

ABSTRAK

Yanuar Ismawan (NPM: 03920050007)

JUDUL: ANALISA IMPLEMENTASI WiMAX DAN PERANAN DALAM PEMBANGUNAN TELEKOMUNIKASI DI INDONESIA

(xi + 78 halaman: 18 gambar; 21 tabel; 6 lampiran)

WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) adalah teknologi jaringan nirkabel yang mempunyai kemampuan mengantarkan data hingga kecepatan 70 Mbps dan jarak jangkauan hingga 50 km, diharapkan dapat mengatasi keterbatasan pemerataan jaringan Internet di Indonesia. Dalam tesis akan dibahas implementasi WiMAX di Indonesia, meliputi analisa teknis, ekonomis, masa depan WiMAX dan peranannya dalam pembangunan telekomunikasi di Indonesia. Pembahasan tersebut akan didasarkan pada regulasi yang berlaku dan kondisi pertelekomunikasian di Indonesia.

Dan hasil dari tesis dapat disimpulkan WiMAX di Indonesia akan beroperasi di frekuensi 2300-2390 MHz yang dibagi menjadi 6 kanal selebar 15 MHz dan beroperasi dengan metode TDD. Untuk analisa ekonomi, implementasi WiMAX memberikan proyeksi hasil yang positif untuk diimplementasikan di Indonesia, ditunjukkan dengan dengan nilai ekonomis yang positif pada skenario implementasi di Jakarta dan Surabaya. WiMAX akan memberikan kontribusi pada pembangunan telekomunikasi di Indonesia, berdampingan dengan jaringan 3G dan WiFi yang sudah ada, sehingga memberikan manfaat sebesar-besarnya kepada masyarakat.

Referensi : 18 (2004-2007)

ABSTRACT

Yanuar Ismawan (NPM: 03920050007)

TITLE: WiMAX IMPLEMENTATION ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF THE TELECOMMUNICATION IN INDONESIA

(xi + 78 pages: 18 pictures; 21 tables; 6 appendixes)

WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) as a free license wireless network technology which enable data transmission up to 70 Mbps in the scope of 50 km radius, is expected to overcome the Internet's distribution problem in Indonesia. The implementation of WiMAX in Indonesia, include the technical analysis, economics, its future and role in the development of telecommunication will be discussed briefly in this thesis. The discussion is strictly based on regulation and current telecommunication's condition in Indonesia.

The analysis shows that WiMAX in Indonesia could work in the range of 2300-2390 MHz, divided into 6 canals of 15 MHz, will be operated using TDD method. From the economical point of view, the implementation of Wimax in Indonesia will give a positive prediction, as well as the positive economic for the Jakarta and Surabaya's scenarios. Furthermore, WiMAX will contribute to the development of the telecommunication in Indonesia, synergy with the established 3G and WiFi networking, hence lead to benefit's optimization for the community.

References : 18 (2004-2007)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Alloh swt atas segala rahmat dan karuniaNya sehingga tesis yang berjudul “ANALISA IMPLEMENTASI WiMAX DAN PERANAN DALAM PEMBANGUNAN TELEKOMUNIKASI DI INDONESIA” ini dapat diselesaikan dengan baik. Tesis ini disusun dan dibuat sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Teknik Program Pascasarjana, Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Pelita Harapan

Penyusunan dan penulisan tesis ini tidak terlepas dari berbagai hambatan dan tantangan, akan tetapi berkat bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. John E. Batubara, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri
2. Dr. Marincan Pardede, selaku Ketua Program Studi Magister Fakultas Teknologi Industri dan co-pembimbing, atas bimbingan dan arahan selama mengerjakan tesis ini.
3. Dr. Ir. Agus Mulyanto, M.Sc, selaku Pembimbing atas bimbingan, arahan dan semangat yang diberikan dalam penyusunan tesis ini. Sehingga tesis ini selesai sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.
4. Seluruh dosen dan staff Program Studi Magister atas bimbingan dan bantuannya selama menempuh perkuliahan.
5. Ibu, Kakak dan seluruh keluarga yang memberikan dukungan moral dan material.
6. Bapak Hardi Tanuwijaya, Bapak Isnan Sofia, Bapak Yance Handani, Bapak Didik Sukarmadi dan semua rekan-rekan di kantor PT Frist Media Tbk atas kesempatan dan bantuan selama kuliah dan dalam mengerjakan tesis ini.

7. Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknologi Industri program Magister Teknik Universitas Pelita Harapan untuk kebersamaan dan bantuan selama menjalani masa kuliah.
8. Rekan-rekan alumni SMA Taruna Nusantara, terutama angkatan ke 7 atas kebersamaan selama ini dalam mewujudkan cita-cita Indonesia Makmur dan Sejahtera.
9. Ria Kartika atas bantuan dan kebersamaan dalam perjuangan mengerjakan tesis, sehingga bisa menyelesaikan jadwal kuliah secara tepat waktu.
10. Iqbal, Yanti, Dini, Huznul, Fakhrol, Amel, Pricill, Riny atas doa dan semangatnya, sehingga tesis ini bisa diselesaikan tepat waktu.
11. Komunitas Forum Internet, Blogger, dan situs-situs informasi atas bantuannya selama mengerjakan tesis ini.

Jakarta, 22 Juni 2007

Yanuar Ismawan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan dan Batasan Masalah.....	3
1.3 Metodologi Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
BAB II LAYANAN JARINGAN TANPA KABEL PITA LEBAR.....	5
2.1 Umum.....	5
2.2 Evolusi Jaringan Selular.....	6
2.2.1 Generasi Pertama (1G).....	7
2.2.2 Generasi Kedua (2G)	8
2.2.3 Generasi Dua Setengah (2.5G).....	8
2.2.4 Generasi Tiga (3G).....	10
2.3 IEEE 802.11/WiFi.....	12
2.3.1 IEEE 802.11a	13
2.3.2 IEEE 802.11b	13
2.3.3 IEEE 802.11g	14
2.3.4 IEEE 802.11n	15
2.4 Aplikasi multimedia dan kebutuhan lebar pita (bandwidth).....	16
BAB III WORLDWIDE INTEROPERABILITY FOR MICROVAVE ACCESS (WiMAX).....	18
3.1 Umum.....	18
3.2 Profil, Standar dan Evolusi	19
3.3 Susunan Protokol IEEE 802.16.....	20
3.3.1 WiMAX PHY	21
3.3.2 Medium Access Control (MAC) Layer	27
3.4 Arsitektur Jaringan WiMAX.....	29

3.5 Topologi Jaringan.....	30
3.6 Line of Sight dan Non Line of Sight.....	31
3.7 Antena	32
3.8 Ukuran Sel.....	33
3.9 Quality of Service (QoS).....	35
BAB IV IMPLENTASI WiMAX DI INDONESIA.....	37
4.1 Umum.....	37
4.2 Pengaturan WiMAX di Indonesia.....	38
4.3 Perencanaan Radio dan Sistem Karakteristik	41
4.3.1 Pengaturan Penggunaan Frekuensi	42
4.3.2 Perencanaan Kapasitas	43
4.4 Infratraktur WiMAX.....	44
4.4.1 Ketersediaan Perangkat WiMAX 2.3 GHz	45
4.4.2 Konfigurasi Jaringan.....	47
4.5 Infrastruktur Pendukung WiMAX	48
BAB V ANALISA EKONOMI WiMAX.....	50
5.1. Ruang Lingkup Penelitian.....	50
5.2 Asumsi	50
5.3 CAPEX dan OPEX	52
5.5 Analisis Ekonomi WiMAX	54
BAB VI MASA DEPAN WiMAX DAN PERANAN DALAM PEMBANGUNAN TELEKOMUNIKASI DI INDONESIA.....	61
6.1 Umum.....	61
6.2 Analisa WiMAX SWOT	61
6.2.1 Kekuatan (<i>Strengths</i>).....	62
6.2.2 Kelemahan (<i>Weakness</i>).....	63
6.2.3 Kesempatan (<i>Opportunities</i>).....	64
6.2.4 Tantangan (<i>Threats</i>).....	66
6.3 WiMAX dan Industri Pendukung	68
6.4 WiMAX dan Pembangunan Telekomunikasi di Indonesia.....	71
6.4.1 WiMAX, WiFi dan 3G.....	71
6.4.2 WiMAX dan Internet Indonesia.....	73
BAB VII KESIMPULAN	75
DAFTAR PUSAKA.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Evolusi Teknologi Wireless.....	6
Gambar 2.2. Evolusi GSM dan CDMA.....	11
Gambar 2.3: Lebar pita dan QoS yang dibutuhkan oleh beberapa aplikasi	17
Gambar 3.1. PHY dan MAC layer WiMAX.....	21
Gambar 3.2. Penggunaan Frekuensi.....	24
Gambar 3.3. Arsitektur Jaringan WiMAX	30
Gambar 3.4 Topologi Jaringan WiMAX.....	31
Gambar 3.5 Ukuran Sel.....	34
Gambar 4.1 Alur perencanaan implementasi WiMAX.....	38
Gambar 4.2 Pembagian Frekuensi WiMAX di Indonesia.....	39
Gambar 4.3 Konfigurasi Sel WiMAX.....	42
Gambar 4.4 Kecepatan WiMAX berbanding dengan <i>coding rate</i>	43
Gambar 4.5 .Arsitektur Jaringan WiMAX.....	45
Gambar 5.1 Pendapatan per Layanan.....	57
Gambar 5.2. Pendapatan, Biaya dan Laba Kotor.....	58
Gambar 5.3. Ekonomi Bisnis WiMAX.....	59
Gambar 6.1. Harga CPE menurut perkiraan WiMAX Forum.....	66
Gambar 6.2 Industri Pendukung WiMAX.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Skema modulasi GPRS.....	9
Tabel 2.2 Kemampuan teknologi komunikasi bergerak.....	12
Tabel 2.3. Evolusi WiFi.....	15
Tabel 3.1 Evolusi WiMAX.....	20
Tabel 3.2. Alokasi frekuensi , duplek dan lebar kanal.....	22
Tabel 3.3 Penggunaan frekuensi WiMAX.....	22
Tabel 2.4. Alokasi lebar pita dan waktu kirim.....	23
Tabel 3.5. Skema Modulasi dan SNR.....	25
Tabel 3.6. Pengelompokan QoS.....	35
Tabel 4.1 Pengguna maksimal per BS.....	44
Tabel 4.2 Produsen perangkat WiMAX 2.3 GHz.....	46
Tabel 5.1 Skenario Implementasi WiMAX di Indonesia.....	52
Tabel 5.2 Anggaran biaya untuk CAPEX.....	53
Tabel 5.3 Investasi CAPEX untuk CPE.....	54
Tabel 5.4 Rincian biaya OPEX.....	54
Tabel 5.5 Ekonomi WiMAX untuk Skenario I.....	55
Tabel 5.6. Ekonomi WiMAX untuk skenario II.....	56
Tabel 5.7. Pendapatan (dalam ribuan).....	57
Tabel 5.8 Pendapatan, Biaya dan Keuntungan Kotor (dalam Ribuan).....	57
Tabel 5.9 Ekonomi Bisnis WiMAX (Dalam Ribuan).....	58
Tabel 6.1. WiMAX SWOT.....	62

DAFTAR SINGKATAN

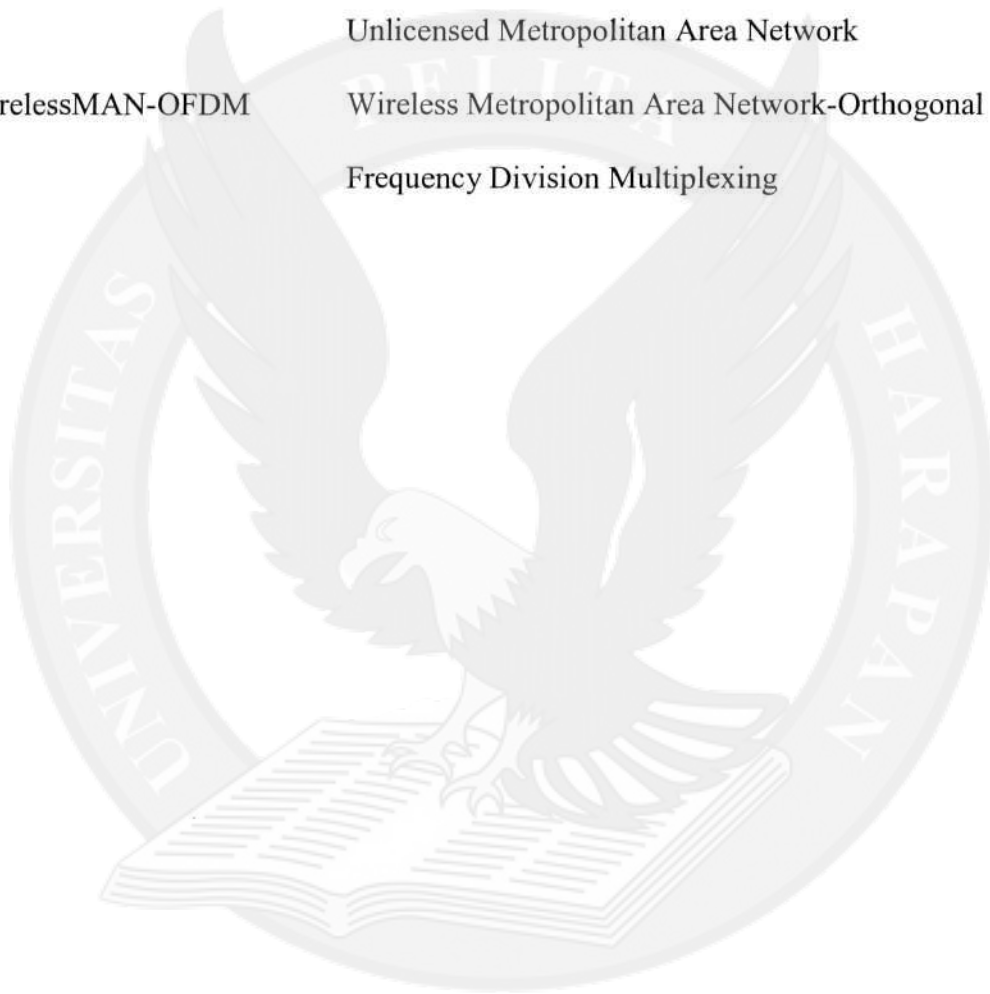


1G	Generasi kesatu dari teknologi selular
2G	Generasi kedua dari teknologi selular
3G	Generasi ketiga dari teknologi selular
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
AMPS	Advanced Mobile Phone System
ASP	Application Service Provider
BPSK	Binary Phase Shift Keying
B-ISDN	Broadband-Integrated Service Digital Network
BTS	Base Transmition System
CAPEX	Capital Expenditure
CCK	Complementary Code Keying
CDMA	Code Division Multiple Access
CPE	Customer Premises Equipment
CS	Convergence Sublayer
DECT	Digital European Cordless Telephones
DOCSIS	Data Over Cable Service Interface Specifications
DSSS	Direct-Sequence Spread Spectrum
EBITDA	Earnes Before Income Tax, Depreciation and Amortation
EDGE	Enhanced Data rates for GSM Evolution
EVDO	Evolution-Data Optimized
FDD	Frequency Division Duplex

FDMA	Frequency Division Multiple Access
FEC	Forward Error Correction
FM	Frekuensi Modulation
FSK	Frequency Shift Keying
GMSK	Gaussian Minimum Shift Keying
GPRS	General Packet Radio System
GSM	Global System for Mobile communications
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High Speed Protocol Access
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IMAP	Internet Message Access Protocol
IRR	Internal Rate of Return
ISM	Industrial, Science, and Medical
ITU-T	International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector
LOS	Line of Sight
MAC	Medium Access Controll
MIMO	Multi Input Multi Output
MSC	Mobile Switching Center
NAP	Network Access Provider
NPV	Net Present Value
NLOS	Non Line of Sight
NSP	Network Service Provider

OAMP	Operation, Administration, Maintenance, dan Provision
OFDM	Orthogonal Frequency-Division Multiplexing
OPEX	Operational Expenditure
OSI	Open Systems Interconnection
PAC	Personal Access Communication
PHS	Payload Header Suppression
PHSF	Payload Header Suppression Field
PHSR	Payload Header Suppression Rule
PHY	Physical Address
PKM	Privacy Key Management
PMP	Point to Multipoint
POP3	Post Office Protocol version 3
PSK	Phase Shift Keying
PTP	Point to Point
QAM	Quadrature amplitude modulation
QOS	Quality Of Service
QPSK	Quadrature Phase Shift Keying
RSA	Rivest Shamir Adleman
SMS	Short Messaging System
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SNR	Signal to Noise Ratio
TDD	Time Division Duplex
TDMA	Time Division Multiple Access

UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
VOIP	Voice Over Internet Protocol
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WiFi	Wireless Fidelity
WiMAX	World Interoperability for Microwave Access
WirelessMAN-HUMAN	Wireless Metropolitan Area Network-High-Speed
	Unlicensed Metropolitan Area Network
WirelessMAN-OFDM	Wireless Metropolitan Area Network-Orthogonal Frequency Division Multiplexing



DAFTAR LAMPIRAN

A-1 WIMAX P&L Projection Skenario I (Jakarta, 75.000 Pelanggan)

A-2 CASHFLOW Projection Skenario I (Jakarta, 75.000 Pelanggan)

A-3 Revenue Skenario I (Jakarta, 75.000 Pelanggan)

A-4 WIMAX P&L Projection Skenario I (Surabaya, 25.000 Pelanggan)

A-5 CASHFLOW Projection Skenario II (Surabaya, 25.000 Pelanggan)

A-6 Revenue Skenario II (Surabaya, 25.000 Pelanggan)

