

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN SISTEM METROPOLITAN AREA NETWORK DENGAN
MENGUNAKAN TEKNOLOGI WOLDWIDE INTEROPERABILITY FOR
MICROWAVE ACCESS (WiMAX) PADA WILAYAH DAERAN ISTIMEWA
YOGYAKARTA**



Disusun Oleh:

EKO PRASETYO

01402-009

UNIVERSITAS MERCU BUANA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

2010

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Nama : Eko Prasetyo
NIM : 01402-009
Jurusan : Teknik Elektro
Peminatan : Telekomunikasi
Fakultas : Teknologi Industri

Telah menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul : **Perencanaan Sistem Metropolitan Area Network dengan menggunakan Teknologi Woldwide Interoperability For Microwave Acces (WIMAX) Pada Wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta.**

Menyetujui dan Mensahkan,

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknologi industri

Pembimbing Tugas Akhir

(Ir.Yudhi Gunardi, MT)

(Ir. Said Attamimi)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena hanya dengan limpahan rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Adapun hasil Tugas Akhir yang berjudul *Perencanaan sistem metropolitan area network dengan menggunakan teknologi woldwide interoperability formicrowave access (wimax) pada wilayah daerah istimewa Yogyakarta* ini diharapkan dapat bermanfaat didunia pertelekomunikasian khususnya bidang telekomunikasi wireless (tanpa kabel).

Dalam proses pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini telah banyak pihak yang telah membantu menyelesaikannya. Untuk itu dalam kesempatan ini tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada.

1. Kedua orang tua penulis atas curahan kasih sayang serta segala bentuk perhatian yang tulus dan tak terbalaskan, dan juga atas do`a dan dukungan morilnya.
2. Bapak Ir. Said Attamimi, selaku Pembimbing Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana Jakarta.
3. Bapak Ir. Yudhi Gunardi Msc, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Yang selalu mencintaiku Dini Kurniawati yang setia menemani dan menghantarkan semangat dalam pembuatan tugas akhir ini.
5. Sahabat-sahabatku Angkatan 2002, Heri Banjar Nahor,ST, Fadhel Dwi Yulianto, dan yang lainnya yang tidak dapat di sebutkan satu per satu di Universitas Mercu Buana yang telah membantu saya dalam menyusun tugas akhir ini.
6. Sahabat-sahabatku Agkatan 2003, Dendi Sugianto, Toni Ismanto, Rahmat Murdini, dan Prasojo, di Universitas Mercu Buana yang turut memberikan masukan dalam pembuatan tugas akhir ini.

7. Sahabat-sahabatku Angkatan 2004, Budi Santoso, Ichan, Aloy, Alit, dan Basofi, di Universitas Mercu Buana yang selalu memberikan masukan dalam pembuatan tugas akhir ini.
8. Dan seluruh pihak yang tidak dapat di sebutkan satu per satu, semoga Allah SWT memuliakan dan memberkahi kalian semua

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini jauh dari sempurna, ibarat pepatah *“Tiada Gading Yang Tak Retak”* oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun, sangat penulis harapkan guna perbaikan penulisan di kemudian hari.

Jakarta,

penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAKSI	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Rumusan Masalah	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Metode Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Worldwide Interoperability for Microwave Access	5
2.2. Fixed Wireless Access (FWA).....	5
2.2.2. Fixed Wireless Access Standart.....	5
2.3. Wireless Local area Network (WLAN)	6
2.3.1. Standart IEEE 802.11.....	8
2.4. Konsep sel.....	8
2.4.1. Frekuensi reuse	9
2.4.2. Sektorisasi	9
2.5 Site Planning.....	10

2.6. Perhitungan Linkbudget.....	11
2.6.1.Perhitungan Loss.....	11
2.6.1.a.Redaman Hujan.....	12
2.6.1.b.Redaman Ruang bebas.....	12
2.6.2.EIRP.....	14
2.6.3. RSL	14
2.6.4. Fade Margin.....	15
2.6.5.Kualitas Transmisi	17

BAB III DATA DAN ASPEK PERENCANAAN

3.1. Penentuan daerah layanan.....	17
3.1.1. Jumlah user	17
3.1.2. Tipe-tipe user.	17
3.1.2.1 Perumahan/residensial.....	18
3.1.2.2 Sekolah.....	18
3.1.2.3 Perguruan tinggi.....	18
3.1.2.4 Industri.....	18
3.1.2.5 Instansi pemerintah.....	19
3.1.2.6 Sarana kesehatan.....	19
3.2. Membuat keputusan teknologi	19
3.2.1 Teknik duplexing.....	20
3.2.2 Teknik akses jamak.....	20
3.2.3 Teknik modulasi.....	20
3.3. Topologi Jaringan FWA	21
3.3.1. Link point to point	22
3.4. Pengalokasian frekwensi.....	23
3.4.1. Pengalokasia frekwensi WIFI 2,4 GHz.....	24
3.4.2. Pengalokasian frekwensi WiMAX	24
3.5.Menentukan luasan sel.....	26
3.5.1. Perhitungan Receive signal level	26
3.5.2. Perhitungan Free Space Loss	37

BAB IV PERENCANAAN JARINGAN WiMAX DI JOGJAKARTA

4.1. Analisa peta propinsi DIY	30
4.1.1 Analisa Peta Kabupaten Sleman.....	30
4.1.2 Analisa Peta Kota Yogyakarta.....	35
4.1.3 Analisa Peta Kabupaten Bantul.....	36
4.1.4 Analisa Peta Kabupaten Kulonprogo.....	39
4.1.5 Analisa Peta Kabupaten Gunung Kidul.....	41
4.2. Analisa kebutuhan kapasitas per sel	42
4.3. Menentukan tinggi antena.....	47
4.4. Analisa kapasitas perkanal.....	47
4.5. Analisa link budget	48
4.5.1 Path loss.....	48
4.5.1.1 Redaman hujan.....	48
4.5.1.2 Free space loss.....	49
4.5.2 Daya pancar.....	50
4.5.3 Receive Signal Level.....	56

BAB V Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran	59

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Site Planning</i>	10
Gambar 3.1. Topologi Jaringan <i>Fixed Wireless Access</i>	22
Gambar 3.2. Alokasi frekwensi WiMAX	25

DAFTAR TABEL

Tabel	2.1. Kanal pada frekwensi 2,4 GHz	6
Tabel	2.2. Alokasi frekwensi tiap kanal 2,4 GHz	7
Tabel	2.3. Persamaan luas sel	9
Tabel	3.1. Spesifikasi teknis WiMAX 5,8 GHz.....	21
Tabel	3.2. Spesifikasi teknis WiMAX 3,5 GHz.....	21
Tabel	3.3. Spesifikasi teknis WIFI 2,4GHz.....	21
Tabel	3.4. Parameter WiMAX 5,8 GHz.....	23
Tabel	3.5 Parameter WiMAX 3,5 GHz untuk bandwidth 7 MHz dan 14 MHz	23
Tabel	3.6. Alokasi frekwensi tiap-tiap kanal WIFI 2,4 GHz	24
Tabel	3.7. Parameter <i>Link Budget</i> WIFI 2,4 GHz.....	28
Tabel	4.1. Kebutuhan <i>Troughput</i> per sel.....	43
Tabel	4.2. Alokasi kanal per sel.....	44
Tabel	4.3 Tinggi antena per sel	47

DAFTAR SINGKATAN

CS	: <i>Convergence Sublayer</i>
DSSS	: <i>Direct Sequence Spread Spectrum</i>
EIRP	: <i>Effective Isotropically Radiated Power</i>
FWA	: <i>Fixed Wireless Access</i>
FHSS	: <i>Frequency Hopping Spread Spectrum</i>
ISP	: <i>Internet Service Provider</i>
LOS	: <i>Line Of Sight</i>
MAC	: <i>Medium Access Control</i>
MAC CPS	: <i>Medium Access Control Common Part Sublayer</i>
NLOS	: <i>Non Line Of Sight</i>
OFDM	: <i>Orthogonal Frequency Division Multiplexing</i>
OFDMA	: <i>Orthogonal Frequency Division Multiple Access</i>
PHY	: <i>Physical Layer</i>
WLAN	: <i>Wireless Local Area Network</i>
PMTP	: <i>Point to Multipoint</i>
PTP	: <i>Point to Point</i>
RSL	: <i>Receive Signal Level</i>
SNR	: <i>Signal To Noise Ratio</i>
SOM	: <i>System Operating Margin</i>
WiFi	: <i>Wireless Fidelity</i>
WiMAX	: <i>Wireless Interoperability for Microwave Access</i>
WMAN	: <i>Wireless Metropolitan Area Network</i>

DAFTAR LAMPIRAN

- I. LAMPIRAN A : Data kebutuhan per sel di Yogyakarta
- II. LAMPIRAN B : Flow Chart perencanaan
- III. LAMPIRAN C : Tinggi antena
- IV. LAMPIRAN D : Data Perangkat
- V. LAMPIRAN E : Paramater kanalisasi pada OFDM
- VI. LAMPIRAN F : Peta perancangan dan peta propinsi DIY