Develop a microworld and learning lab based on the simulation model</i></p> <p>d. <i>Use learning lab to examine mental models and facilitate learning in the organisation</i></p>
--	--	--

Pada penelitian ini, proses yang dilakukan hanya proses 1 hingga 4 saja. Proses 5 tidak dilakukan karena penelitian ini hanya bertujuan memberi masukan bagi kebijakan pentarifan interkoneksi, tidak mengimplementasikan hasil *policy* yang diperoleh dari analisis data simulasi.

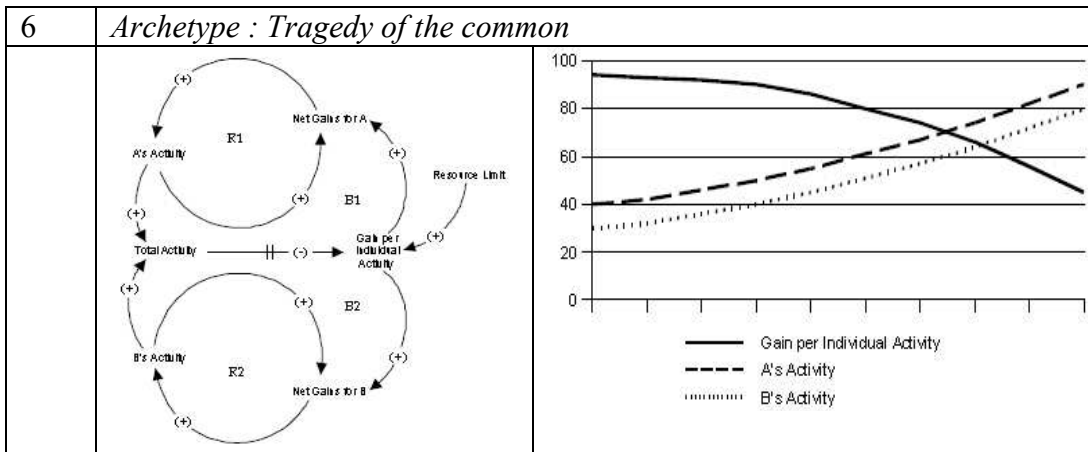
2.6.4.2 System Archetype

System archetype merupakan *template* dari sistem dinamik yang dapat digunakan untuk merepresentasikan berbagai situasi [20]. Dalam implementasinya, *system archetype* merupakan *template* CLD yang menghasilkan karakteristik BOT tersendiri. Pemilihan jenis *system archetype* dilakukan berdasarkan kesesuaian BOT sistem yang diamati dengan BOT yang dihasilkan *archetype*. Beberapa jenis *archetype* yaitu [23] :

Tabel 2.4. *System Archetype* [23]

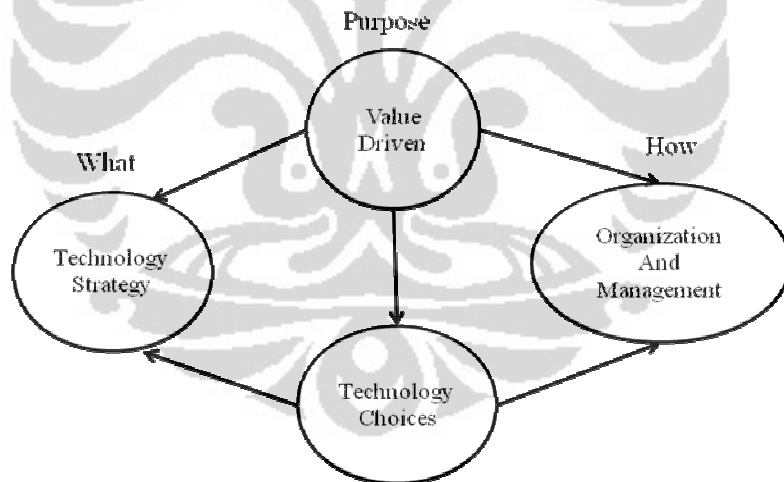
No	CLD	BOT
1	<p><i>Archetype : Fixes that Fail</i></p>	

2	<p><i>Archetype : Shifting the burden</i></p>	
3	<p><i>Archetype : Limits to success (growth)</i></p>	
4	<p><i>Archetype : Escalation</i></p>	
5	<p><i>Archetype : Drifting Goal</i></p>	



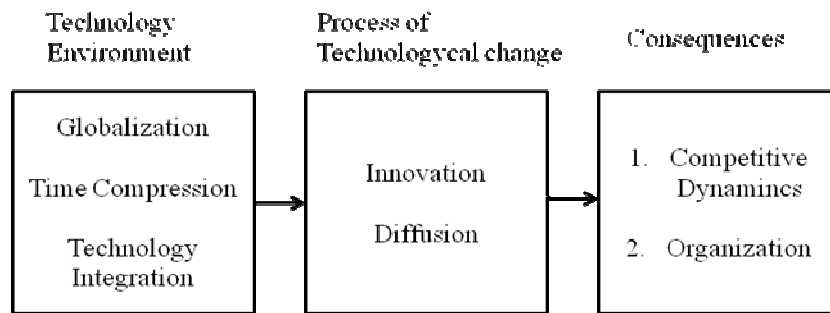
2.6.5 Manajemen Teknologi

Manajemen teknologi fokus kepada prinsip-prinsip strategi dan organisasi yang terlibat didalam pemilihan teknologi untuk menciptakan *value* yang dapat memberikan keuntungan bagi *stakeholder* [24]. Definisi manajemen teknologi ini diilustrasikan pada Gambar 2.15.



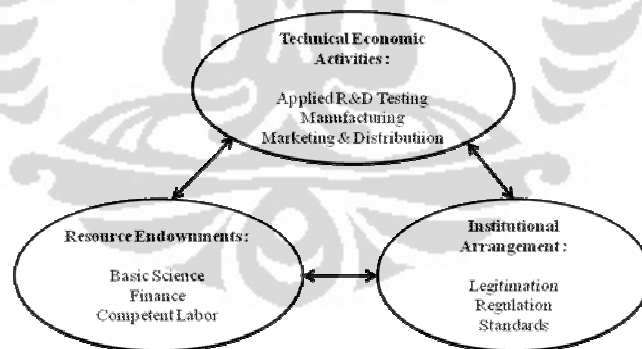
Gambar 2.15. Ilustrasi dari definisi manajemen teknologi [24]

Berdasarkan Gambar 2.15, strategi pemilihan teknologi bertujuan untuk menciptakan *value* dimana dalam penciptaannya diperlukan pengelolaan secara menyeluruh dalam organisasi tersebut. Hubungan antar domain dalam strategi pemilihan teknologi dapat dilihat pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16. Hubungan antar domain dalam manajemen teknologi [24]

Proses dari perubahan teknologi pada suatu organisasi menimbulkan inovasi dan difusi terhadap teknologi eksisting. Konsekuensi yang diharapkan dari hal tersebut adalah terciptanya keunggulan yang berkelanjutan serta dinamis. Selain itu, pemanfaatan teknologi juga memiliki konsekuensi terhadap organisasi yang terlibat di dalamnya. Hal ini menandakan bahwa penggunaan suatu teknologi memiliki konsekuensi yang besar bagi organisasi. Oleh karena itu terdapat *framework* untuk memahami kebutuhan suatu organisasi dalam memilih dan menggunakan teknologi. *Framework* tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.17.



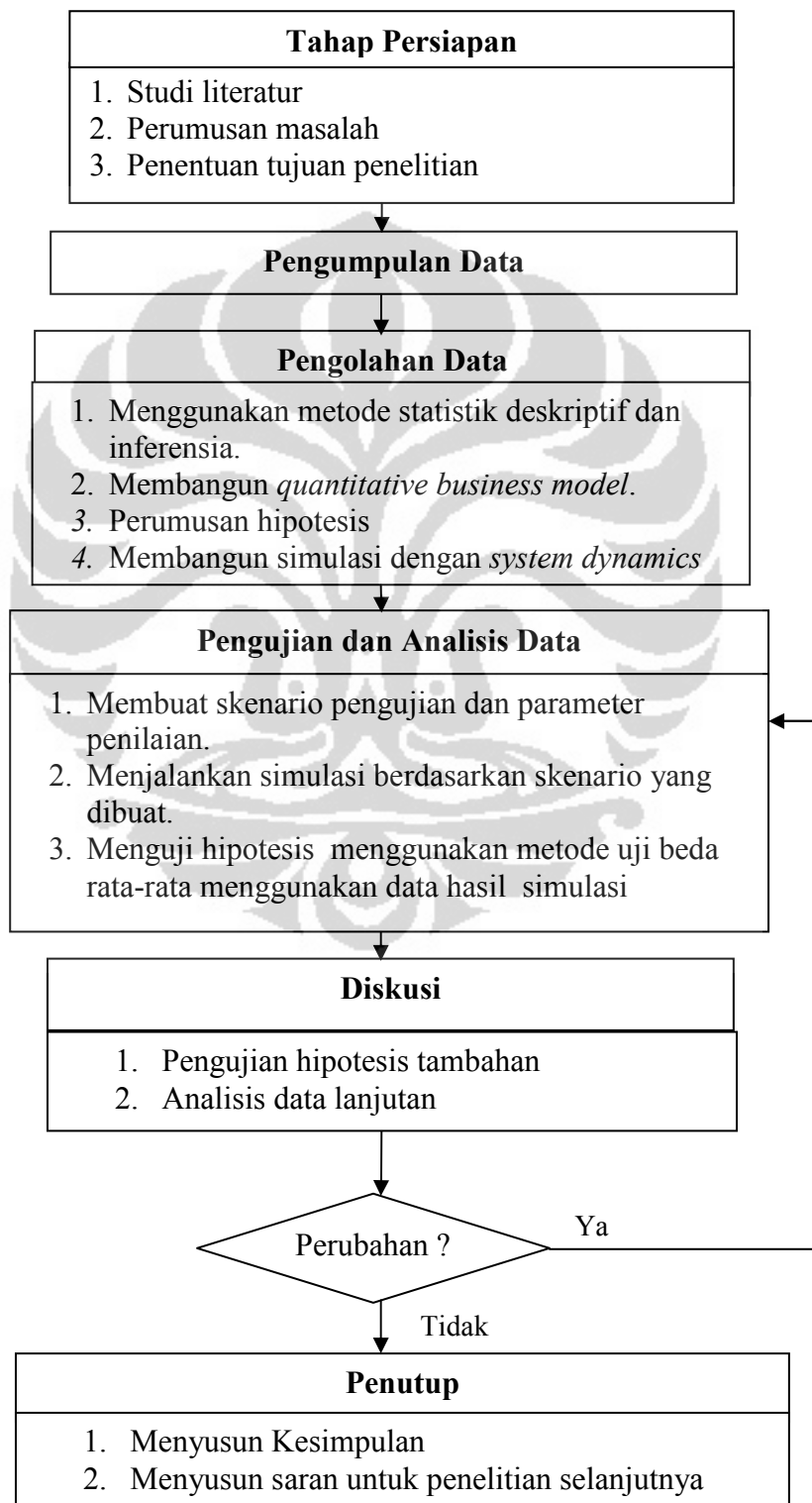
Gambar 2.17. Framework untuk memahami kebutuhan industri terhadap teknologi [23]

Berdasarkan Gambar 2.17, terdapat tiga aspek utama yang saling berhubungan dan perlu dipertimbangkan dalam implementasi manajemen teknologi. Ketiga aspek tersebut adalah *technical economic activities*, *resource endowments* dan *institutional arrangement*. Sehingga dalam menyusun strategi pemilihan dan teknologi, implementasi dari teknologi tersebut tidak menimbulkan permasalahan akibat salah satu aspek utama yang tidak terpenuhi.

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



Sesuai dengan metodologi yang digunakan dalam penelitian ini, tahap persiapan telah dibahas pada Bab 1 dan Bab 2. Sedangkan tahap pengumpulan data merupakan masukan bagi tahap pengolahan data yang akan dibahas pada Bab 3 ini.

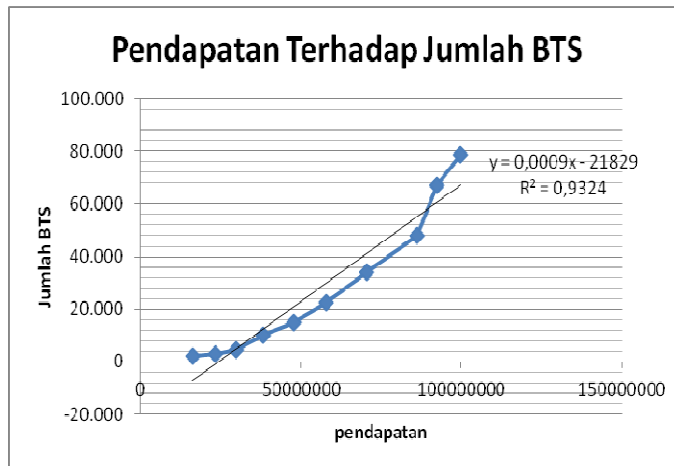
Penelitian ini melakukan pengumpulan data yang bertujuan untuk mengetahui *behavoir over time* (BOT) dari sistem yang diamati. Dalam hal ini pendapatan yang dicatat sebagai pendapatan interkoneksi suara. Hipotesis dalam penelitian ini dibuat berdasarkan data dan informasi mengenai industri telekomunikasi, studi literatur, penelitian sebelumnya, dan fenomena yang terjadi.

3.2 Gambaran Umum Industri Telekomunikasi di Indonesia

Industri telekomunikasi di Indonesia merupakan salah satu industri yang tumbuh dengan pesat. Deregulasi telekomunikasi telah membuka peluang bagi penyelenggara telekomunikasi swasta. Jumlah penyelenggara telekomunikasi yang cukup banyak tersebut semakin menyemarakkan iklim kompetisi industri telekomunikasi Indonesia sekaligus mempercepat penetrasi layanan telekomunikasi di Indonesia. Pertumbuhan pendapatan para operator telekomunikasi di Indonesia secara total dapat dilihat pada Tabel 3.1. Namun, dampak lain dari pertumbuhan yang terlalu pesat ini, yaitu pasar mengalami fase *maturity* terlalu cepat dan pertumbuhan pendapatan industri telekomunikasi lambat laun semakin menurun seperti dapat dilihat pada Gambar 3.1.

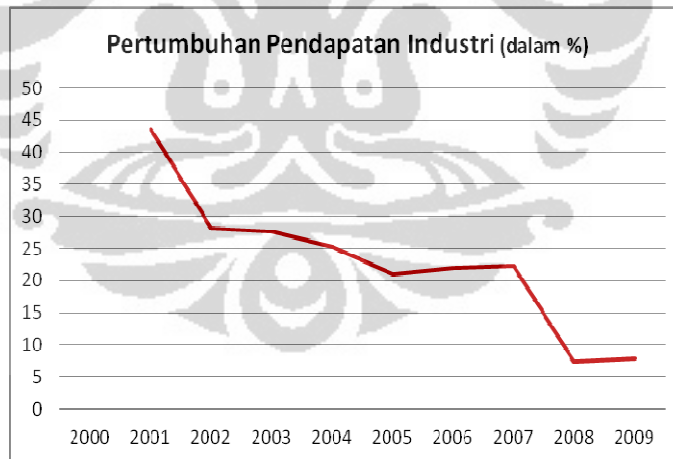
Tabel 3.1. Pendapatan Operator Telekomunikasi di Indonesia [3]

Tahun	Pendapatan (dalam Rp Milyar)	Pertumbuhan
2000	16,244	
2001	23,316	43.54 %
2002	29,88	28.15 %
2003	38,133	27.62 %
2004	47,749	25.22 %
2005	57,782	21.01 %
2006	70,508	22.02 %
2007	86,213	22.27 %
2008	92,544	7.34 %
2009	99,808	7.85 %



Gambar 3.1. Pertumbuhan pendapatan industri telekomunikasi di Indonesia [3] (hasil olahan)

Pendapatan operator telekomunikasi di Indonesia memiliki hubungan dengan pembangunan infrastruktur telekomunikasi. Salah satu contohnya dapat diamati dari hubungan pendapatan operator terhadap jumlah BTS seperti dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Hubungan pendapatan operator terhadap jumlah BTS [3] (hasil olahan)

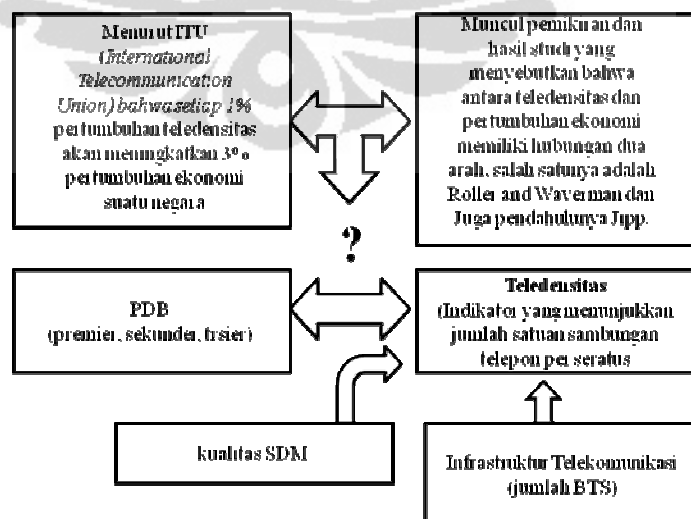
Pada Gambar 3.2 dapat diamati bahwa pendapatan operator difungsikan sebagai sumbu x, dan jumlah BTS sebagai sumbu y, dengan regresi linear di dapatkan nilai R^2 sebesar 0,9324. R^2 merupakan koefisien determinasi, yang menunjukkan tingkat keterikatan antara variabel bebas (sumbu x) dengan variabel

terikatnya (sumbu y). Angka 0,9324 mengindikasikan bahwa 93,24% perubahan yang terjadi pada variabel BTS dapat dijelaskan oleh variabel Pendapatan.

Pertumbuhan infrastruktur telekomunikasi di Indonesia mempengaruhi pertumbuhan teledensitas di Indonesia [3]. Setiap peningkatan jumlah BTS sebesar 1% akan meningkatkan teledensitas sebesar 0,0748% [3]. Teledensitas tersebut memberikan kontribusi pada produk domestik bruto (PDB) Indonesia yang mengindikasikan pertumbuhan ekonomi Indonesia. Pertumbuhan 1% teledensitas akan mempengaruhi pertumbuhan ekonomi sebanyak 0,1546% [3]. Dari beberapa hal tersebut, dapat diamati bahwa menjaga pertumbuhan industri telekomunikasi menjadi cukup penting dalam rangka menjaga pertumbuhan ekonomi Indonesia.

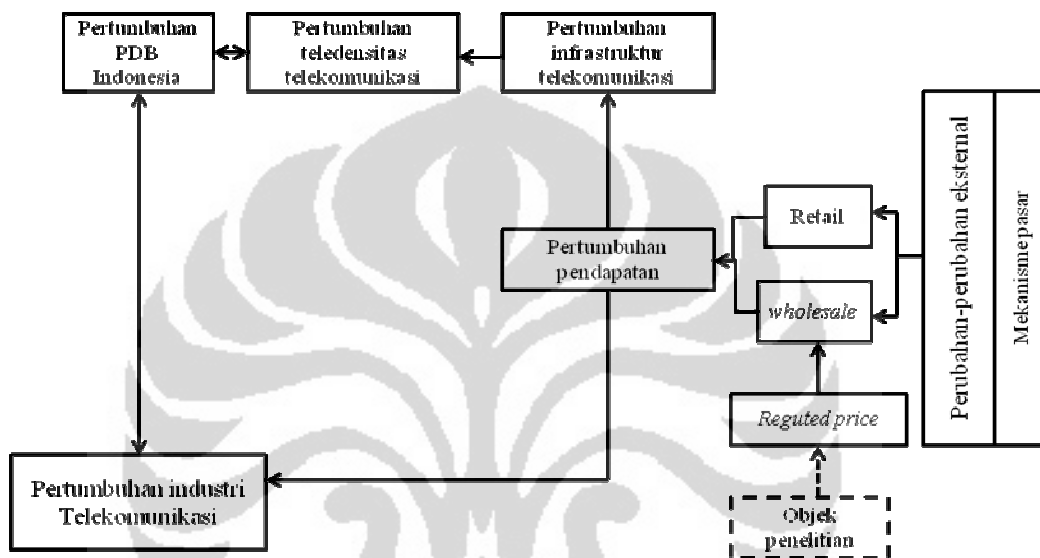
3.3 Perumusan Hipotesis

Penelitian yang dilakukan Trini (2011) menemukan adanya hubungan searah antara pertumbuhan teledensitas dengan pertumbuhan PDB di Indonesia. Hasil pengujian hipotesis berdasarkan perumusan hipotesis pada Gambar 3.3, menyimpulkan bahwa pertumbuhan teledensitas mempengaruhi pertumbuhan PDB. Dalam penelitian tersebut, teledensitas dipengaruhi oleh infrastruktur telekomunikasi yang diwakili oleh jumlah BTS.



Gambar 3.3. Perumusan hipotesis penelitian Trini (2011) [3]

Pertumbuhan infrastruktur telekomunikasi memiliki peran terhadap pertumbuhan teledensitas, dimana pertumbuhan teledensitas mempengaruhi pertumbuhan PDB. Oleh karena itu, pertumbuhan infrastruktur perlu dijaga kesinambungannya. Pertumbuhan infrastruktur telekomunikasi dipengaruhi pula oleh pertumbuhan pendapatan operator. Namun beberapa perubahan eksternal mempengaruhi pertumbuhan pendapatan industri telekomunikasi saat ini. Hal ini diilustrasikan pada Gambar 3.4.



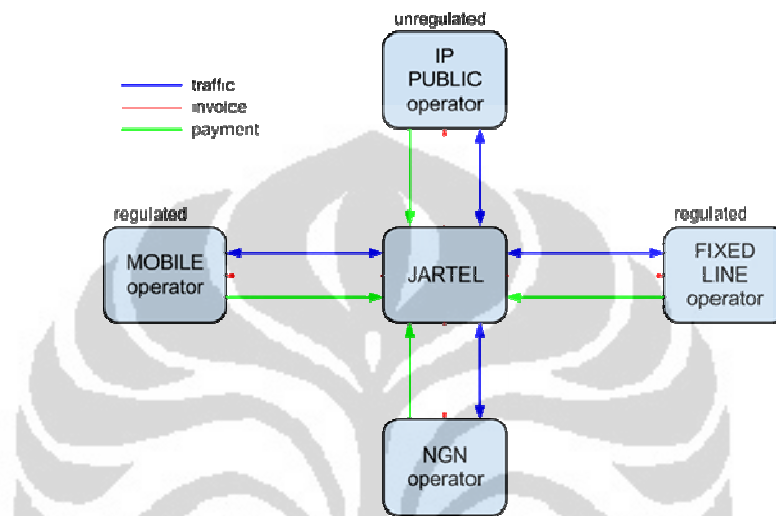
Gambar 3.4. Perumusan hipotesis pada penelitian ini

Pada Gambar 3.4 dapat dilihat bahwa pertumbuhan pendapatan mempengaruhi pertumbuhan industri telekomunikasi. Pertumbuhan pendapatan secara umum berasal dari pendapatan retail dan *wholesale*. Tarif retail mengikuti mekanisme pasar sedangkan tarif *wholesale* interkoneksi suara besarnya mengikuti aturan pentarifan yang berlaku sesuai Permen 8 tahun 2006.

Menurut teori I/O, faktor-faktor industri eksternal memiliki kekuatan yang mempengaruhi keunggulan kompetitif suatu perusahaan. Hal tersebut juga terjadi pada industri telekomunikasi. Beberapa perubahan eksternal tersebut antara lain perubahan teknologi, kekuatan kompetitif, serta perubahan sosial. Persaingan antar pelaku industri telekomunikasi semakin meningkat. Perubahan sosial juga terjadi dan mengakibatkan perubahan perilaku pelanggan layanan telekomunikasi. Perubahan tren pelanggan tersebut dapat diamati dari perubahan akses layanan

suara menjadi akses layanan data, ditandai dengan peningkatan akses layanan data terjadi dalam beberapa tahun terakhir.

Berdasarkan pembahasan mengenai evolusi layanan telekomunikasi pada sub bab 2.2, jaringan telekomunikasi memiliki peran yang penting untuk menyampaikan berbagai layanan kepada pelanggan telekomunikasi. Peran penting jaringan telekomunikasi dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Hubungan antar teknologi dan jaringan telekomunikasi

Di masa yang akan datang, berbagai layanan telekomunikasi dan informasi tetap mengandalkan jaringan telekomunikasi untuk menyampaikannya kepada pelanggan.

Berdasarkan *ICT Regulation Tool Kit*, interkoneksi merupakan hal yang penting baik di sisi konsumen dan untuk mengamankan kompetisi yang adil di sisi operator. Perubahan kecil pada regulasi interkoneksi memberikan konsekuensi yang besar pada finansial operator [5]. Operator telekomunikasi Indonesia membutuhkan fleksibilitas untuk menentukan tarif interkoneksi yang lebih untuk meningkatkan pendapatannya di tengah kompetisi yang tinggi. Pendapatan tersebut dapat digunakan untuk melakukan investasi dalam rangka peningkatan kapasitas dan kualitas jaringan telekomunikasi yang ada. Hal ini didasarkan pada framework manajemen teknologi pada Gambar 2.17 yang terdapat pada sub bab 2.6.5, salah satu aspek yang perlu dipertimbangkan dalam implementasi

teknologi baru adalah aspek *resource endowments* dimana salah satunya adalah *finance*.

Pada awal penerapan regulasi tarif interkoneksi di tahun 2006, industri telekomunikasi Indonesia sedang mengalami pertumbuhan yang tinggi. Namun, berbagai perubahan eksternal telah terjadi saat ini menyebabkan pertumbuhan industri telekomunikasi menjadi tidak signifikan dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Persaingan yang tinggi di level retail membawa para operator telekomunikasi Indonesia ke dalam situasi perang harga. Sedangkan pendapatan dari layanan *wholesale* yang dicatat sebagai pendapatan interkoneksi suara terus menunjukkan tren penurunan yang dipicu oleh adanya penurunan trafik interkoneksi suara di tengah regulasi tarif interkoneksi yang berlaku saat ini.

Pertumbuhan pendapatan operator telekomunikasi akan mempengaruhi pertumbuhan jaringan telekomunikasi. Pertumbuhan industri telekomunikasi perlu dijaga agar mampu menopang pertumbuhan pendapatan domestik bruto (PDB) Indonesia dan juga menciptakan daya tarik investasi yang menarik di tengah berbagai perubahan eksternal yang terjadi.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka hipotesis yang dibentuk dalam penelitian ini terdiri dari hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a). Hipotesis nol merupakan dugaan yang menyatakan hubungan dua buah variabel adalah jelas dan tidak terdapat perbedaan diantaranya [25]. Hipotesis alternatif yang berlawanan dengan hipotesis nol menunjukkan terdapatnya perbedaan antara dua variabel [25].

Variabel yang digunakan dalam pengujian hipotesis ini adalah pendapatan yang dicatat sebagai keuntungan rata-rata interkoneksi suara sebelum adanya fleksibilitas kenaikan tarif dan keuntungan rata-rata yang dicatat sebagai keuntungan rata-rata interkoneksi suara setelah adanya fleksibilitas kenaikan tarif. Pemberian fleksibilitas pentarifan interkoneksi yang dimaksud disini adalah fleksibilitas pada metodologi pentarifan interkoneksi suara yang berlaku saat ini. Saat ini, metodologi pentarifan interkoneksi suara diregulasi dan besaran tarif yang diajukan operator wajib mendapat persetujuan dari BRTI. Besaran tarif tersebut selanjutnya menjadi batas atas atau tarif tertinggi yang dapat diimplementasikan oleh operator. Pemberian fleksibilitas pentarifan interkoneksi

memungkinkan operator untuk mengimplementasikan tarif interkoneksi pada kisaran yang wajar di atas besaran tarif yang telah disetujui.

Hipotesis nol dan hipotesis lternatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

Keuntungan rata-rata interkoneksi setelah adanya fleksibilitas kenaikan tarif tidak menimbulkan perbedaan yang signifikan dengan keuntungan rata-rata interkoneksi sebelum adanya pemberian fleksibilitas kenaikan tarif.

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keuntungan rata-rata interkoneksi setelah adanya fleksibilitas kenaikan tarif menimbulkan perbedaan yang signifikan dengan keuntungan rata-rata interkoneksi sebelum adanya pemberian fleksibilitas kenaikan tarif.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan data hasil simulasi yang dijalankan untuk melihat pengaruh dari fleksibilitas tarif interkoneksi terhadap pendapatan interkoneksi. Data dari simulasi tersebut kemudian di uji secara statistik menggunakan pengujian parametrik. Pengujian parametrik yang akan digunakan adalah uji beda rata-rata dengan tingkat keyakinan 95%.

3.4 Pemodelan Dengan Pendekatan Sistem Dinamik

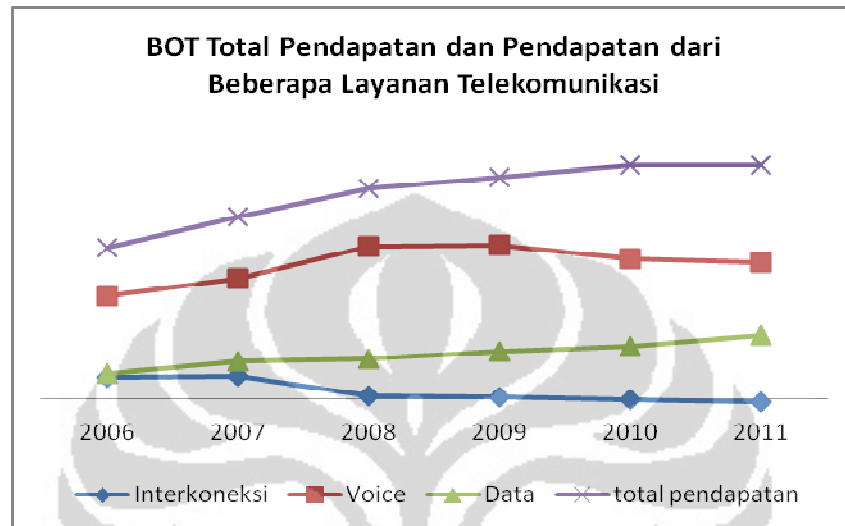
Proses yang dilakukan untuk membuat pemodelan sistem dinamik pada penelitian ini mengacu pada Tabel 2.3 pada sub bab 2.6.4.1 mengenai pemodelan sistem dinamik. Model yang dibangun selanjutnya disimulasikan menggunakan metode sistem dinamik dengan perangkat lunak Powersim.

Tujuan dari simulasi sistem ini adalah memberi gambaran kondisi pendapatan yang dicatat sebagai pendapatan interkoneksi suara saat ini berdasarkan regulasi yang berlaku.

3.4.1 Gambaran Umum Permasalahan

Kinerja industri telekomunikasi di Indonesia dapat diamati dari pendapatan operasional beberapa operator telekomunikasi utama yang mewakili lebih dari 60% *market share*. Beberapa operator tersebut adalah PT.Telkom, PT.Telkomsel, PT.Indosat, dan PT. XL Axiata. Melalui laporan keuangan tahunan

masing-masing operator, dapat diperoleh informasi keuangan yang merefleksikan kinerja perusahaan. Data tersebut selanjutnya dijumlahkan untuk mendapatkan data total pendapatan secara industri. BOT yang menggambarkan total operasional, pendapatan layanan data, suara dan interkoneksi dari keempat operator tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.6.

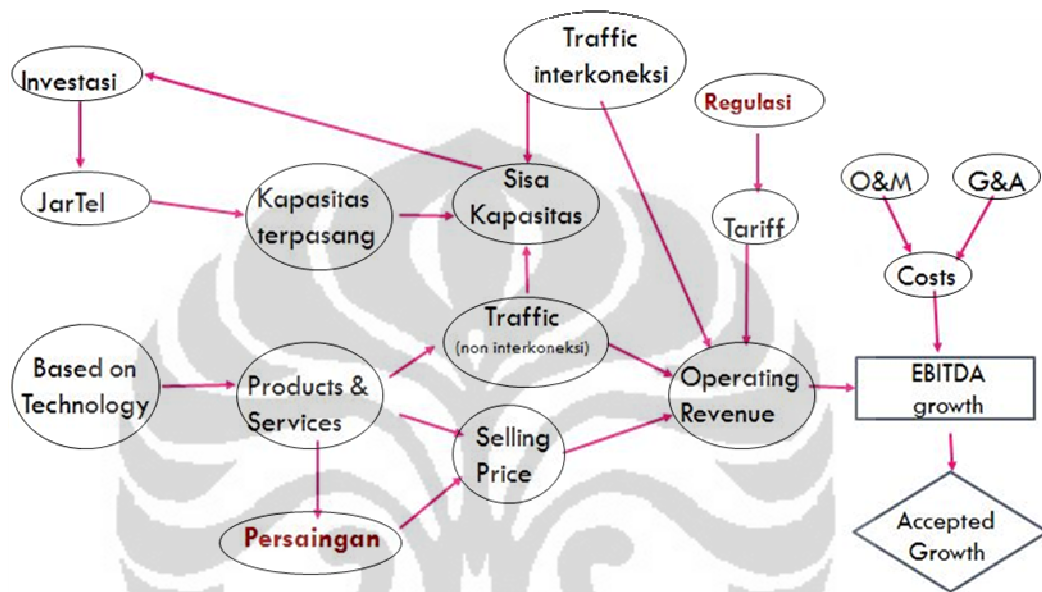


Gambar 3.6. BOT total pendapatan dan pendapatan interkoneksi [2] (hasil olahan)

Gambar 3.6 mengilustrasikan BOT pendapatan layanan suara dan pendapatan yang dicatat sebagai interkoneksi suara yang mengalami penurunan, sedangkan pendapatan layanan data mengalami peningkatan.

Peningkatan pendapatan dari layanan data tentu saja dipicu oleh meningkatnya akses pelanggan terhadap layanan data. Dengan meningkatnya akses layanan data, maka trafik data semakin tinggi dan untuk beberapa aplikasi internet membutuhkan interkoneksi internasional yang menjadi beban operasional operator domestik. Berdasarkan mekanisme interkoneksi berbasis IP, interkoneksi antar ISP yang berasal dalam satu *tier* yang sama seringkali dilakukan berdasarkan *peering agreement* tanpa adanya tarif yang harus dibayarkan. Namun, untuk interkoneksi tipe transit, harus membayarkan tarif interkoneksi. Seperti telah dibahas pada sub bab 2.4.2 mengenai tarif interkoneksi berbasis IP, interkoneksi tipe transit dapat menjadi salah satu sumber pendapatan interkoneksi data bagi operator.

Di tengah meningkatnya akses layanan data, layanan telekomunikasi tradisional seperti suara masih dibutuhkan. Kesenjangan infrastruktur antara *urban* dan *rural* masih perlu dipersempit. Kapasitas jaringan terpasang dan cakupan jaringan telekomunikasi mempengaruhi penyebaran layanan telekomunikasi tergantung pada investasi untuk pembangunan jaringan telekomunikasi seperti dapat dilihat pada Gambar 3.7.

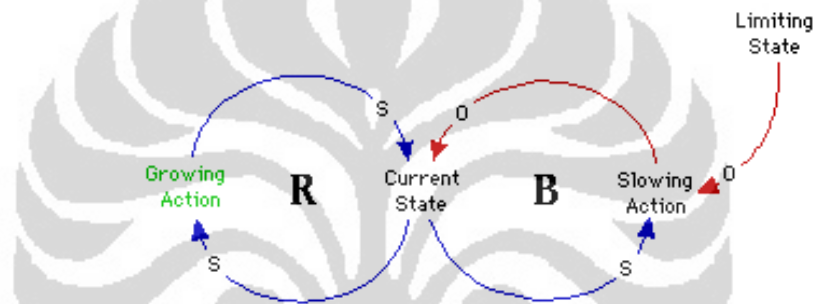


Gambar 3.7. Influence diagram penelitian

Influence diagram pada Gambar 3.7 mengilustrasikan bahwa tujuan yang ingin dicapai operator adalah pertumbuhan yang wajar. Pertumbuhan yang wajar tersebut minimal secara konservatif berkisar pada tingkat pertumbuhan ekonomi yang terjadi, dalam hal ini 6%. Pertumbuhan yang wajar tersebut dipengaruhi oleh *operating revenue* dikurangi biaya-biaya operasional. *Operating revenue* merupakan hasil dari perkalian tarif atau *selling price* dengan *traffic*. Tingkat persaingan pada *product & service* akan mempengaruhi besarnya *selling price*. *Selling price* ini pula yang menjadi daya tarik konsumen. Apabila sisa kapasitas telah mencapai angka tertentu perlu dilakukan investasi ulang. Investasi ulang ini dilakukan untuk memperbesar kapasitas jaringan telekomunikasi agar dapat melayani trafik pelanggan dan tidak kehilangan pendapatan dari trafik tersebut.

3.4.2 Causal Loop Model

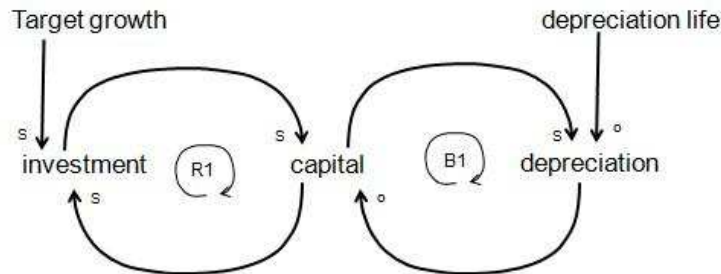
Pembangunan model *causal loop* yang digunakan dalam penelitian ini mengacu berdasarkan beberapa pilihan *system archetype* yang telah dibahas pada sub bab 2.6.4.2. Pemilihan terhadap *system archetype* pada penelitian ini disesuaikan dengan BOT sistem yang diamati dengan BOT yang dihasilkan oleh *system archetype*. Berdasarkan Gambar 3.6, maka BOT dari *system archetype Limits of success (growth)* adalah yang sesuai dengan BOT dari sistem yang diamati. Hal ini juga menunjukkan bahwa *system archetype* yang sesuai untuk penelitian ini adalah *limits of success (growth)*. CLD yang dibangun untuk penelitian pun memodifikasi dari CLD *archetype limits of success (growth)* yang ditunjukkan Gambar 3.8.



Gambar 3.8 CLD dari *archetype limits of success (growth)* [23]

Selanjutnya variabel yang terdapat pada CLD di Gambar 3.8 disesuaikan dengan tujuan dari sistem yang telah dibahas pada sub bab 3.3 dan Gambar 3.7. Berdasarkan pembahasan pada sub bab 3.3 dan *influence diagram* pada Gambar 3.7, maka pertumbuhan cakupan jaringan telekomunikasi dapat dicapai melalui investasi yang berkelanjutan. Investasi tersebut akan meningkatkan aset / *capital* perusahaan yang dapat *generate* pendapatan. Apabila terdapat peningkatan pendapatan, maka jumlah investasi pun akan meningkat, begitu pula sebaliknya. Sehingga usaha yang perlu dilakukan adalah menjaga tingkat pertumbuhan pendapatan secara positif agar investasi terhadap aset perusahaan bisa berkelanjutan. Dalam penelitian yang dimaksud dengan aset adalah jaringan telekomunikasi. Jaringan telekomunikasi menjadi elemen penting dalam bisnis interkoneksi. Namun aset yang dimiliki tersebut tentunya mengalami depresiasi

dalam jangka waktu tertentu sehingga semakin lama terjadi penurunan terhadap nilai aset, seperti dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9. CLD penelitian

CLD dalam penelitian ini menggunakan *archetype limits of growth*. *Archetype* jenis ini terdiri dari *reinforcing* dan *balancing loop*. *Reinforcing loop* dilambangkan dengan R1 sedangkan *balancing loop* dilambangkan dengan B1. Nilai investasi dipengaruhi oleh target pertumbuhan yang diharapkan. Apabila tingkat pertumbuhan tidak tercapai maka investor akan mengalihkan investasinya ke tempat lain yang memiliki tingkat pengembali lebih baik. Disini pentingnya menjaga tingkat pertumbuhan industri telekomunikasi dalam rangka turut menjaga tingkat pertumbuhan ekonomi (PDB) Indonesia.

Pada *archetype* jenis ini, tingkat pertumbuhan suatu variable dibatasi oleh faktor lain. Pertumbuhan *reinforcing loop* dibatasi oleh depresiasi pada *balancing loop*. Keputusan tentang besarnya nilai investasi perlu mempertimbangkan nilai depresiasi agar mendapatkan pertumbuhan yang diharapkan. Depresiasi merupakan penyusutan nilai aset (*capital*) berdasarkan masa manfaat dari *capital* yang nilainya sebanding dengan besarnya nilai *capital* yang ada pada tahun berjalan. Semakin besar nilai *capital*, maka nilai penyusutannya semakin besar pula. Hal ini tentu saja mengurangi nilai *capital*.

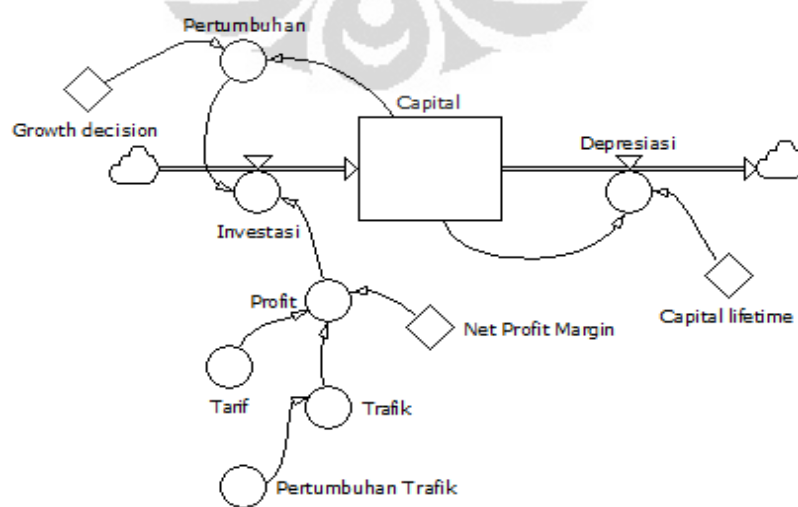
3.4.3 Model Development

Model dalam simulasi *system dynamic* dibuat berdasarkan CLD yang telah ditentukan. Berdasarkan CLD tersebut, terdapat *reinforcing* dan *balancing loop*. Pada *system dynamic*, *reinforcing* merupakan masukan (*in flow rate*) kepada

stock, sedangkan *balancing* merupakan nilai yang mengurangi atau keluar (*out flow rate*) dari *stock* dalam skala waktu tertentu. Arsitektur *system dynamic* yang dibangun berdasarkan CLD dapat dilihat pada Gambar 3.10.

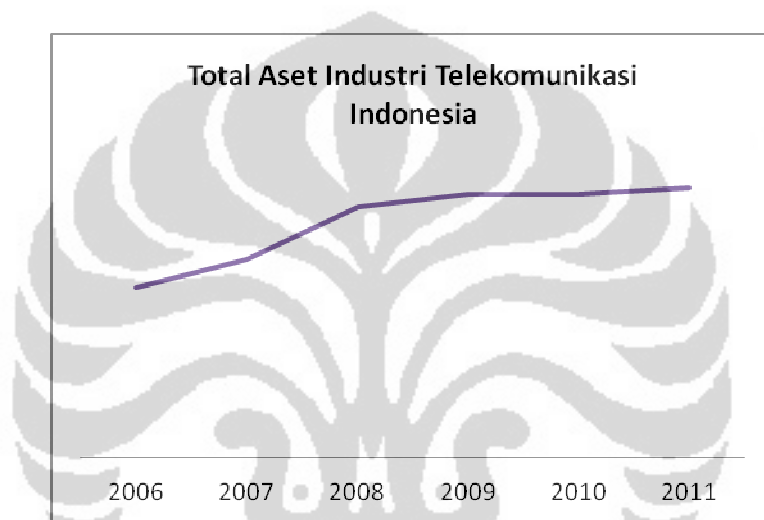
Dalam penelitian ini, yang berfungsi sebagai *stock* adalah *capital*. *Capital* merupakan aset produktif perusahaan berupa jaringan telekomunikasi. Jumlah *capital* terus mengalami perubahan dari waktu ke waktu berdasarkan *in flow rate* berupa investasi dan *out flow rate* berupa depresiasi. Investasi diperlukan untuk mencapai tingkat pertumbuhan yang diinginkan. Daya tarik investasi dipengaruhi oleh tingkat keuntungan atau profitabilitas serta tingkat risiko yang dihadapi. Hal ini dikarenakan profit yang didapat akan digunakan untuk pengembalian investasi. Semakin tinggi profitabilitas yang ada, maka daya tarik investasinya semakin tinggi.

Profit atau pendapatan bersih pada sistem ini disimulasikan sebagai hasil perkalian antara tarif, trafik dan *net profit margin*. *Net profit margin* merupakan rasio keuangan yang dihitung berdasarkan pendapatan yang telah dikurangi beban usaha dibagi dengan total penjualan. *Net profit margin* mengindikasikan tingkat efisiensi produksi, karena apabila biaya produksi bisa diminimalisir maka pendapatan bersih yang diperoleh menjadi lebih besar. Trafik yang digunakan dalam simulasi ini adalah trafik interkoneksi. Trafik dalam simulasi ini dapat disimulasikan mengalami peningkatan ataupun penurunan secara berkala.

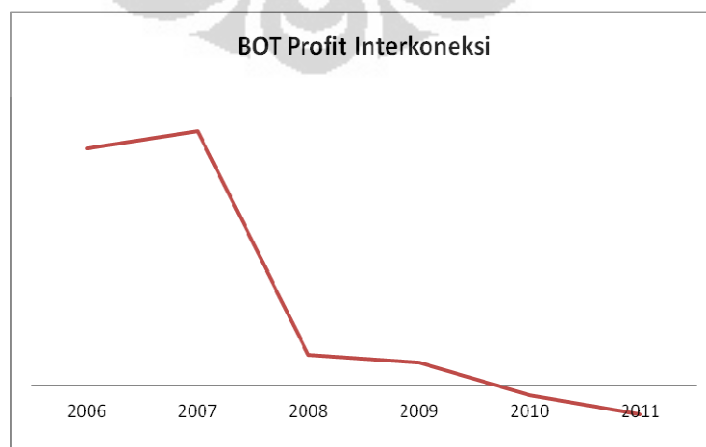


Gambar 3.10. Arsitektur *system dynamic* yang digunakan pada penelitian

Pada sistem dinamik, hal yang terpenting bukanlah nilai pasti suatu variabel, tetapi tren yang ditunjukkan oleh variabel tersebut. *Base case* dari simulasi ini haruslah sesuai dengan BOT yang diperoleh dari pengolahan data serta fenomena yang terjadi pada dunia nyata. Penelitian ini membangun BOT sebagai referensi base case dengan data tahun 2006 hingga 2011 yang diperoleh dari laporan keuangan tahunan 3 operator yang merepresentasikan lebih dari 60% market share industri telekomunikasi di Indonesia. BOT total aset industri dari tahun 2006 hingga 2011 dapat dilihat pada Gambar 3.11. BOT profit diperoleh dari data total pendapatan interkoneksi seperti terlihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11. BOT Total aset industri telekomunikasi di Indonesia [2] (hasil olahan)



Gambar 3.12. BOT profit interkoneksi [2] (hasil olahan)

Permen 8 tahun 2006 tentang interkoneksi menderegulasi metode perhitungan tarif interkoneksi. Tarif yang ditentukan oleh operator harus mendapat persetujuan dari BRTI. Tarif yang telah disetujui tersebut dijadikan sebagai batas atas tarif interkoneksi sehingga tarif interkoneksi cenderung stabil pada nilai yang telah disetujui. Jika memperhatikan BOT profit interkoneksi, dengan kondisi tarif yang dikunci pada nilai tertentu, maka dapat diamati bahwa profit merupakan hasil perkalian trafik dengan tarif. Nilai tarif diasumsikan tetap, maka dengan BOT profit seperti pada Gambar 3.12, dapat disimpulkan trafik interkoneksi mengalami penurunan.

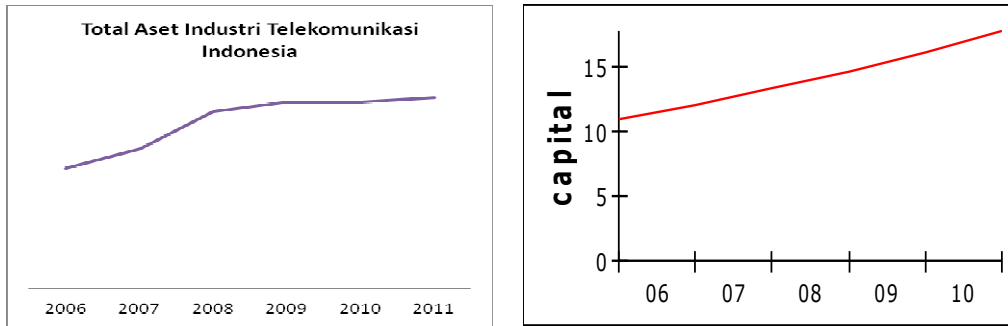
3.4.4 Validasi Model

Validasi terhadap model yang telah diformulasikan dilakukan dengan mencocokkan hasil dari model dengan data nyata yang diperoleh [19]. Data yang digunakan untuk memvalidasi model yang telah dibangun adalah data tren total aset industri dan data profit interkoneksi. Data dari tiga operator telekomunikasi yang merepresentasikan lebih dari 60% *market share* dijumlahkan secara total untuk dapat merepresentasikan industri telekomunikasi di Indonesia. Validasi terhadap data total aset dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2. Total Aset Industri [2]
(telah diolah)

Tahun	Total Aset Operator (dalam miliar Rupiah)			Total	Pertumbuhan (%)
	Telkom	Indosat	XL		
2006	75.135	28.563	12.636	116.334	
2007	82.056	34.510	18.800	135.366	16,36
2008	91.256	51.693	28.392	171.341	26,58
2009	97.931	55.041	27.380	180.352	5,26
2010	100.501	52.818	27.251	180.570	0,12
2011	103.054	50.539	31.171	184.764	2,32

Validasi data aset dilakukan dengan membandingkan visualisasi data total aset pada Tabel 3.2 terhadap BOT yang dihasilkan sistem. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3.13.



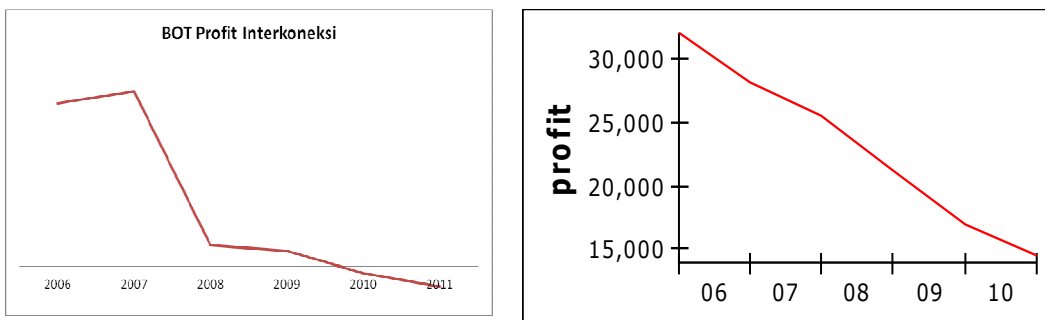
Gambar 3.13 Perbandingan BOT data aktual total aset dengan BOT hasil simulasi sistem

Validasi terhadap data profit interkoneksi suara dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3. Total Profit Interkoneksi [2]
(telah diolah)

Tahun	Pendapatan Bersih Interkoneksi (dalam juta rupiah)			TOTAL	Pertumbuhan dalam (%)
	Telkom	Indosat	XL		
2006	8.681.461	513.004	349.000	9.543.465	
2007	9.651.307	329.359	263.000	10.243.666	7,33
2008	1.099.006	135.550	-18.000	1.216.556	-88,12
2009	937.382	-170.912	147.000	913.470	-24,91
2010	649.021	-483.191	-577.000	-411.170	-14,5
2011	-46.000	-431.819	-701.000	-1.178.819	-18,69

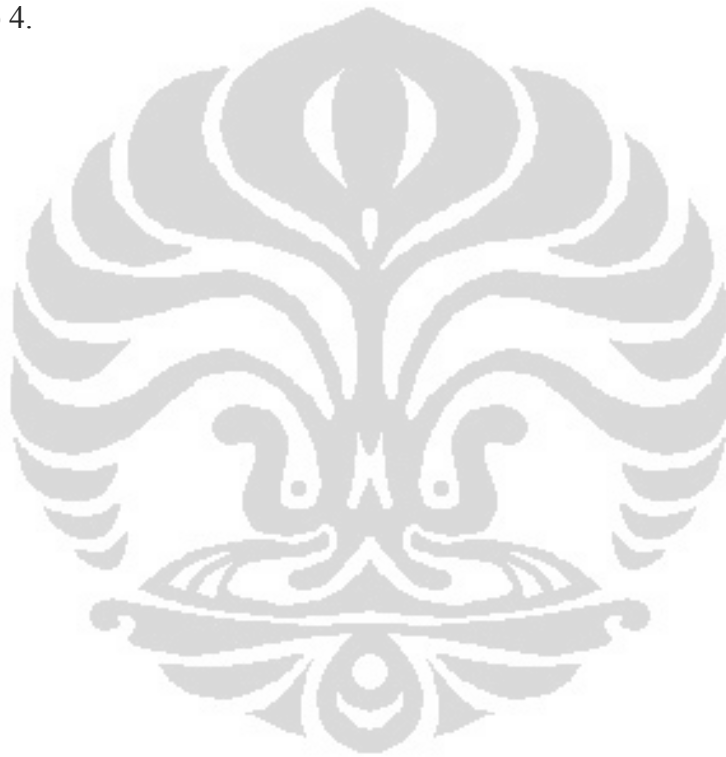
Validasi data profit interkoneksi dilakukan dengan membandingkan visualisasi data total profit ada Tabel 3.3 terhadap BOT yang dihasilkan sistem. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3.14



Gambar 3.14 Perbandingan BOT data aktual profit interkoneksi dengan BOT hasil simulasi

Tabel 3.3 tidak hanya dapat digunakan untuk memvalidasi BOT variabel profit, tetapi juga dapat digunakan untuk mengetahui besarnya penurunan trafik. Profit merupakan hasil perkalian antara trafik dan tarif. Apabila besaran tarif diasumsikan tetap, maka dapat diketahui besaran trafik nya.

Pada Gambar 3.13 dan 3.14 dapat diamati bahwa BOT yang dihasilkan simulasi sistem memiliki tren yang sama dengan BOT yang dibuat berdasarkan data aktual. Hal ini menandakan sistem yang dibuat telah merepresentasikan sistem *real* yang diamati. Selanjutnya sistem yang disimulasikan tersebut dapat digunakan untuk menjalankan berbagai skenario pengujian yang akan dibahas pada Bab 4.



BAB 4 PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Hipotesis Penelitian

Pengujian hipotesis penelitian ini bertujuan untuk menentukan apakah hipotesis nol (H_0) diterima atau ditolak. Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

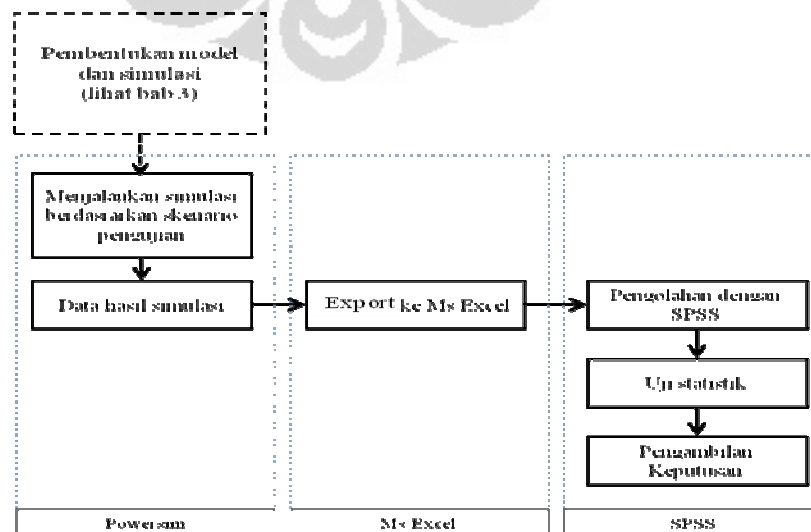
$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

Keuntungan rata-rata interkoneksi setelah adanya fleksibilitas kenaikan tarif tidak menimbulkan perbedaan yang signifikan dengan keuntungan rata-rata interkoneksi sebelum adanya pemberian fleksibilitas kenaikan tarif.

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keuntungan rata-rata interkoneksi setelah adanya fleksibilitas kenaikan tarif menimbulkan perbedaan yang signifikan dengan keuntungan rata-rata interkoneksi sebelum adanya pemberian fleksibilitas kenaikan tarif.

Salah satu teknik pengumpulan data yang dapat digunakan adalah teknik eksperimen. Pada teknik eksperimen, pengumpulan data didapatkan dari data laboratorium dan simulasi [25]. Penelitian menggunakan teknik eksperimen tidak hanya melakukan pengukuran saja, tetapi juga melakukan intervensi lainnya berupa memanipulasi beberapa variabel, mengamati dan mengobservasi efeknya terhadap subjek yang diteliti [25]. Teknik tersebut yang digunakan dalam penelitian ini seperti dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Langkah-langkah pengujian hipotesis pada penelitian ini

Gambar 4.1 mengilustrasikan langkah-langkah pengujian hipotesis yang dimulai dengan menjalankan simulasi model pada perangkat lunak Powersim. Model sistem dinamik yang dijalankan akan menghasilkan data yang diperlukan untuk pengujian hipotesis dan analisis data lanjutan pada penelitian ini. Perangkat lunak Powersim memiliki kemampuan untuk melakukan koneksi dengan Microsoft Excel, sehingga data yang dihasilkan pada simulasi akan secara otomatis tertampil pula pada *spreadsheet* Microsoft.Excel yang telah dipilih. Selanjutnya data dari Microsoft Excel diolah dengan perangkat lunak SPSS untuk dilakukan pengujian statistik. Hasil dari pengujian statistik tersebut digunakan sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan untuk menerima atau menolak hipotesis.

Pengujian hipotesis menggunakan data yang dihasilkan dari 100 percobaan dimana masing-masing 50 percobaan untuk jangka pendek (5 tahun) dan 50 percobaan untuk jangka panjang (50 tahun) seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Simulasi Pengujian Hipotesis

Periode Simulasi	Skenario Pengujian	Jumlah Percobaan (per skenario)	Total Percobaan
5 tahun	5 skenario	10 percobaan	50 percobaan
10 tahun	5 skenario	10 percobaan	50 percobaan
Jumlah Total Percobaan			100 percobaan

Pengujian hipotesis dilakukan dengan mengikuti prosedur sebagai berikut [26] :

1. Menentukan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a).
2. Menentukan uji statistik yang digunakan.
3. Menentukan statistik tabel, dimana nilai statistik tabel/nilai kritis dipengaruhi oleh tingkat kepercayaan, derajat kebebasan, jumlah sampel yang didapat.
4. Menentukan statistik hitung.
5. Mengambil keputusan.

Uji statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji beda rata-rata menggunakan uji-t dan uji-z yang disesuaikan dengan jumlah sampel data yang diperoleh seperti dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Uji Statistik yang Digunakan dalam Penelitian

Periode Simulasi	Jumlah Sampel Data (per skenario)	Uji Statistik yang Digunakan
5 tahun	61 data	Uji-t
10 tahun	121 data	Uji-z

Untuk observasi kurang dari 120, sebaiknya digunakan pengujian t (t-test), karena distribusi t mempunyai luas ekor yang lebih besar dibandingkan dengan area di bawah distribusi-z yang menggunakan kurva normal [25].

4.1.1 Pengujian Hipotesis Penelitian Untuk Periode Simulasi 5 Tahun

Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan data yang dihasilkan dari 5 buah skenario yang masing-masing dilakukan sebanyak 10 kali percobaan seperti dapat dilihat pada Tabel 4.3. Tujuan dari pembentukan skenario adalah untuk menghasilkan data yang sesuai dengan kondisi yang akan diamati untuk kemudian digunakan untuk pengujian hipotesis. Hasil keputusan pengujian hipotesis digunakan untuk mengetahui pada tingkat kenaikan tarif berapa persen akan menimbulkan perbedaan keuntungan rata-rata yang signifikan bila dibandingkan dengan keuntungan rata-rata sebelum adanya kenaikan tarif interkoneksi suara dalam periode 5 tahun.

Tabel 4.3. Skenario Pengujian Hipotesis untuk Periode Simulasi 5 Tahun

Periode Simulasi	Skenario	Tarif	Trafik	Net Profit Margin	Keterangan
5 tahun	<i>Base case</i>	Tidak ada	Tetap	Tetap	10 percobaan
	Skenario 1a	Naik 1%	Tetap	Tetap	10 percobaan
	Skenario 1b	Naik 5%	Tetap	Tetap	10 percobaan
	Skenario 1c	Naik 10%	Tetap	Tetap	10 percobaan
	Skenario 1d	Naik 15%	Tetap	Tetap	10 percobaan
Total Percobaan					50 percobaan

Base case merupakan skenario pertama yang dijalankan untuk menghasilkan data acuan yang menggambarkan kondisi saat ini dari sistem yang diamati, dalam hal ini profitabilitas interkoneksi suara. Skenario *base case* menggambarkan kondisi dimana tidak ada fleksibilitas kenaikan tarif interkoneksi

suara. Data profitabilitas dari skenario *base case* ini dijadikan pembanding pada uji statistik dengan profitabilitas yang dihasilkan pada skenario 1a, skenario 1b, skenario 1c, dan skenario 1d. Sampel data uji untuk skenario *base case* dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Sampel Data Profitabilitas Skenario *base case* (Periode 5 Tahun)

No	Periode	Profit 1 (<i>base case</i>)	No	Periode	Profit 1 (<i>base case</i>)
1	Jan-06	32000	32	Agust-08	23044,18
2	Feb-06	31681,13	33	Sep-08	22679,64
3	Mar-06	31362,25	34	Okt-08	22315,1
4	Apr-06	31043,38	35	Nop-08	21950,57
5	Mei-06	30724,5	36	Des-08	21586,03
6	Jun-06	30405,63	37	Jan-09	21221,49
7	Jul-06	30086,76	38	Feb-09	20866,15
8	Agust-06	29767,88	39	Mar-09	20510,81
9	Sep-06	29449,01	40	Apr-09	20155,47
10	Okt-06	29130,14	41	Mei-09	19800,13
11	Nop-06	28811,26	42	Jun-09	19444,79
12	Des-06	28492,39	43	Jul-09	19089,46
13	Jan-07	28173,51	44	Agust-09	18734,12
14	Feb-07	27958,72	45	Sep-09	18378,78
15	Mar-07	27743,92	46	Okt-09	18023,44
16	Apr-07	27529,12	47	Nop-09	17668,1
17	Mei-07	27314,32	48	Des-09	17312,76
18	Jun-07	27099,53	49	Jan-10	16957,42
19	Jul-07	26884,73	50	Feb-10	16756,7
20	Agust-07	26669,93	51	Mar-10	16555,98
21	Sep-07	26455,13	52	Apr-10	16355,26
22	Okt-07	26240,33	53	Mei-10	16154,54
23	Nop-07	26025,54	54	Jun-10	15953,82
24	Des-07	25810,74	55	Jul-10	15753,1
25	Jan-08	25595,94	56	Agust-10	15552,38
26	Feb-08	25231,4	57	Sep-10	15351,66
27	Mar-08	24866,87	58	Okt-10	15150,95
28	Apr-08	24502,33	59	Nop-10	14950,23
29	Mei-08	24137,79	60	Des-10	14749,51
30	Jun-08	23773,25	61	Jan-11	14548,79
31	Jul-08	23408,72			

Sampel data uji profitabilitas interkoneksi yang dihasilkan skenario 1a dapat dilihat pada Tabel 4.5. Pengujian statistik menggunakan uji-t 2 sisi kemudian dilakukan untuk menguji signifikansi perbedaan rata-rata.

Tabel 4.5. Sampel Data Uji Profitabilitas Apabila Tarif Dinaikkan 1% (Periode 5 Tahun)

No	Periode	Profit skenario 1a	No	Periode	Profit skenario 1a
1	Jan-06	33600	32	Agust-08	23274,62
2	Feb-06	31997,94	33	Sep-08	22906,44
3	Mar-06	31675,87	34	Okt-08	22538,25
4	Apr-06	31353,81	35	Nop-08	22170,07
5	Mei-06	31031,75	36	Des-08	21801,89
6	Jun-06	30709,69	37	Jan-09	21433,71
7	Jul-06	30387,62	38	Feb-09	21074,81
8	Agust-06	30065,56	39	Mar-09	20715,92
9	Sep-06	29743,5	40	Apr-09	20357,03
10	Okt-06	29421,44	41	Mei-09	19998,14
11	Nop-06	29099,37	42	Jun-09	19639,24
12	Des-06	28777,31	43	Jul-09	19280,35
13	Jan-07	28455,25	44	Agust-09	18921,46
14	Feb-07	28238,3	45	Sep-09	18562,56
15	Mar-07	28021,36	46	Okt-09	18203,67
16	Apr-07	27804,41	47	Nop-09	17844,78
17	Mei-07	27587,47	48	Des-09	17485,89
18	Jun-07	27370,52	49	Jan-10	17126,99
19	Jul-07	27153,58	50	Feb-10	16924,27
20	Agust-07	26936,63	51	Mar-10	16721,54
21	Sep-07	26719,68	52	Apr-10	16518,81
22	Okt-07	26502,74	53	Mei-10	16316,09
23	Nop-07	26285,79	54	Jun-10	16113,36
24	Des-07	26068,85	55	Jul-10	15910,63
25	Jan-08	25851,9	56	Agust-10	15707,91
26	Feb-08	25483,72	57	Sep-10	15505,18
27	Mar-08	25115,53	58	Okt-10	15302,45
28	Apr-08	24747,35	59	Nop-10	15099,73
29	Mei-08	24379,17	60	Des-10	14897
30	Jun-08	24010,99	61	Jan-11	14694,28
31	Jul-08	23642,8			

Hasil pengujian dengan menggunakan uji-t dua sisi dengan tingkat kepercayaan 95% dapat dilihat pada Gambar 4.2.

		Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
Profit	Equal variances assumed	,021	,884	-,256	120	,799	-251,46681	983,67133	-2199,06757	1696,13396	
	Equal variances not assumed			-,256	119,966	,799	-251,46681	983,67133	-2199,07322	1696,13961	

Gambar 4.2 Output uji statistik dengan SPSS untuk kenaikan tarif 1% (periode 5 tahun)

Berdasarkan hasil uji-t pada Gambar 4.2, dengan $df = 120$, $\alpha = 5\%$, dan nilai probabilitas hitung adalah 0,799. Dengan pengujian 2 sisi, maka probabilitas hitung dibagi 2, sehingga besarnya 0,399. Nilai tersebut lebih besar dari 0,025, maka hipotesis nol diterima. Hipotesis nol menyatakan keuntungan rata-rata interkoneksi setelah adanya fleksibilitas kenaikan tarif tidak menimbulkan perbedaan yang signifikan dengan keuntungan rata-rata interkoneksi sebelum adanya pemberian fleksibilitas kenaikan tarif.

Dengan metode yang sama pada pengujian hipotesis untuk skenario 1a, maka hasil pengujian hipotesis untuk skenario 1b, 1c dan 1d dapat dilihat pada Tabel 4.6. Sampel data uji dan output SPSS untuk pengujian terhadap masing-masing skenario dapat dilihat pada Lampiran 8, Lampiran 9 dan Lampiran 10.

Tabel 4.6. Keputusan Hasil Pengujian Hipotesis untuk Simulasi Periode 5 Tahun

Periode Simulasi	Kenaikan Tarif			
	1%	5%	10%	15%
5 Tahun	Ho Diterima	Ho Diterima	Ho Ditolak	Ho Ditolak

Berdasarkan Tabel 4.6, pemberian fleksibilitas kenaikan tarif 10% dan 15% menimbulkan penolakan terhadap hipotesis nol. Hal ini berarti hipotesis alternatif diterima. Hipotesis alternatif menyatakan bahwa keuntungan rata-rata interkoneksi setelah adanya fleksibilitas kenaikan tarif menimbulkan perbedaan

yang signifikan dengan keuntungan rata-rata interkoneksi sebelum adanya pemberian fleksibilitas kenaikan tarif.

Perbedaan keuntungan rata-rata hitung yang dihasilkan dari masing-masing skenario dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Perbandingan Keuntungan Rata-Rata Interkoneksi untuk Periode Simulasi 5 Tahun

Skenario	Keuntungan Rata-Rata Hitung
Base case	23.048,3
Tarif naik 1%	23.299,0
Tarif naik 5%	24.200,7
Tarif naik 10%	25.353,2
Tarif naik 15%	26.505,6

Pada Tabel 4.7, dapat diamati bahwa masing-masing skenario kenaikan tarif menimbulkan perbedaan keuntungan rata-rata terhadap keuntungan *base case*. Secara statistik, dengan tingkat kepercayaan 95%, signifikansi perbedaan keuntungan rata-rata terjadi pada kenaikan tarif 10% dan 15%. Hal ini ditandai dengan penolakan terhadap hipotesis nol.

4.1.2 Pengujian Hipotesis Penelitian Untuk Periode Simulasi 10 Tahun

Berdasarkan Tabel 4.6, untuk jangka pendek kenaikan tarif 10% telah menimbulkan perbedaan yang signifikan terhadap keuntungan rata-rata. Tujuan dari pengujian hipotesis dengan periode simulasi 10 tahun adalah untuk mengetahui apakah kenaikan tarif 10% masih menimbulkan perbedaan keuntungan rata-rata yang signifikan. Pengujian hipotesis menggunakan data yang dihasilkan dari skenario yang dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8. Skenario Pengujian Hipotesis untuk Periode 10 Tahun

Periode Simulasi	Skenario	Tarif	Trafik	Net Profit Margin	Keterangan
10 tahun	<i>Base case</i>	Tidak ada	Tetap	Tetap	10 percobaan
	Skenario 2a	Naik 1%	Tetap	Tetap	10 percobaan
	Skenario 2b	Naik 5%	Tetap	Tetap	10 percobaan
	Skenario 2c	Naik 10%	Tetap	Tetap	10 percobaan
	Skenario 2d	Naik 15%	Tetap	Tetap	10 percobaan
Total Percobaan					50 percobaan

Jumlah sampel uji dari pengamatan profitabilitas untuk periode simulasi 10 tahun adalah 121 sampel data *base case* ditambah 121 sampel data profitabilitas yang dihasilkan skenario yang diuji. Dengan demikian secara total untuk masing-masing pengujian statistik terdapat 242 sampel data, sehingga digunakan uji-z 2 sisi. Sampel data profitabilitas dari skenario *base case* dapat dilihat pada Lampiran 11. Sampel data profitabilitas dan output SPSS untuk skenario 2a, 2b, 2c dan 2d masing-masing dapat dilihat pada Lampiran 12, Lampiran 13, Lampiran 14, dan Lampiran 15.

Metode yang digunakan untuk pengujian hipotesis untuk periode simulasi 10 tahun sama dengan metode yang digunakan pada pengujian hipotesis untuk periode simulasi 5 tahun. Hasil pengujian dengan menggunakan uji-z 2 sisi dengan tingkat kepercayaan 95% dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9. Keputusan Hasil Pengujian Hipotesis untuk Periode Simulasi 10 Tahun

Periode Simulasi	Kenaikan Tarif			
	1%	5%	10%	15%
10 Tahun	Ho Diterima	Ho Diterima	Ho Diterima	Ho Diterima

Berdasarkan Tabel 4.9, dapat diamati bahwa untuk jangka panjang kenaikan tarif hingga 15% tidak menimbulkan perbedaan keuntungan rata-rata yang signifikan. Hal ini dibuktikan dengan diterimanya hipotesis nol pada semua skenario kenaikan tarif.

Perbedaan keuntungan rata-rata hitung yang dihasilkan dari masing-masing skenario dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Perbandingan Keuntungan Rata-Rata untuk Periode 10 Tahun

Skenario	Keuntungan Rata-Rata Hitung
Base Case	14.221,3
Tarif naik 1%	14.363,6
Tarif naik 5%	14.932,2
Tarif naik 10%	15.669,9
Tarif naik 15%	16.354,5

Pada Tabel 4.10 dapat diamati bahwa untuk periode simulasi 10 tahun, masing-masing skenario kenaikan tarif memiliki perbedaan keuntungan rata-rata. Namun, perbedaan tersebut tidak memiliki signifikansi secara statistik.

4.2 Pengujian Tambahan

Pada pengujian hipotesis untuk periode 10 tahun, didapati bahwa kenaikan tarif hingga 15% tidak menimbulkan perbedaan keuntungan rata-rata yang signifikan. Oleh karena itu penelitian ini melakukan pengujian tambahan dengan memodifikasi hipotesis penelitian untuk melihat pengaruh kenaikan trafik terhadap signifikansi perbedaan keuntungan rata-rata yang terjadi. Pada pengujian tambahan ini, disimulasikan adanya kenaikan trafik dengan tarif tetap, kemudian kenaikan tarif dan trafik secara bersamaan. Masing-masing simulasi dilakukan untuk periode 5 tahun dan 10 tahun.

4.2.1 Pengujian Terhadap Kenaikan Trafik

Pengujian tambahan yang pertama adalah melakukan skenario simulasi dengan kenaikan trafik sedangkan tarif tetap. Skenario simulasi tersebut dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11. Skenario Kenaikan Trafik

Periode Simulasi	Skenario	Trafik	Tarif	Net Profit Margin
5 Tahun	<i>Base case</i> 5 tahun	tetap	tetap	tetap
	Skenario 3a	trafik naik 1%	tetap	tetap
	Skenario 3b	trafik naik 2%	tetap	tetap
	Skenario 3c	trafik naik 3%	tetap	tetap
	Skenario 3d	trafik naik 4%	tetap	tetap
	Skenario 3e	trafik naik 5%	tetap	tetap
10 Tahun	<i>Base case</i> 10 tahun	Tidak ada	tetap	tetap
	Skenario 4a	trafik naik 1%	tetap	tetap
	Skenario 4b	trafik naik 2%	tetap	tetap
	Skenario 4c	trafik naik 3%	tetap	tetap
	Skenario 4d	trafik naik 4%	tetap	tetap
	Skenario 4e	trafik naik 5%	tetap	tetap

Hipotesis yang di uji pada analisis data lanjutan ini adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

Keuntungan rata-rata interkoneksi setelah adanya kenaikan trafik tidak menimbulkan perbedaan yang signifikan dengan keuntungan rata-rata interkoneksi sebelum adanya kenaikan trafik.

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keuntungan rata-rata interkoneksi setelah adanya kenaikan trafik menimbulkan perbedaan yang signifikan dengan keuntungan rata-rata interkoneksi sebelum adanya kenaikan trafik.

Metode uji statistik yang digunakan pada pengujian hipotesis tambahan ini sama dengan metode uji statistik yang digunakan sebelumnya. Data profitabilitas untuk periode simulasi 5 tahun menggunakan uji-t 2 sisi dengan tingkat keyakinan 95%. Data profitabilitas untuk periode simulasi 10 tahun menggunakan uji-z 2 sisi dengan tingkat keyakinan 95%. Sampel data uji dan output SPSS untuk pengujian tambahan ini dapat dilihat pada Lampiran 16 hingga Lampiran 25. Dengan langkah pengujian yang sama, diperoleh kesimpulan penerimaan hipotesis seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12. Keputusan Hasil Pengujian Hipotesis dengan Skenario Analisis Data Lanjutan

Periode Simulasi	Kenaikan Trafik				
	1%	2%	3%	4%	5%
5 Tahun	Ho Diterima	Ho Diterima	Ho Ditolak	Ho Ditolak	Ho Ditolak
10 Tahun	Ho Ditolak	Ho Ditolak	Ho Ditolak	Ho Ditolak	Ho Ditolak

4.2.2 Pengujian Terhadap Kenaikan Tarif dan Trafik

Pengujian selanjutnya adalah dengan melakukan skenario simulasi yang mengkombinasikan kenaikan tarif dan trafik secara bersamaan. Skenario simulasi tersebut dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4.13. Skenario Kenaikan Tarif dan Trafik

Periode Simulasi	Skenario	Kenaikan Tarif	Kenaikan Trafik	Net Profit Margin
5 tahun	Skenario 5a	5%	1%	tetap
	Skenario 5b	5%	2%	tetap
	Skenario 5c	10%	1%	tetap
	Skenario 5d	10%	2%	tetap
10 tahun	Skenario 6a	5%	1%	tetap
	Skenario 6b	5%	2%	tetap
	Skenario 6c	10%	1%	tetap
	Skenario 6d	10%	2%	tetap

Hipotesis yang digunakan dalam pengujian kali ini adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

Keuntungan rata-rata interkoneksi setelah adanya kenaikan tarif dan trafik tidak menimbulkan perbedaan yang signifikan dengan keuntungan rata-rata interkoneksi sebelum adanya kenaikan tarif dan trafik.

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keuntungan rata-rata interkoneksi setelah adanya kenaikan tarif dan trafik menimbulkan perbedaan yang signifikan dengan keuntungan rata-rata interkoneksi sebelum adanya kenaikan tarif dan trafik.

Pengujian hipotesis menggunakan metode yang sama seperti pada sub bab 4.1. Hasil pengujian hipotesis tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14. Keputusan Hasil Pengujian Hipotesis Apabila Terjadi Kenaikan Tarif dan Trafik

Periode Simulasi	Kenaikan Tarif	Kenaikan Trafik	
		1%	2%
5 tahun	5%	Ho Diterima	Ho Ditolak
	10%	Ho Ditolak	Ho Ditolak
10 tahun	5%	Ho Diterima	Ho Ditolak
	10%	Ho Ditolak	Ho Ditolak

Berdasarkan Tabel 4.14, dapat diamati hipotesis nol ditolak pada kondisi :

1. Kombinasi kenaikan tarif 5% dan kenaikan trafik 2%.
2. Kombinasi kenaikan tarif 10% dan kenaikan trafik 1%.

Kedua kondisi tersebut berlaku untuk jangka pendek dan jangka panjang. Hal ini berarti kedua kombinasi tersebut membuat hipotesis alternatif diterima. Hipotesis alternatif menyatakan bahwa keuntungan rata-rata interkoneksi setelah adanya kenaikan tarif dan trafik menimbulkan perbedaan yang signifikan dengan keuntungan rata-rata interkoneksi sebelum adanya kenaikan tarif dan trafik.

4.3 Analisis Data Lanjutan

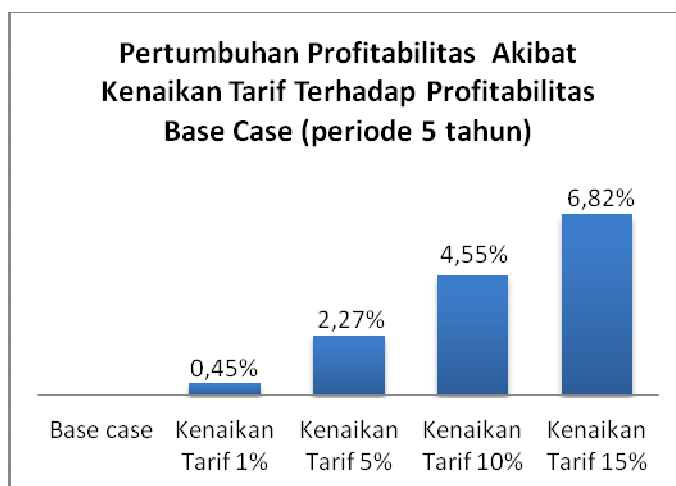
Analisis data lanjutan bertujuan untuk mengungkap informasi mengenai pertumbuhan profitabilitas dari skenario-skenario yang telah dijalankan. Informasi tersebut digunakan untuk mengetahui pada skenario seperti apa pertumbuhan profitabilitas pada tingkat yang wajar dapat tercapai. Tingkat kewajaran yang dimaksud mendekati pertumbuhan perekonomian Indonesia saat ini yang berkisar pada 6%. Beberapa analisis data lanjutan yang dilakukan penelitian ini adalah analisis pertumbuhan profitabilitas apabila terjadi kenaikan tarif, kenaikan trafik, dan kenaikan tarif dan trafik yang terjadi secara bersamaan.

4.3.1 Analisis Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Tarif

Tujuan dari analisis pertumbuhan profitabilitas ini adalah untuk mengetahui dalam jangka pendek (5 tahun) dan jangka panjang (10 tahun) pada tingkat kenaikan tarif berapa pertumbuhan profitabilitas yang wajar dapat dicapai. Perbandingan pertumbuhan profitabilitas dari masing-masing skenario terhadap profitabilitas *base case* secara jangka pendek dapat dilihat pada Tabel 4.15 dan Gambar 4.3.

Tabel 4.15. Perbandingan Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Tarif (periode 5 tahun)

	Base case	Kenaikan Tarif 1%	Kenaikan Tarif 5%	Kenaikan Tarif 10%	Kenaikan Tarif 15%
keuntungan base case di awal periode	32000,00	32000,00	32000,00	32000,00	32000,00
Keuntungan di akhir periode	14548,79	14694,28	15276,23	16003,67	16731,11
pertumbuhan	-54,54%	-54,08%	-52,26%	-49,99%	-47,72%
selisih pertumbuhan terhadap base case		0,45%	2,27%	4,55%	6,82%



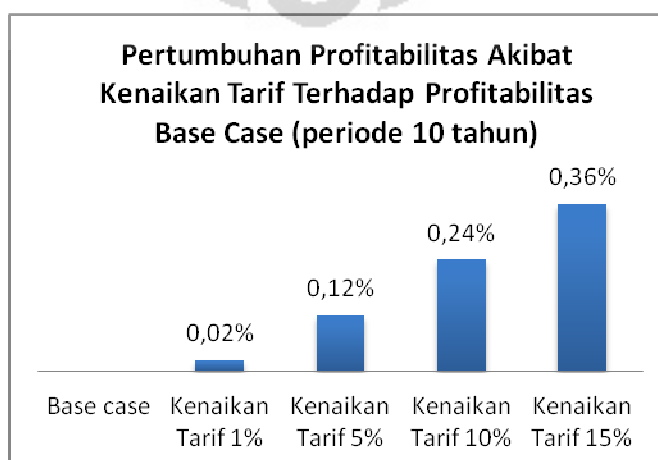
Gambar 4.3 . Perbandingan pertumbuhan profitabilitas akibat kenaikan tarif (periode 5 tahun)

Berdasarkan Gambar 4.3, dapat diamati bahwa pertumbuhan profitabilitas yang berada pada tingkat kewajaran sekitar 6% ditimbulkan akibat kenaikan tarif 15%.

Hasil perbandingan pertumbuhan profitabilitas interkoneksi suara secara jangka panjang (10 tahun) dapat dilihat pada Tabel 4.16 dan Gambar 4.4.

Tabel 4.16. Perbandingan Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Tarif (periode 10 tahun)

	Base case	Kenaikan Tarif 1%	Kenaikan Tarif 5%	Kenaikan Tarif 10%	Kenaikan Tarif 15%
keuntungan base case di awal periode	32000,00	32000,00	32000,00	32000,00	32000,00
Keuntungan di akhir periode	767,33	775,00	805,70	844,06	882,43
pertumbuhan	-97,60%	-97,58%	-97,48%	-97,36%	-97,24%
selisih pertumbuhan terhadap base case		0,02%	0,12%	0,24%	0,36%



Gambar 4.4. Perbandingan Pertumbuhan Profitabilitas Interkoneksi Suara untuk Periode 10 tahun

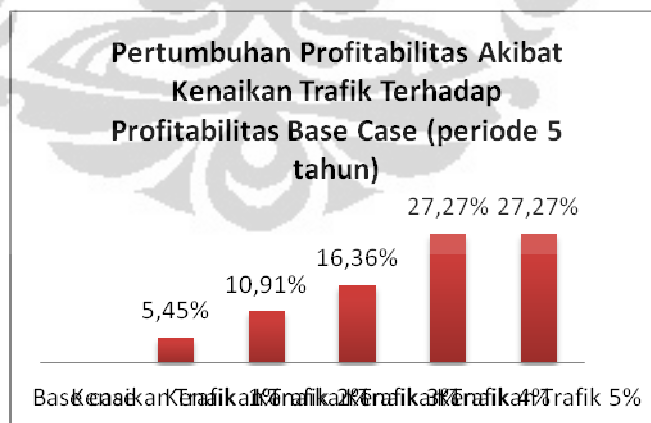
Berdasarkan Gambar 4.4, untuk jangka panjang (10 tahun), kenaikan tarif interkoneksi tidak memberikan pertumbuhan profitabilitas yang diharapkan. Pertumbuhan yang diharapkan berada pada tingkat kewajaran yang sama dengan pertumbuhan ekonomi saat ini, yaitu 6%. Berdasarkan hal tersebut maka pemberian fleksibilitas kenaikan tarif tidak signifikan untuk jangka panjang.

4.3.2 Analisis Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Trafik

Perbandingan prosentase pertumbuhan profitabilitas dari masing-masing skenario kenaikan trafik untuk jangka pendek yang telah dibahas pada sub bab 4.2.1 dapat dilihat pada Tabel 4.17 dan Gambar 4.5.

Tabel 4.17. Perbandingan Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Trafik (periode 5 tahun)

	Base Case	Kenaikan Trafik 1%	Kenaikan Trafik 2%	Kenaikan Trafik 3%	Kenaikan Trafik 4%	Kenaikan Trafik 5%
keuntungan base case di awal periode	32000,00	32000,00	32000,00	32000,00	32000,00	32000,00
Keuntungan di akhir periode	14548,79	16293,91	18039,03	19784,15	23274,39	23274,39
pertumbuhan	-54,54%	-49,08%	-43,63%	-38,17%	-27,27%	-27,27%
selisih pertumbuhan terhadap base case		5,45%	10,91%	16,36%	27,27%	27,27%



Gambar 4.5 Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Trafik (periode 5 tahun)

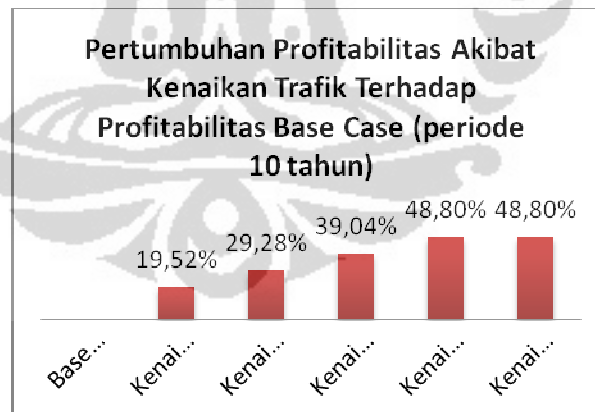
Pada Gambar 4.5, dapat diamati bahwa peningkatan trafik sebesar 2% sudah mampu menimbulkan kenaikan pertumbuhan profitabilitas interkoneksi sebesar 10,91%, dari -54,54% menjadi -43,63%.

Berdasarkan pengujian hipotesis tambahan seperti yang telah dibahas pada sub bab 4.2.1, untuk jangka pendek kenaikan trafik 3% mampu menghasilkan pertumbuhan sebesar 16,36. Pertumbuhan profitabilitas akibat adanya kenaikan trafik ini jauh lebih tinggi bila dibandingkan pertumbuhan profitabilitas yang ditimbulkan oleh kenaikan tarif interkoneksi. Dimana hanya diperoleh pertumbuhan profitabilitas sebesar 6,28% apabila terjadi kenaikan tarif 15%.

Perbandingan prosentase pertumbuhan profitabilitas dari masing-masing skenario kenaikan trafik untuk jangka panjang dapat dilihat pada Tabel 4.18 dan Gambar 4.6.

Tabel 4.18 Perbandingan Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Trafik (periode 10 tahun)

	Base Case	Kenaikan Trafik 1%	Kenaikan Trafik 2%	Kenaikan Trafik 3%	Kenaikan Trafik 4%	Kenaikan Trafik 5%
keuntungan base case di awal periode	32000,00	32000,00	32000,00	32000,00	32000,00	32000,00
Keuntungan di akhir periode	767,33	7013,864	10137,13	13260,4	16383,66	16383,66
pertumbuhan	-97,60%	-78,08%	-68,32%	-58,56%	-48,80%	-48,80%
selisih pertumbuhan terhadap base case		19,52%	29,28%	39,04%	48,80%	48,80%



Gambar 4.6 Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Trafik (periode 10 tahun)

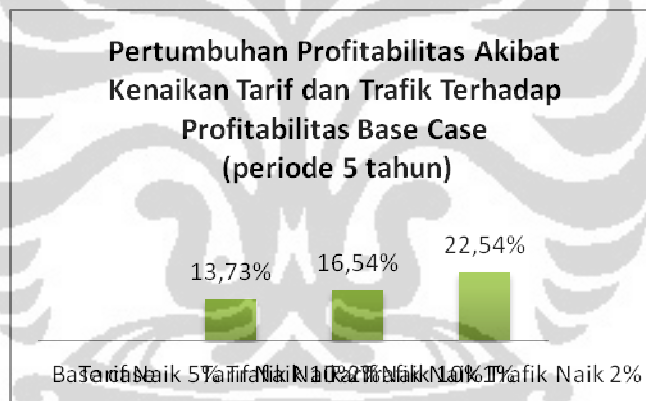
Pada Gambar 4.6, dapat diamati bahwa peningkatan trafik sebesar 1% saja, secara jangka panjang telah mampu meningkatkan pertumbuhan profitabilitas sebesar 19,52%. Berdasarkan hal tersebut, dalam jangka panjang kenaikan trafik interkoneksi suara lebih efektif untuk meningkatkan pertumbuhan profitabilitas dibandingkan dengan pemberian fleksibilitas untuk menaikkan tarif.

4.3.3 Analisis Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Tarif dan Trafik

Perbandingan prosentase pertumbuhan profitabilitas dari masing-masing skenario kenaikan tarif dan trafik untuk jangka pendek (5 tahun) dapat dilihat pada Tabel 4.19 dan Gambar 4.7.

Tabel 4.19 Perbandingan Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Tarif dan Trafik (periode 5 tahun)

	Base Case	Tarif Naik 5% Trafik Naik 2%	Tarif Naik 10% Trafik Naik 1%	Tarif Naik 10% Trafik Naik 2%
keuntungan base case di awal periode	32000,00	32000,00	32000,00	32000,00
Keuntungan di akhir periode	14548,79	18940,98	19842,93	21762,57
pertumbuhan	-54,54%	-40,81%	-37,99%	-31,99%
selisih pertumbuhan terhadap base case		13,73%	16,54%	22,54%



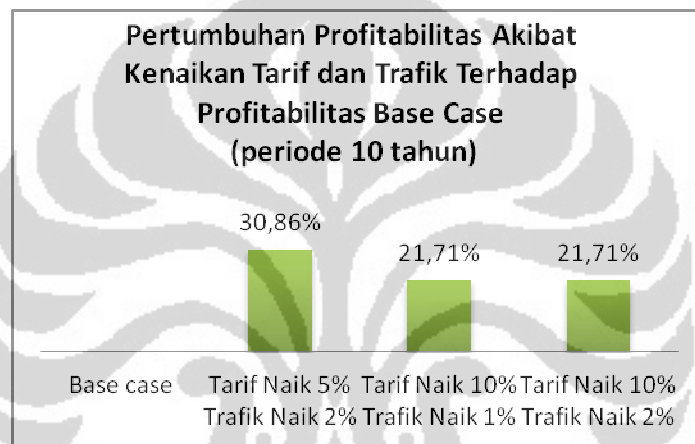
Gambar 4.7 Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Tarif dan Trafik (periode 5 tahun)

Pada Gambar 4.7 dapat diamati bahwa kombinasi kenaikan tarif 5% dan kenaikan trafik 2% menimbulkan peningkatan pertumbuhan profitabilitas sebanyak 13,73%. Hal tersebut mengindikasikan bahwa kombinasi kenaikan tarif dan trafik secara bersamaan lebih efektif untuk menciptakan pertumbuhan profitabilitas dibandingkan hanya menaikkan tarif atau trafik saja.

Untuk periode jangka panjang (10 tahun), perbandingan prosentase profitabilitas akibat kenaikan tarif dan trafik dapat dilihat pada Tabel 4.20 dan Gambar 4.8.

Tabel 4.20 Perbandingan Pertumbuhan Profitabilitas Akibat Kenaikan Tarif dan Trafik (periode 10 tahun)

	Base Case	Tarif Naik 5% Trafik Naik 2%	Tarif Naik 10% Trafik Naik 1%	Tarif Naik 10% Trafik Naik 2%
keuntungan base case di awal periode	32000,00	32000,00	32000,00	32000,00
Keuntungan di akhir periode	767,33	10643,99	7715,25	7715,25
pertumbuhan	-97,60%	-66,74%	-75,89%	-75,89%
selisih pertumbuhan terhadap base case		30,86%	21,71%	21,71%



Gambar 4.8. Perbandingan pertumbuhan profitabilitas interkoneksi apabila terjadi kenaikan tarif dan trafik (periode 10 tahun)

Pada Gambar 4.8, dapat diamati bahwa kombinasi kenaikan tarif sebesar 5% dan kenaikan trafik sebesar 2% , mampu meningkatkan pertumbuhan profitabilitas sebesar 30,86%. Namun, apabila tarif dinaikan menjadi 10% dengan kenaikan trafik 1% ataupun 2, Pertumbuhan profitabilitas justru menurun menjadi 21,71%. Hal ini membuktikan bahwa untuk jangka panjang kenaikan tarif tidak efektif untuk meningkatkan profitabilitas.

4.4 Rangkuman

Sebuah penelitian yang dilakukan Trini (2011) dari FEUI mengungkapkan bahwa pertumbuhan 1% teledensitas akan mempengaruhi pertumbuhan ekonomi Indonesia sebesar 0,1546% [3]. Hal tersebut menunjukkan bahwa sektor

telekomunikasi memiliki peran dalam pertumbuhan ekonomi Indonesia. Oleh karena itu, penurunan kinerja industri telekomunikasi perlu diantisipasi agar tidak memberi pengaruh yang kurang baik bagi pertumbuhan ekonomi Indonesia ke depan.

Kinerja industri telekomunikasi di Indonesia dapat diamati dari kinerja keuangan beberapa operator telekomunikasi utama di Indonesia saat ini. Secara umum terdapat 2 jenis sumber pendapatan operator telekomunikasi seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.4, yaitu pendapatan retail dan *wholesale* yang salah satunya adalah pendapatan interkoneksi suara. Kedua sumber pendapatan tersebut sedang mengalami tren penurunan. Pada tingkat retail, mekanisme pasar dan tingginya tingkat persaingan menekan operator untuk menurunkan tarif retail layanan sedangkan untuk *wholesale*, khususnya yang dicatat sebagai pendapatan interkoneksi suara juga mengalami penurunan. Penurunan tersebut dipicu oleh tren penurunan trafik suara dan adanya pembatasan tarif interkoneksi suara yang diatur dalam Permen 8/2006.

Opsi yang diusulkan dalam penelitian ini untuk menjaga pertumbuhan profitabilitas industri telekomunikasi pada tingkat yang wajar adalah dengan memberikan fleksibilitas kepada operator untuk dapat menaikkan tarif interkoneksi suara. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar operator dapat memiliki margin yang lebih baik agar dapat digunakan untuk melakukan investasi jaringan telekomunikasi dan meningkatkan kualitas layanan dalam rangka mengoptimalkan infrastruktur eksisting maupun infrastruktur baru.

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini terdiri dari hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a) sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$

Keuntungan rata-rata interkoneksi setelah adanya fleksibilitas kenaikan tarif tidak menimbulkan perbedaan yang signifikan dengan keuntungan rata-rata interkoneksi sebelum adanya pemberian fleksibilitas kenaikan tarif.

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$

Keuntungan rata-rata interkoneksi setelah adanya fleksibilitas kenaikan tarif menimbulkan perbedaan yang signifikan dengan keuntungan rata-rata interkoneksi sebelum adanya pemberian fleksibilitas kenaikan tarif.

Pengujian hipotesis dilakukan melalui uji beda rata-rata terhadap data yang dihasilkan melalui simulasi model yang dibangun menggunakan sistem dinamik yang merepresentasikan sistem yang diamati, yaitu pertumbuhan trafik, pentarifan dan profitabilitas yang dicatat sebagai profitabilitas interkoneksi suara. Pengujian statistik dilakukan untuk 5 skenario kenaikan tarif. Hasil pengujian statistik tersebut digunakan untuk mengetahui perbedaan signifikan antara keuntungan rata-rata sebelum adanya kenaikan tarif dan keuntungan rata-rata setelah adanya kenaikan tarif. Tingkat kewajaran yang dimaksud setidaknya mendekati pertumbuhan ekonomi Indonesia saat ini yang berkisar pada angka 6% per tahun.

Hasil dari analisis pertumbuhan profitabilitas yang telah dilakukan pada sub bab 4.3 menyimpulkan bahwa :

1. Untuk jangka pendek (5 tahun), kenaikan tarif interkoneksi sebesar 15% menimbulkan pertumbuhan profitabilitas sebesar 6,28%.
2. Untuk jangka panjang (10 tahun) hal ini tidak berlaku. Untuk jangka panjang, kenaikan tarif 15% hanya mampu menimbulkan pertumbuhan profitabilitas sebesar 0,36%.

Berdasarkan hal tersebut di atas, dapat disebutkan bahwa kenaikan tarif interkoneksi hanya efektif untuk jangka pendek. Implikasi jangka panjangnya adalah untuk menjaga tingkat profitabilitas selanjutnya maka kenaikan tarif interkoneksi harus dilakukan secara berkala. Untuk itu maka penelitian ini melakukan sejumlah pengujian tambahan seperti yang telah dibahas pada sub bab 4.2.

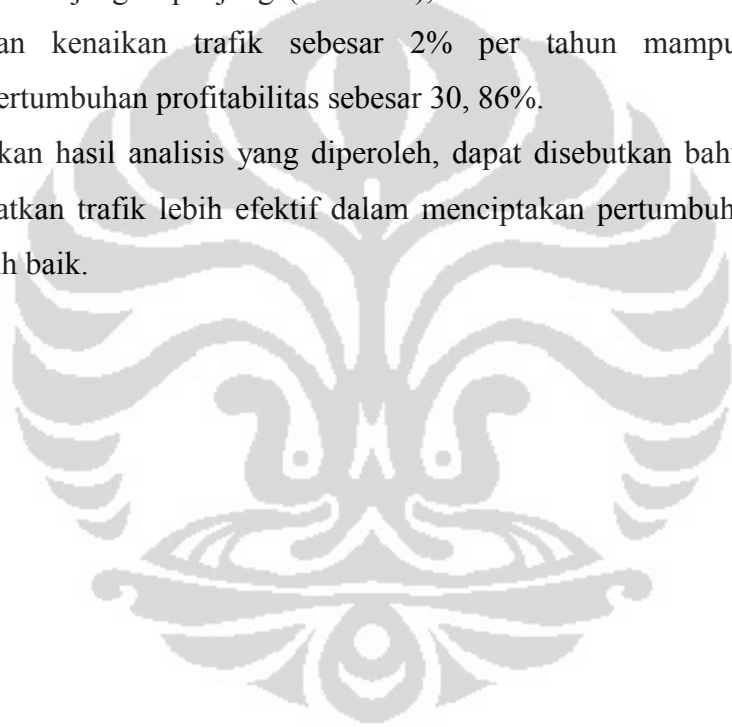
Pengujian tambahan tersebut dilakukan dengan memodifikasi hipotesis awal dan skenario simulasi untuk mengamati signifikansi beda rata-rata atas pendapatan yang dicatat sebagai profitabilitas interkoneksi suara dari kenaikan trafik. Dalam simulasi tersebut, tarif interkoneksi disimulasikan tidak mengalami kenaikan. Hasil analisis pertumbuhan profitabilitas dari pengujian tambahan tersebut adalah :

1. Untuk jangka pendek (5 tahun), peningkatan trafik sebesar 2% per tahun mampu menimbulkan pertumbuhan profitabilitas sebesar 10,91%.
2. Untuk jangka panjang (10 tahun), peningkatan trafik sebesar 1% per tahun mampu menimbulkan pertumbuhan profitabilitas sebesar 19,52%.

Pengujian juga dilakukan untuk mengamati signifikansi beda rata-rata interkoneksi yang dicatat sebagai profitabilitas interkoneksi suara dari pengaruh kenaikan tarif dan trafik yang dilakukan secara bersamaan. Dalam simulasi yang dilakukan untuk menganalisis hal tersebut, dibangun beberapa skenario kenaikan tarif dan trafik secara bersamaan seperti yang telah dibahas pada sub bab 4.2.2. Hasil analisis pertumbuhan profitabilitas dari pengujian tersebut adalah:

1. Untuk jangka pendek (5 tahun), kombinasi kenaikan tarif sebesar 5% dan kenaikan trafik sebesar 2% per tahun mampu menimbulkan pertumbuhan profitabilitas sebesar 13,73%.
2. Untuk jangka panjang (10 tahun), kombinasi kenaikan tarif sebesar 5% dan kenaikan trafik sebesar 2% per tahun mampu menimbulkan pertumbuhan profitabilitas sebesar 30,86%.

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh, dapat disebutkan bahwa upaya untuk meningkatkan trafik lebih efektif dalam menciptakan pertumbuhan profitabilitas yang lebih baik.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan, pengolahan data, analisis data lanjutan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, didapat sejumlah rangkuman sebagai berikut:

1. Pemberian kebijakan fleksibilitas untuk menaikkan tarif interkoneksi hanya efektif untuk jangka pendek. Hal ini dibuktikan dengan analisis data pertumbuhan akibat kenaikan tarif. Untuk jangka pendek (5 tahun), kenaikan tarif interkoneksi suara sebesar 15% dapat menimbulkan pertumbuhan pendapatan yang dicatat sebagai pendapatan interkoneksi sebesar 6,28%. Untuk jangka panjang (10 tahun), dengan kenaikan tarif interkoneksi suara sebesar 15% hanya menimbulkan pertumbuhan pendapatan yang dicatat sebagai pendapatan interkoneksi suara sebesar 0,36%.
2. Untuk jangka panjang, upaya untuk meningkatkan trafik interkoneksi akan lebih efektif. Hal ini dibuktikan dengan analisis data pertumbuhan akibat kenaikan trafik. Untuk jangka pendek (5 tahun) kenaikan trafik 2% dapat menimbulkan peningkatan pertumbuhan pendapatan yang dicatat sebagai pendapatan interkoneksi suara sebesar 10,91%. Sedangkan untuk jangka panjang (10 tahun), kenaikan trafik 2% dapat menimbulkan peningkatan pertumbuhan pendapatan yang dicatat sebagai pendapatan interkoneksi suara sebesar 19,52%.
3. Berdasarkan pendekatan yang digunakan untuk membangun pemodelan dan simulasi, *system dynamics* dapat mensimulasikan berbagai macam skenario untuk menunjukkan perilaku sistem (*behavior over time*, BOT) di setiap titik simulasi sebagai dampak dari perubahan yang dilakukan secara visual. Dari BOT yang dihasilkan melalui simulasi, banyak hal yang bisa dianalisis lebih lanjut, terutama untuk menyusun suatu tindakan preventif di masa yang akan datang.
4. Data yang dihasilkan dari simulasi dapat digunakan untuk menguji hipotesis menggunakan uji statistik.

5. *System dynamics* dapat digunakan untuk perancangan dan analisis implikasi dari suatu kebijakan untuk memaksimalkan peluang dan meminimalkan risiko pada saat yang bersamaan.

5.2 Saran

Saran yang disampaikan disini adalah bagi penelitian selanjutnya. Berdasarkan pembahasan-pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya, disimpulkan upaya untuk peningkatan trafik lebih efektif untuk meningkatkan profitabilitas yang dicatatkan sebagai pendapatan interkoneksi suara baik jangka pendek dan jangka panjang. Oleh karena itu, saran yang dapat disampaikan untuk penelitian selanjutnya adalah mengkaji berbagai opsi yang dapat digunakan untuk peningkatan trafik secara berkesinambungan sesuai dengan karakteristik infrastruktur dan kondisi industri telekomunikasi di Indonesia.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Scott W. Minehane, “*Introduction to Interconnection*”, Windsor Place Consulting Pty Ltd, 2005.
- [2] Laporan keuangan tahunan masing-masing operator yang dapat diakses melalui :
- <http://www.telkom.co.id/hubungan-investor/laporan-laporan/laporan-keuangan/>
- http://www.indosat.com/Investor_Relations/Investor_Relations/Financial_Statements
- <http://www.xl.co.id/investor-relation/AnnualReport>
- [3] Tamara, Trini Indrati. (2011). *Pengaruh Infrastruktur Telekomunikasi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia tahun 2000-2009*, Tesis Fakultas Ekonomi Magister Perencanaan dan Kebijakan Publik, Universitas Indonesia, Jakarta.
- [4] “_____” (2006) . *Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 08/PER/MKOMINFO/02/2006 tentang Interkoneksi*.
- [5] ICT Regulation Tool Kit, *New Regulatory Paradigm*, diakses melalui <http://www.ictregulationtoolkit.org/en/Section.1321.html> pada 1 Maret 2012
- [6] “_____”, *Chapter 5. From Capacity to Connectivity : Network Access and Interconnection*, Telecommunication Regulation Handbook
- [7] MASTEL, Tim Working Group Interkoneksi. (2011). *Draft Working Paper Pengembangan Regulasi Interkoneksi di Era Konvergensi*, Indonesia.
- [8] “_____” (2006), *Lampiran 1 Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 08/PER/MKOMINFO/02/2006 tentang Metode Perhitungan Biaya Iinterkoneksi*.
- [9] Saxtoft, Christian. (2008). *Convergence : User Expectations, Communications Enablers and Business Opportunities*, John Wiley & Sons, England.
- [10] Kemenkominfo. *Buku Putih Komunikasi dan Informatika 2010*, Indonesia 2010.
- [11] Steele, Roger. (2006). *Cost Allocation in an NGN Environment.*, OVUM.
- [12] KPN annual financial report 2010
- [13] Clarkin, Paul. (2009). *NGN Services & Applications*, Commerce Commision, Auckalnd.

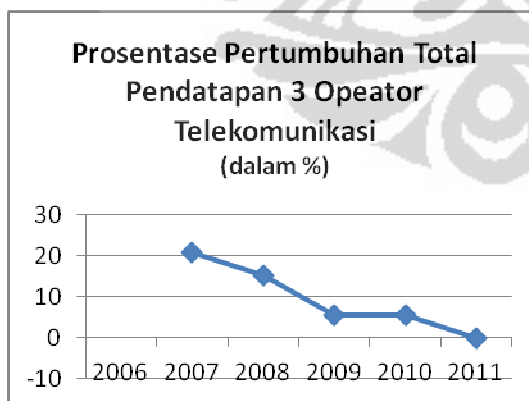
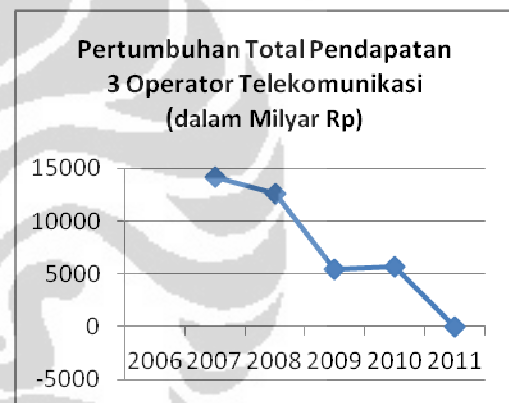
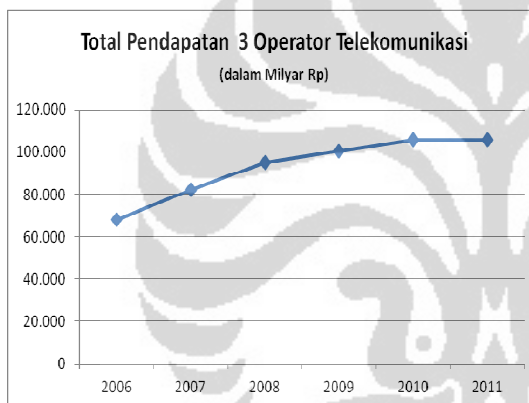
- [15] Tobin Lawyer, Gilbert.(2007) “*Economic Study on IP internetworking*” ,GSM Association, United Kingdom.
- [16] Hoeffler, Felix. (2007). *Monopoly Prices versus Ramsey-Boiteux Prices : Are they “similar”, and : Does it matter?*.Max Planc Institute, Bonn.
- [17] Usman, Uke Kurniawan. (2008). *Pengantar Ilmu Telekomunikasi*, penerbit informatika, Bandung.
- [18] Fred R. David. (2009). *Manajemen Strategis*, Penerbit Salemba Empat, Jakarta.
- [19] Meredith, Jack.; Shafer, Scott & Turban, Efrain. (2002). *Quantitative Business Modeling*, South-Western Thomson Learning, USA.
- [20] Kambiz E.Maani & Robert Y.Cavana. (2007). *Systems Thinking, System Dynamics : Managing Change and Complexity-Second Edition*, Pearson-Prentice Hall, New Zealand.
- [21] <http://www.systemdynamics.org/DL-IntroSysDyn/start.htm> diakses pada tanggal 5 Mei 2012
- [22] Meadows, Donella H. (2008). *Thinking in System.*, Earthscan ,London.
- [23] http://wwwu.uni-klu.ac.at/gossimit/pap/sd/wb_sysarch.pdf diakses pada tanggal 4 Juni 2012
- [24] V.K. Narayanan (2001), *Managing Technology and Innovation for Competitive Advantage*.Prentice-Hall, New Jersey.
- [25] Jogiyanto (2010). “Metodologi Penelitain Bisnis : Salah Kaprah dan Pengalaman-Pengalaman”, BPFE-Yogyakarta, Indonesia.
- [26] Santoso, Singgih (2007), *Menguasai Statistik di Era Informasi dengan SPSS 15*, Elex Media Komputindo, Jakarta
- [27] <http://www.telekom.com/media/company/69342> diakses pada tanggal 18 Mei 2012

Lampiran 1. Total Pendapatan Industri Telekomunikasi di Indonesia (2006-2011)

Total pendapatan industri ini diwakili oleh total *operating revenue* dari tiga operator utama, yaitu TELKOM (konsolidasi), INDOSAT dan XL yang telah mewakili lebih dari 60% market share industri telekomunikasi Indonesia.

Data-data pada lampiran ini bersumber dari laporan keuangan tahunan masing-masing operator.

Operator	Total Operating Revenue (dalam Milyar Rp)					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
TELKOM	51.294	59.440	64.166	67.677	68.629	71.918
INDOSAT	12.239	16.488	18.659	18.824	19.796	15.360
XL	4.681	6.459	12.156	13.880	17.637	18.712
Total	68.214	82.387	94.981	100.381	106.062	105.990
Pertumbuhan		14.173	12.594	5.400	5.681	-72
% Pertumbuhan		20,78 %	15,29 %	5,69 %	5,66 %	-0,07 %



Lampiran 2. Komposisi Pendapatan Usaha Operator Telekomunikasi (2006-2011)

Data-data pada lampiran ini di olah dari laporan keuangan tahunan masing-masing operator.

PT.TELKOM, Tbk.

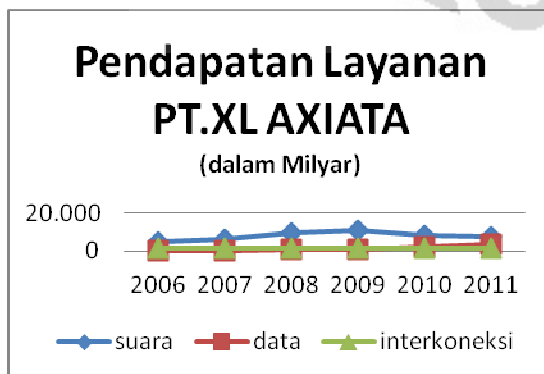
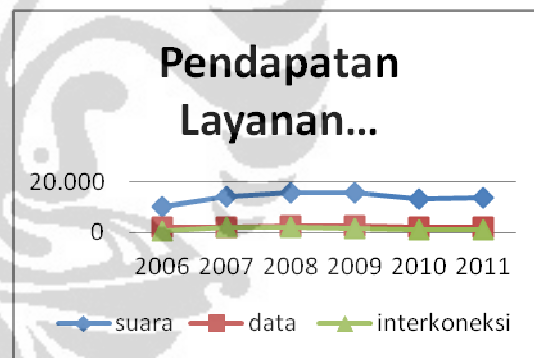
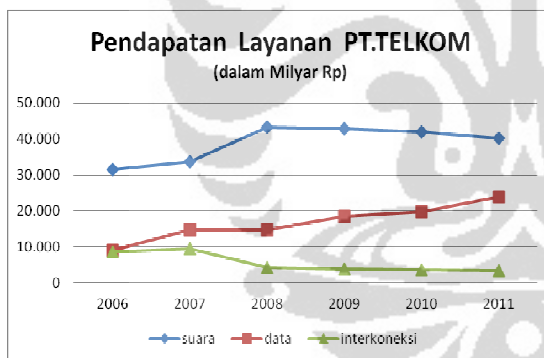
Jenis Layanan	Pendapatan (dalam Milyar Rp)					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Suara	31.601	33.639	43.237	42.818	42.073	40.217
Data	9.065	14.684	14.768	18.511	19.801	23.924
Interkoneksi	8.681	9.651	4.362	3.866	3.735	3.509

PT. INDOSAT, Tbk.

Jenis Layanan	Pendapatan (dalam Milyar Rp)					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Suara	10.336	14.319	15.923	15.672	13.077	13.523
Data	1.902	2.168	2.735	2.720	1.810	1.837
Interkoneksi	697	1.847	1.825	1.491	921	871

PT.XL AXIATA, Tbk.

Jenis Layanan	Pendapatan (dalam Milyar Rp)					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Suara	4.987	6.500	9.768	11.220	8.457	7.864
Data	409	244	850	480	2.332	3.269
Interkoneksi	1.201	1.383	1.537	1.550	1.727	1.762



Lampiran 3. Pendapatan vs Biaya Interkoneksi Operator Telekomunikasi

Data-data pada lampiran ini di olah dari laporan keuangan tahunan masing-masing operator.

PT. TELKOM, Tbk

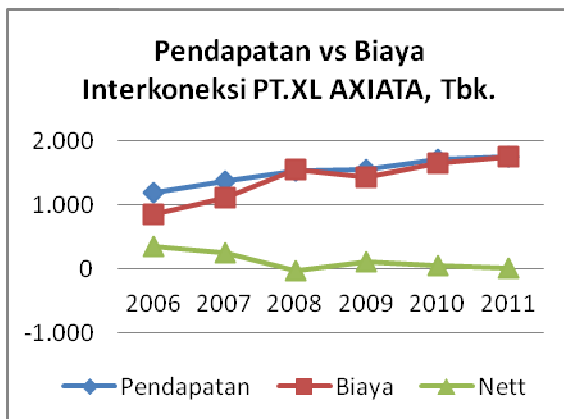
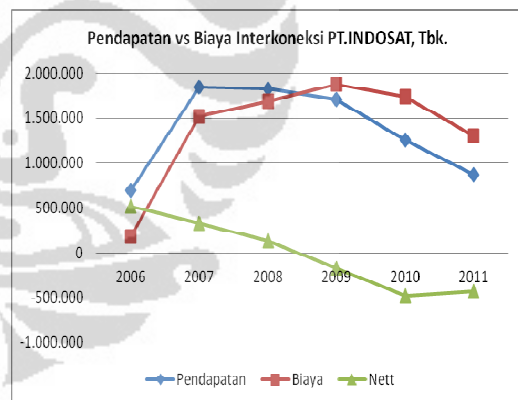
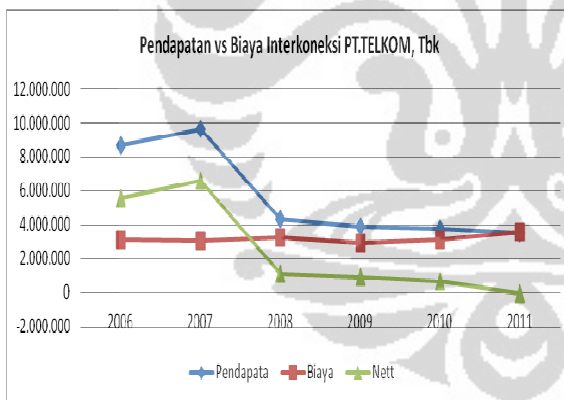
	Dalam Milyar Rp					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pendapatan	8.681	9.651	4.362	3.866	3.735	3.506
Biaya	3.112	3.054	3.263	2.929	3.086	3.555
Nett	5.569	6.596	1.099	937	649	-49

PT.INDOSAT, Tbk.

	Dalam Milyar Rp					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pendapatan	697	1.847	1.825	1.709	1.252	871
Biaya	184	1.518	1.690	1.880	1.753	1.303
Nett	513	329	135	-170	-483	-431

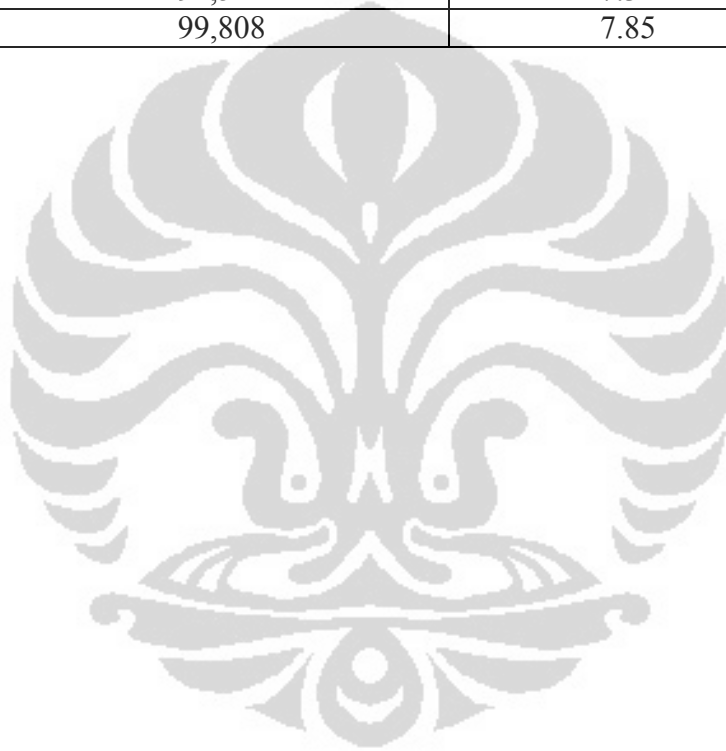
PT.XL AXIATA

	Dalam Milyar Rp					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pendapatan	1.201	1.383	1.537	1.550	1.727	1.762
Biaya	852	1.120	1.555	1.403	1.664	1.754
Nett	349	263	-18	147	-577	-701



Lampiran 4. Data Pertumbuhan Pendapatan Industri Telekomunikasi (2000-2009) [3]

Tahun	Pendapatan (dalam Rp Milyar)	Pertumbuhan (dalam %)
2000	16,244	
2001	23,316	43.54
2002	29,880	28.15
2003	38,133	27.62
2004	47,749	25.22
2005	57,782	21.01
2006	70,508	22.02
2007	86,213	22.27
2008	92,544	7.34
2009	99,808	7.85



Lampiran 5. Pertumbuhan Pendapatan Masing-Masing Operator (2006-2011)

PT.TELKOM, Tbk

Tahun	Pendapatan (dalam Milyar Rp)	Pertumbuhan (dalam %)
2006	51.294	
2007	59.440	15,88
2008	64.166	7,95
2009	67.677	5,47
2010	68.629	1,41
2011	71.918	4,79

PT.INDOSAT,Tbk

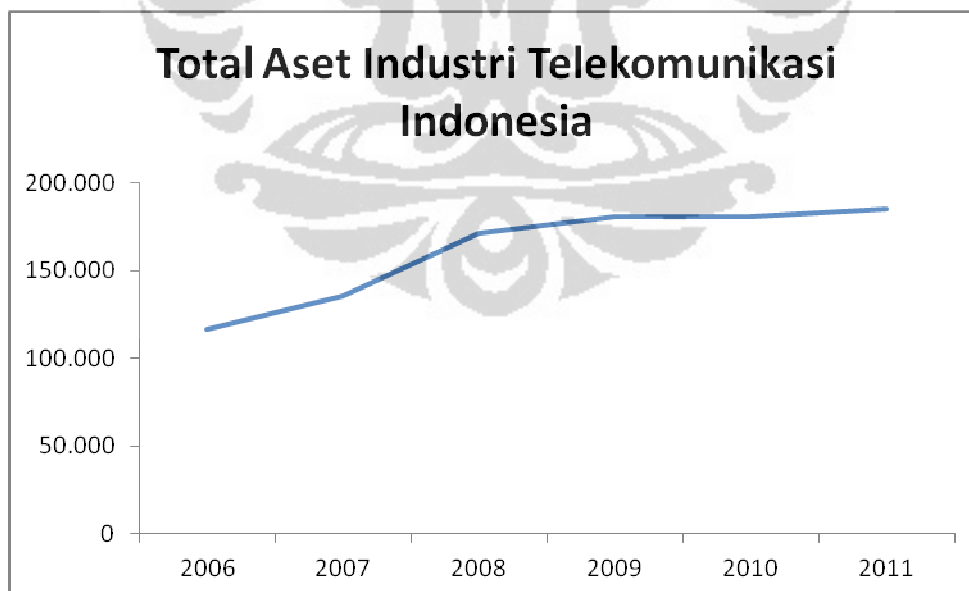
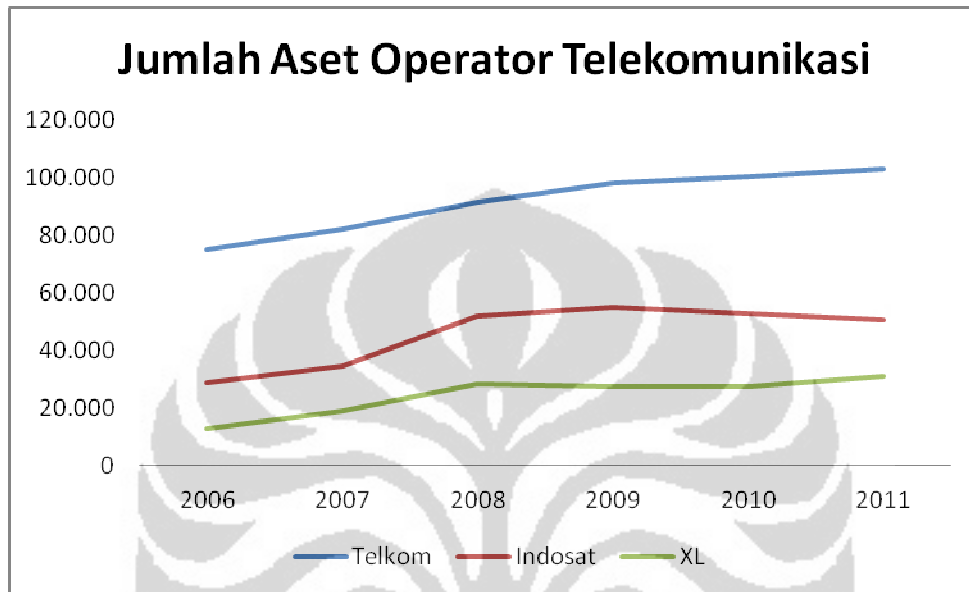
Tahun	Pendapatan (dalam Milyar Rp)	Pertumbuhan (dalam %)
2006	12.239	
2007	16.488	34,72
2008	18.659	13,17
2009	18.824	0,88
2010	19.796	5,16
2011	15.360	-22,41

PT.XL AXIATA

Tahun	Pendapatan (dalam Milyar Rp)	Pertumbuhan (dalam %)
2006	4.681	
2007	6.459	37,98
2008	12.156	88,20
2009	13.880	24,18
2010	17.637	27,06
2011	18.712	6,09

Lampiran 6. Jumlah Aset Beberapa Operator Telekomunikasi di Indonesia (2006-2011)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
TELKOM	75.135	82.056	91.256	97.931	100.501	103.054
INDOSAT	28.563	34.510	51.693	55.041	52.818	50.539
XL	12.636	18.800	28.392	27.380	27.251	31.171
TOTAL	116.334	135.366	171.341	180.352	180.570	184.764



Lampiran 7. Setting Simulasi (base case)

No	Variabel	Jenis	Setting
1	Capital	stock	11
2	Pertumbuhan	auxiliary	Capital*growth decision
3	Growth decision	constant	0.2
4	Investasi	flow in rate	MIN(growth/1<<yr>>,profit/1<<yr>>)
5	Profit	auxiliary	Profit_margin*(tarif*trafic*1<<yr>>)
6	Tarif	auxiliary	Pengaturan Tarif*0.2
7	Trafik	auxiliary	(100+Pertumbuhan Trafik)/1<<yr>>
8	Pengaturan Tarif	constant	1
9	Net Profit Margin	constant	0.4
10	Pertumbuhan Trafik	auxiliary	RAMP(Pengaturan Trafik/1<<yr>>,STARTTIME)
11	Pengaturan Trafik	constant	-0.05
12	Depresiasi	out flow rate	Capital / capital lifetime
13	Capital lifetime	constant	10<<yr>>

Lampiran 8. Sampel Data dan Output SPSS Skenario 1b (Kenaikan Tarif 5% periode 5 tahun)

No	Periode	Profit (skenario 1b)	No	Periode	Profit (skenario 1b)
1	Jan-06	33600	32	Agust-08	24196,39
2	Feb-06	33265,18	33	Sep-08	23813,62
3	Mar-06	32930,36	34	Okt-08	23430,86
4	Apr-06	32595,55	35	Nop-08	23048,09
5	Mei-06	32260,73	36	Des-08	22665,33
6	Jun-06	31925,91	37	Jan-09	22282,57
7	Jul-06	31591,09	38	Feb-09	21909,46
8	Agust-06	31256,28	39	Mar-09	21536,35
9	Sep-06	30921,46	40	Apr-09	21163,25
10	Okt-06	30586,64	41	Mei-09	20790,14
11	Nop-06	30251,82	42	Jun-09	20417,03
12	Des-06	29917,01	43	Jul-09	20043,93
13	Jan-07	29582,19	44	Agust-09	19670,82
14	Feb-07	29356,65	45	Sep-09	19297,72
15	Mar-07	29131,11	46	Okt-09	18924,61
16	Apr-07	28905,58	47	Nop-09	18551,5
17	Mei-07	28680,04	48	Des-09	18178,4
18	Jun-07	28454,5	49	Jan-10	17805,29
19	Jul-07	28228,96	50	Feb-10	17594,54
20	Agust-07	28003,43	51	Mar-10	17383,78
21	Sep-07	27777,89	52	Apr-10	17173,02
22	Okt-07	27552,35	53	Mei-10	16962,27
23	Nop-07	27326,81	54	Jun-10	16751,51
24	Des-07	27101,28	55	Jul-10	16540,76
25	Jan-08	26875,74	56	Agust-10	16330
26	Feb-08	26492,97	57	Sep-10	16119,25
27	Mar-08	26110,21	58	Okt-10	15908,49
28	Apr-08	25727,45	59	Nop-10	15697,74
29	Mei-08	25344,68	60	Des-10	15486,98
30	Jun-08	24961,92	61	Jan-11	15276,23
31	Jul-08	24579,15			

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Base_case	Equal variances assumed	,253	,616	-1,152	120	,251	-1152,41599	1000,01900	-3132,38401	827,55203
	Equal variances not assumed			-1,152	119,715	,251	-1152,41599	1000,01900	-3132,43194	827,59995

Lampiran 9. Sampel Data Uji dan Output SPSS Skenario 1c (kenaikan Tarif 10% periode 5 tahun)

No	Periode	Profit (skenario 1c)	No	Periode	Profit (skenario 1c)
1	Jan-06	35200	32	Agust-08	25348,6
2	Feb-06	34849,24	33	Sep-08	24947,61
3	Mar-06	34498,48	34	Okt-08	24546,61
4	Apr-06	34147,72	35	Nop-08	24145,62
5	Mei-06	33796,96	36	Des-08	23744,63
6	Jun-06	33446,19	37	Jan-09	23343,64
7	Jul-06	33095,43	38	Feb-09	22952,77
8	Agust-06	32744,67	39	Mar-09	22561,89
9	Sep-06	32393,91	40	Apr-09	22171,02
10	Okt-06	32043,15	41	Mei-09	21780,15
11	Nop-06	31692,39	42	Jun-09	21389,27
12	Des-06	31341,63	43	Jul-09	20998,4
13	Jan-07	30990,87	44	Agust-09	20607,53
14	Feb-07	30754,59	45	Sep-09	20216,65
15	Mar-07	30518,31	46	Okt-09	19825,78
16	Apr-07	30282,03	47	Nop-09	19434,91
17	Mei-07	30045,76	48	Des-09	19044,03
18	Jun-07	29809,48	49	Jan-10	18653,16
19	Jul-07	29573,2	50	Feb-10	18432,37
20	Agust-07	29336,92	51	Mar-10	18211,58
21	Sep-07	29100,65	52	Apr-10	17990,79
22	Okt-07	28864,37	53	Mei-10	17770
23	Nop-07	28628,09	54	Jun-10	17549,21
24	Des-07	28391,81	55	Jul-10	17328,41
25	Jan-08	28155,54	56	Agust-10	17107,62
26	Feb-08	27754,54	57	Sep-10	16886,83
27	Mar-08	27353,55	58	Okt-10	16666,04
28	Apr-08	26952,56	59	Nop-10	16445,25
29	Mei-08	26551,57	60	Des-10	16224,46
30	Jun-08	26150,58	61	Jan-11	16003,67
31	Jul-08	25749,59			

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Base_case	Equal variances assumed	,961	,329	-2,248	120	,026	-2304,83199	1025,26560	-4334,78652	-274,87746
	Equal variances not assumed			-2,248	118,926	,026	-2304,83199	1025,26560	-4334,97321	-274,69076

Lampiran 10. Sampel Data Uji dan Output SPSS Skenario 1d (Kenaikan Tarif 15% periode 5 tahun)

No	Periode	Profit (skenario 1d)	No	Periode	Profit (skenario 1d)
1	Jan-06	36800	32	Agust-08	26500,81
2	Feb-06	36433,3	33	Sep-08	26081,59
3	Mar-06	36066,59	34	Okt-08	25662,37
4	Apr-06	35699,89	35	Nop-08	25243,15
5	Mei-06	35333,18	36	Des-08	24823,93
6	Jun-06	34966,48	37	Jan-09	24404,71
7	Jul-06	34599,77	38	Feb-09	23996,07
8	Agust-06	34233,07	39	Mar-09	23587,43
9	Sep-06	33866,36	40	Apr-09	23178,79
10	Okt-06	33499,66	41	Mei-09	22770,15
11	Nop-06	33132,95	42	Jun-09	22361,51
12	Des-06	32766,25	43	Jul-09	21952,87
13	Jan-07	32399,54	44	Agust-09	21544,23
14	Feb-07	32152,52	45	Sep-09	21135,59
15	Mar-07	31905,51	46	Okt-09	20726,95
16	Apr-07	31658,49	47	Nop-09	20318,31
17	Mei-07	31411,47	48	Des-09	19909,67
18	Jun-07	31164,45	49	Jan-10	19501,03
19	Jul-07	30917,44	50	Feb-10	19270,21
20	Agust-07	30670,42	51	Mar-10	19039,38
21	Sep-07	30423,4	52	Apr-10	18808,55
22	Okt-07	30176,38	53	Mei-10	18577,72
23	Nop-07	29929,37	54	Jun-10	18346,9
24	Des-07	29682,35	55	Jul-10	18116,07
25	Jan-08	29435,33	56	Agust-10	17885,24
26	Feb-08	29016,11	57	Sep-10	17654,41
27	Mar-08	28596,9	58	Okt-10	17423,59
28	Apr-08	28177,68	59	Nop-10	17192,76
29	Mei-08	27758,46	60	Des-10	16961,93
30	Jun-08	27339,24	61	Jan-11	16731,11
31	Jul-08	26920,02			

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Profit	Equal variances assumed	2,058	,154	-3,289	120	,001	-3457,24798	1051,03725	-5538,22860	-1376,26737
	Equal variances not assumed			-3,289	117,730	,001	-3457,24798	1051,03725	-5538,63735	-1375,85862

Lampiran 11. Sampel Data Uji Skenario Base Case Periode 10 tahun

No	Periode	Profit 1 (<i>base case</i>)	No	Periode	Profit 1 (<i>base case</i>)
1	Jan 2006	32000,00	62	Feb 2011	14075,96
2	Feb 2006	31681,13	63	Mar 2011	13603,13
3	Mar 2006	31362,25	64	Apr 2011	13130,30
4	Apr 2006	31043,38	65	Mei 2011	12657,46
5	Mei 2006	30724,50	66	Jun 2011	12184,63
6	Jun 2006	30405,63	67	Jul 2011	11711,80
7	Jul 2006	30086,76	68	Agust 2011	11238,97
8	Agust 2006	29767,88	69	Sep 2011	10766,14
9	Sep 2006	29449,01	70	Okt 2011	10293,31
10	Okt 2006	29130,14	71	Nop 2011	9820,48
11	Nop 2006	28811,26	72	Des 2011	9347,65
12	Des 2006	28492,39	73	Jan 2012	8874,82
13	Jan 2007	28173,51	74	Feb 2012	8936,30
14	Feb 2007	27958,72	75	Mar 2012	8997,78
15	Mar 2007	27743,92	76	Apr 2012	9059,27
16	Apr 2007	27529,12	77	Mei 2012	9120,75
17	Mei 2007	27314,32	78	Jun 2012	9182,23
18	Jun 2007	27099,53	79	Jul 2012	9243,72
19	Jul 2007	26884,73	80	Agust 2012	9305,20
20	Agust 2007	26669,93	81	Sep 2012	9366,68
21	Sep 2007	26455,13	82	Okt 2012	9428,16
22	Okt 2007	26240,33	83	Nop 2012	9489,65
23	Nop 2007	26025,54	84	Des 2012	9551,13
24	Des 2007	25810,74	85	Jan 2013	9612,61
25	Jan 2008	25595,94	86	Feb 2013	8854,92
26	Feb 2008	25231,40	87	Mar 2013	8097,22
27	Mar 2008	24866,87	88	Apr 2013	7339,52
28	Apr 2008	24502,33	89	Mei 2013	6581,82
29	Mei 2008	24137,79	90	Jun 2013	5824,12
30	Jun 2008	23773,25	91	Jul 2013	5066,43
31	Jul 2008	23408,72	92	Agust 2013	4308,73
32	Agust 2008	23044,18	93	Sep 2013	3551,03
33	Sep 2008	22679,64	94	Okt 2013	2793,33
34	Okt 2008	22315,10	95	Nop 2013	2035,63
35	Nop 2008	21950,57	96	Des 2013	1277,94
36	Des 2008	21586,03	97	Jan 2014	520,24
37	Jan 2009	21221,49	98	Feb 2014	488,94
38	Feb 2009	20866,15	99	Mar 2014	457,65
39	Mar 2009	20510,81	100	Apr 2014	426,36

No	Periode	Profit 1 (<i>base case</i>)	No	Periode	Profit 1 (<i>base case</i>)
40	Apr 2009	20155,47	101	Mei 2014	395,06
41	Mei 2009	19800,13	102	Jun 2014	363,77
42	Jun 2009	19444,79	103	Jul 2014	332,47
43	Jul 2009	19089,46	104	Agust 2014	301,18
44	Agust 2009	18734,12	105	Sep 2014	269,88
45	Sep 2009	18378,78	106	Okt 2014	238,59
46	Okt 2009	18023,44	107	Nop 2014	207,29
47	Nop 2009	17668,10	108	Des 2014	176,00
48	Des 2009	17312,76	109	Jan 2015	144,71
49	Jan 2010	16957,42	110	Feb 2015	196,59
50	Feb 2010	16756,70	111	Mar 2015	248,48
51	Mar 2010	16555,98	112	Apr 2015	300,36
52	Apr 2010	16355,26	113	Mei 2015	352,25
53	Mei 2010	16154,54	114	Jun 2015	404,13
54	Jun 2010	15953,82	115	Jul 2015	456,02
55	Jul 2010	15753,10	116	Agust 2015	507,90
56	Agust 2010	15552,38	117	Sep 2015	559,79
57	Sep 2010	15351,66	118	Okt 2015	611,67
58	Okt 2010	15150,95	119	Nop 2015	663,56
59	Nop 2010	14950,23	120	Des 2015	715,44
60	Des 2010	14749,51	121	Jan 2016	767,33
61	Jan 2011	14548,79			

Lampiran 12. Sampel Data Uji dan Output SPSS Skenario 2a (Kenaikan Tarif 1% Periode 10 tahun)

No	Periode	Profit (skenario 2a)	No	Periode	Profit (skenario 2a)
1	Jan 2006	32320,00	62	Feb 2011	14216,72
2	Feb 2006	31997,94	63	Mar 2011	13739,16
3	Mar 2006	31675,87	64	Apr 2011	13261,60
4	Apr 2006	31353,81	65	Mei 2011	12784,04
5	Mei 2006	31031,75	66	Jun 2011	12306,48
6	Jun 2006	30709,69	67	Jul 2011	11828,92
7	Jul 2006	30387,62	68	Agust 2011	11351,36
8	Agust 2006	30065,56	69	Sep 2011	10873,80
9	Sep 2006	29743,50	70	Okt 2011	10396,24
10	Okt 2006	29421,44	71	Nop 2011	9918,69
11	Nop 2006	29099,37	72	Des 2011	9441,13
12	Des 2006	28777,31	73	Jan 2012	8963,57
13	Jan 2007	28455,25	74	Feb 2012	9025,66
14	Feb 2007	28238,30	75	Mar 2012	9087,76
15	Mar 2007	28021,36	76	Apr 2012	9149,86
16	Apr 2007	27804,41	77	Mei 2012	9211,96
17	Mei 2007	27587,47	78	Jun 2012	9274,06
18	Jun 2007	27370,52	79	Jul 2012	9336,15
19	Jul 2007	27153,58	80	Agust 2012	9398,25
20	Agust 2007	26936,63	81	Sep 2012	9460,35
21	Sep 2007	26719,68	82	Okt 2012	9522,45
22	Okt 2007	26502,74	83	Nop 2012	9584,54
23	Nop 2007	26285,79	84	Des 2012	9646,64
24	Des 2007	26068,85	85	Jan 2013	9708,74
25	Jan 2008	25851,90	86	Feb 2013	8943,46
26	Feb 2008	25483,72	87	Mar 2013	8178,19
27	Mar 2008	25115,53	88	Apr 2013	7412,92
28	Apr 2008	24747,35	89	Mei 2013	6647,64
29	Mei 2008	24379,17	90	Jun 2013	5882,37
30	Jun 2008	24010,99	91	Jul 2013	5117,09
31	Jul 2008	23642,80	92	Agust 2013	4351,82
32	Agust 2008	23274,62	93	Sep 2013	3586,54
33	Sep 2008	22906,44	94	Okt 2013	2821,27
34	Okt 2008	22538,25	95	Nop 2013	2055,99
35	Nop 2008	22170,07	96	Des 2013	1290,72
36	Des 2008	21801,89	97	Jan 2014	525,44
37	Jan 2009	21433,71	98	Feb 2014	493,83
38	Feb 2009	21074,81	99	Mar 2014	462,23
39	Mar 2009	20715,92	100	Apr 2014	430,62

No	Periode	Profit (skenario 2a)	No	Periode	Profit (skenario 2a)
40	Apr 2009	20357,03	101	Mei 2014	399,01
41	Mei 2009	19998,14	102	Jun 2014	367,40
42	Jun 2009	19639,24	103	Jul 2014	335,80
43	Jul 2009	19280,35	104	Agust 2014	304,19
44	Agust 2009	18921,46	105	Sep 2014	272,58
45	Sep 2009	18562,56	106	Okt 2014	240,97
46	Okt 2009	18203,67	107	Nop 2014	209,37
47	Nop 2009	17844,78	108	Des 2014	177,76
48	Des 2009	17485,89	109	Jan 2015	146,15
49	Jan 2010	17126,99	110	Feb 2015	198,56
50	Feb 2010	16924,27	111	Mar 2015	250,96
51	Mar 2010	16721,54	112	Apr 2015	303,37
52	Apr 2010	16518,81	113	Mei 2015	355,77
53	Mei 2010	16316,09	114	Jun 2015	408,17
54	Jun 2010	16113,36	115	Jul 2015	460,58
55	Jul 2010	15910,63	116	Agust 2015	512,98
56	Agust 2010	15707,91	117	Sep 2015	565,39
57	Sep 2010	15505,18	118	Okt 2015	617,79
58	Okt 2010	15302,45	119	Nop 2015	670,19
59	Nop 2010	15099,73	120	Des 2015	722,60
60	Des 2010	14897,00	121	Jan 2016	775,00
61	Jan 2011	14694,28			

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Profit	Equal variances assumed	,018	,892	-,107	240	,915	-142,21339	1327,61953	-2757,48797	2473,06119
	Equal variances not assumed			-,107	239,976	,915	-142,21339	1327,61953	-2757,48928	2473,06250

Lampiran 13. Sampel Data Uji dan Ouput SPSS Skenario 2b (Kenaikan Tarif 5% periode 10 tahun)

No	Periode	Profit (skenario 2b)	No	Periode	Profit (skenario 2b)
1	Jan 2006	33600,00	62	Feb 2011	14779,75
2	Feb 2006	33265,18	63	Mar 2011	14283,28
3	Mar 2006	32930,36	64	Apr 2011	13786,81
4	Apr 2006	32595,55	65	Mei 2011	13290,34
5	Mei 2006	32260,73	66	Jun 2011	12793,87
6	Jun 2006	31925,91	67	Jul 2011	12297,39
7	Jul 2006	31591,09	68	Agust 2011	11800,92
8	Agust 2006	31256,28	69	Sep 2011	11304,45
9	Sep 2006	30921,46	70	Okt 2011	10807,98
10	Okt 2006	30586,64	71	Nop 2011	10311,50
11	Nop 2006	30251,82	72	Des 2011	9815,03
12	Des 2006	29917,01	73	Jan 2012	9318,56
13	Jan 2007	29582,19	74	Feb 2012	9383,12
14	Feb 2007	29356,65	75	Mar 2012	9447,67
15	Mar 2007	29131,11	76	Apr 2012	9512,23
16	Apr 2007	28905,58	77	Mei 2012	9576,79
17	Mei 2007	28680,04	78	Jun 2012	9641,34
18	Jun 2007	28454,50	79	Jul 2012	9705,90
19	Jul 2007	28228,96	80	Agust 2012	9770,46
20	Agust 2007	28003,43	81	Sep 2012	9835,02
21	Sep 2007	27777,89	82	Okt 2012	9899,57
22	Okt 2007	27552,35	83	Nop 2012	9964,13
23	Nop 2007	27326,81	84	Des 2012	10028,69
24	Des 2007	27101,28	85	Jan 2013	10093,24
25	Jan 2008	26875,74	86	Feb 2013	9297,66
26	Feb 2008	26492,97	87	Mar 2013	8502,08
27	Mar 2008	26110,21	88	Apr 2013	7706,50
28	Apr 2008	25727,45	89	Mei 2013	6910,91
29	Mei 2008	25344,68	90	Jun 2013	6115,33
30	Jun 2008	24961,92	91	Jul 2013	5319,75
31	Jul 2008	24579,15	92	Agust 2013	4524,16
32	Agust 2008	24196,39	93	Sep 2013	3728,58
33	Sep 2008	23813,62	94	Okt 2013	2933,00
34	Okt 2008	23430,86	95	Nop 2013	2137,42
35	Nop 2008	23048,09	96	Des 2013	1341,83
36	Des 2008	22665,33	97	Jan 2014	546,25
37	Jan 2009	22282,57	98	Feb 2014	513,39
38	Feb 2009	21909,46	99	Mar 2014	480,53
39	Mar 2009	21536,35	100	Apr 2014	447,67

No	Periode	Profit (skenario 2b)	No	Periode	Profit (skenario 2b)
40	Apr 2009	21163,25	101	Mei 2014	414,81
41	Mei 2009	20790,14	102	Jun 2014	381,96
42	Jun 2009	20417,03	103	Jul 2014	349,10
43	Jul 2009	20043,93	104	Agust 2014	316,24
44	Agust 2009	19670,82	105	Sep 2014	283,38
45	Sep 2009	19297,72	106	Okt 2014	250,52
46	Okt 2009	18924,61	107	Nop 2014	217,66
47	Nop 2009	18551,50	108	Des 2014	184,80
48	Des 2009	18178,40	109	Jan 2015	151,94
49	Jan 2010	17805,29	110	Feb 2015	206,42
50	Feb 2010	17594,54	111	Mar 2015	260,90
51	Mar 2010	17383,78	112	Apr 2015	315,38
52	Apr 2010	17173,02	113	Mei 2015	369,86
53	Mei 2010	16962,27	114	Jun 2015	424,34
54	Jun 2010	16751,51	115	Jul 2015	478,82
55	Jul 2010	16540,76	116	Agust 2015	533,30
56	Agust 2010	16330,00	117	Sep 2015	587,78
57	Sep 2010	16119,25	118	Okt 2015	642,26
58	Okt 2010	15908,49	119	Nop 2015	696,74
59	Nop 2010	15697,74	120	Des 2015	751,22
60	Des 2010	15486,98	121	Jan 2016	805,70
61	Jan 2011	15276,23			

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Profit	Equal variances assumed	,443	,506	-,525	240	,600	-711,06695	1354,42575	-3379,14702	1957,01313
	Equal variances not assumed			-,525	239,431	,600	-711,06695	1354,42575	-3379,17916	1957,04527

Lampiran 14. Sampel Data Uji dan Output SPSS Skenario 2c (Kenaikan Tarif 10% periode 10 tahun)

No	Periode	Profit (skenario 2c)	No	Periode	Profit (skenario 2c)
1	Jan 2006	38400,00	62	Feb 2011	15483,55
2	Feb 2006	34849,24	63	Mar 2011	14963,44
3	Mar 2006	34498,48	64	Apr 2011	14443,32
4	Apr 2006	34147,72	65	Mei 2011	13923,21
5	Mei 2006	33796,96	66	Jun 2011	13403,10
6	Jun 2006	33446,19	67	Jul 2011	12882,98
7	Jul 2006	33095,43	68	Agust 2011	12362,87
8	Agust 2006	32744,67	69	Sep 2011	11842,76
9	Sep 2006	32393,91	70	Okt 2011	11322,64
10	Okt 2006	32043,15	71	Nop 2011	10802,53
11	Nop 2006	31692,39	72	Des 2011	10282,41
12	Des 2006	31341,63	73	Jan 2012	9762,30
13	Jan 2007	30990,87	74	Feb 2012	9829,93
14	Feb 2007	30754,59	75	Mar 2012	9897,56
15	Mar 2007	30518,31	76	Apr 2012	9965,19
16	Apr 2007	30282,03	77	Mei 2012	10032,83
17	Mei 2007	30045,76	78	Jun 2012	10100,46
18	Jun 2007	29809,48	79	Jul 2012	10168,09
19	Jul 2007	29573,20	80	Agust 2012	10235,72
20	Agust 2007	29336,92	81	Sep 2012	10303,35
21	Sep 2007	29100,65	82	Okt 2012	10370,98
22	Okt 2007	28864,37	83	Nop 2012	10438,61
23	Nop 2007	28628,09	84	Des 2012	10506,24
24	Des 2007	28391,81	85	Jan 2013	10573,87
25	Jan 2008	28155,54	86	Feb 2013	9740,41
26	Feb 2008	27754,54	87	Mar 2013	8906,94
27	Mar 2008	27353,55	88	Apr 2013	8073,47
28	Apr 2008	26952,56	89	Mei 2013	7240,00
29	Mei 2008	26551,57	90	Jun 2013	6406,54
30	Jun 2008	26150,58	91	Jul 2013	5573,07
31	Jul 2008	25749,59	92	Agust 2013	4739,60
32	Agust 2008	25348,60	93	Sep 2013	3906,13
33	Sep 2008	24947,61	94	Okt 2013	3072,67
34	Okt 2008	24546,61	95	Nop 2013	2239,20
35	Nop 2008	24145,62	96	Des 2013	1405,73
36	Des 2008	23744,63	97	Jan 2014	572,26
37	Jan 2009	23343,64	98	Feb 2014	537,84
38	Feb 2009	22952,77	99	Mar 2014	503,42
39	Mar 2009	22561,89	100	Apr 2014	468,99

No	Periode	Profit (skenario 2c)	No	Periode	Profit (skenario 2c)
40	Apr 2009	22171,02	101	Mei 2014	434,57
41	Mei 2009	21780,15	102	Jun 2014	400,14
42	Jun 2009	21389,27	103	Jul 2014	365,72
43	Jul 2009	20998,40	104	Agust 2014	331,30
44	Agust 2009	20607,53	105	Sep 2014	296,87
45	Sep 2009	20216,65	106	Okt 2014	262,45
46	Okt 2009	19825,78	107	Nop 2014	228,02
47	Nop 2009	19434,91	108	Des 2014	193,60
48	Des 2009	19044,03	109	Jan 2015	159,18
49	Jan 2010	18653,16	110	Feb 2015	216,25
50	Feb 2010	18432,37	111	Mar 2015	273,32
51	Mar 2010	18211,58	112	Apr 2015	330,40
52	Apr 2010	17990,79	113	Mei 2015	387,47
53	Mei 2010	17770,00	114	Jun 2015	444,55
54	Jun 2010	17549,21	115	Jul 2015	501,62
55	Jul 2010	17328,41	116	Agust 2015	558,69
56	Agust 2010	17107,62	117	Sep 2015	615,77
57	Sep 2010	16886,83	118	Okt 2015	672,84
58	Okt 2010	16666,04	119	Nop 2015	729,92
59	Nop 2010	16445,25	120	Des 2015	786,99
60	Des 2010	16224,46	121	Jan 2016	844,06
61	Jan 2011	16003,67			

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Profit	1,769	,185	-1,041	240	,299	-1448,58017	1391,97132	-4190,62118	1293,46084
			-1,041	237,653	,299	-1448,58017	1391,97132	-4190,75842	1293,59808

Lampiran 15. Sampel Data Uji dan Output SPSS Skenario 2d (Kenaikan Tarif 15% periode 10 tahun)

No	Periode	Profit (skenario 2d)	No	Periode	Profit (skenario 2d)
1	Jan 2006	36800,00	62	Feb 2011	16187,35
2	Feb 2006	36433,30	63	Mar 2011	15643,59
3	Mar 2006	36066,59	64	Apr 2011	15099,84
4	Apr 2006	35699,89	65	Mei 2011	14556,08
5	Mei 2006	35333,18	66	Jun 2011	14012,33
6	Jun 2006	34966,48	67	Jul 2011	13468,57
7	Jul 2006	34599,77	68	Agust 2011	12924,82
8	Agust 2006	34233,07	69	Sep 2011	12381,06
9	Sep 2006	33866,36	70	Okt 2011	11837,31
10	Okt 2006	33499,66	71	Nop 2011	11293,55
11	Nop 2006	33132,95	72	Des 2011	10749,80
12	Des 2006	32766,25	73	Jan 2012	10206,04
13	Jan 2007	32399,54	74	Feb 2012	10276,75
14	Feb 2007	32152,52	75	Mar 2012	10347,45
15	Mar 2007	31905,51	76	Apr 2012	10418,16
16	Apr 2007	31658,49	77	Mei 2012	10488,86
17	Mei 2007	31411,47	78	Jun 2012	10559,57
18	Jun 2007	31164,45	79	Jul 2012	10630,27
19	Jul 2007	30917,44	80	Agust 2012	10700,98
20	Agust 2007	30670,42	81	Sep 2012	10771,68
21	Sep 2007	30423,40	82	Okt 2012	10842,39
22	Okt 2007	30176,38	83	Nop 2012	10913,09
23	Nop 2007	29929,37	84	Des 2012	10983,80
24	Des 2007	29682,35	85	Jan 2013	11054,51
25	Jan 2008	29435,33	86	Feb 2013	10183,15
26	Feb 2008	29016,11	87	Mar 2013	9311,80
27	Mar 2008	28596,90	88	Apr 2013	8440,45
28	Apr 2008	28177,68	89	Mei 2013	7569,10
29	Mei 2008	27758,46	90	Jun 2013	6697,74
30	Jun 2008	27339,24	91	Jul 2013	5826,39
31	Jul 2008	26920,02	92	Agust 2013	4955,04
32	Agust 2008	26500,81	93	Sep 2013	4083,69
33	Sep 2008	26081,59	94	Okt 2013	3212,33
34	Okt 2008	25662,37	95	Nop 2013	2340,98
35	Nop 2008	25243,15	96	Des 2013	1469,63
36	Des 2008	24823,93	97	Jan 2014	598,28
37	Jan 2009	24404,71	98	Feb 2014	562,29
38	Feb 2009	23996,07	99	Mar 2014	526,30
39	Mar 2009	23587,43	100	Apr 2014	490,31

No	Periode	Profit (skenario 2d)	No	Periode	Profit (skenario 2d)
40	Apr 2009	23178,79	101	Mei 2014	454,32
41	Mei 2009	22770,15	102	Jun 2014	418,33
42	Jun 2009	22361,51	103	Jul 2014	382,34
43	Jul 2009	21952,87	104	Agust 2014	346,35
44	Agust 2009	21544,23	105	Sep 2014	310,37
45	Sep 2009	21135,59	106	Okt 2014	274,38
46	Okt 2009	20726,95	107	Nop 2014	238,39
47	Nop 2009	20318,31	108	Des 2014	202,40
48	Des 2009	19909,67	109	Jan 2015	166,41
49	Jan 2010	19501,03	110	Feb 2015	226,08
50	Feb 2010	19270,21	111	Mar 2015	285,75
51	Mar 2010	19039,38	112	Apr 2015	345,42
52	Apr 2010	18808,55	113	Mei 2015	405,08
53	Mei 2010	18577,72	114	Jun 2015	464,75
54	Jun 2010	18346,90	115	Jul 2015	524,42
55	Jul 2010	18116,07	116	Agust 2015	584,09
56	Agust 2010	17885,24	117	Sep 2015	643,76
57	Sep 2010	17654,41	118	Okt 2015	703,42
58	Okt 2010	17423,59	119	Nop 2015	763,09
59	Nop 2010	17192,76	120	Des 2015	822,76
60	Des 2010	16961,93	121	Jan 2016	882,43
61	Jan 2011	16731,11			

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Profit	3,612	,069	-1,499	240	,135	-2133,20084	1423,52488	-4937,39912	670,99745
Equal variances assumed									
Equal variances not assumed			-1,499	235,460	,135	-2133,20084	1423,52488	-4937,67316	671,27149