

# UNIVERSITAS BINA NUSANTARA

---

Jurusan Teknik Informatika  
Skripsi Sarjana Komputer  
Semester Ganjil tahun 2005/2006

## ANALISIS DAN PERANCANGAN JARINGAN DENGAN PERHITUNGAN PEMAKAIAN AKSES INTERNET PADA PT. BONET UTAMA

<b>Heribertus Hendy Wiranata</b>	<b>0600618686</b>
<b>Roberto Hendra Thamrin</b>	<b>0600654893</b>
<b>Yudi Wijaya</b>	<b>0600658405</b>

**07 PCT / Kelompok 1**

### **Abstrak**

Tujuan dari analisis dan perancangan jaringan dengan perhitungan pemakaian akses Internet pada PT. Bonet Utama adalah untuk mendapatkan suatu rancangan jaringan yang optimal bagi pengguna jasa PT. Bonet Utama dan juga inovasi dalam perhitungan biaya Internet yang sesuai dengan pemakaian para klien. Metodologi yang digunakan adalah dengan penelitian langsung di lapangan yang dilakukan dengan mengamati dan menganalisa langsung jaringan dan sistem yang sudah terpasang. Untuk mendapatkan informasi dari pengguna, penulis menyebarkan kuisioner yang kemudian dianalisa dan digunakan sebagai referensi kinerja jaringan serta kesesuaian biaya. Hasil penelitian yang didapat adalah kurang optimalnya pengaturan *bandwidth* dan pengaturan biaya atau *billing system* yang belum memenuhi keinginan seluruh pengguna jasa PT. Bonet Utama. Sebagai langkah perbaikan dan pengembangan, metode perancangan diterapkan untuk membangun jaringan yang lebih baik dengan menggunakan *Point to Point Protocol over Ethernet* (PPPoE) dan lebih meningkatkan keamanan. Dengan perbaikan serta pengembangan jaringan yang tepat dan membuat suatu sistem pembayaran yang baru diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan jumlah pelanggan. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa jaringan PT. Bonet Utama dapat menjadi pemecahan untuk mendapatkan layanan Internet yang cepat serta dengan harga yang sesuai dengan pemakaian dan dapat digunakan sebagai petunjuk serta acuan dalam perancangan jaringan penyedia layanan Internet lainnya.

### **Kata Kunci**

Analisis, Perancangan, Jaringan, Perhitungan, Internet, PT. Bonet Utama

## KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis ingin mengucapkan syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya pada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih karunia dan segala rahmat-Nya sehingga tulisan ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis percaya bahwa apa yang penulis dapat saat penyusunan skripsi sangat bermanfaat bagi penulis untuk kedepannya, karena selain pengalaman mempelajari banyak hal yang baru, penulis juga mendapat kesempatan untuk mengimplementasikan apa yang telah penulis dapat dari bangku kuliah.

Tak lupa juga penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada banyak pihak yang telah membantu penulis selama dalam penyusunan skripsi ini, yaitu:

1. Bapak Prof. Dr. Gerardus Polla, M.App.Sc. selaku rektor Universitas Bina Nusantara, yang telah memberikan kepercayaan dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Mohammad Subekti, BE.,M.Sc. sebagai ketua jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan kesempatan dan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Siswa Trihadi, Ir.,MSc.,Dr. selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan nasehatnya kepada penulis selama penulisan skripsi ini.
4. Kedua orang tua dan saudara-saudara yang penulis kasihi di rumah yang senantiasa memberikan dukungan baik secara moril maupun materiil kepada penulis.

5. Bapak Michael Sunggiardi, Ir. sebagai pimpinan perusahaan yang telah mengizinkan penulis untuk mempelajari desain jaringan yang dibangunnya di PT. Bonet Utama.
6. Ibu Slevy Asa sebagai *General Manager* atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi.
7. Bapak Asep Samsul Hidayat sebagai *Technical Division Leader* yang telah memberikan banyak informasi sebagai pembimbing dari penulis selama berada di PT. Bonet Utama.
8. Ibu Hani dan Mbak Titik Ismiati atas bantuannya untuk hal-hal yang bersifat administratif.
9. Pak Jaya, Pak Mugi, Pak Epi, Pak Suwono, dan seluruh tim dari PT. Bonet Utama atas segala dukungannya.
10. Teman-teman Binusian 2006 jurusan Teknik Informatika atas bantuan-bantuannya.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang turut membantu selesainya laporan ini.

Menyadari bahwa di dalam penyusunan laporan ini mungkin masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, tim penulis membuka diri dalam menerima saran dan kritik yang membangun. Terima kasih.

Jakarta, 19 Desember 2005

Tim penulis

# DAFTAR ISI

Halaman Judul Luar	
Halaman Judul Dalam	
Halaman Persetujuan <i>Hardcover</i>	
Halaman Pernyataan Dewan Penguji	
Abstrak .....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi .....	viii
Daftar Tabel .....	xiv
Daftar Gambar .....	xv
Daftar Lampiran .....	xx
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Ruang Lingkup.....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4 Metodologi.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI.....</b>	<b>7</b>
2.1 TCP/IP.....	7
2.1.1 Prinsip Dasar.....	7
2.1.2 Perbandingan TCP/IP <i>Layer</i> dengan OSI <i>Seven Layer</i> .....	11

2.2	IP Addressing.....	14
2.2.1	Tata Cara Penulisan.....	15
2.2.2	<i>Subnetting</i> .....	19
2.2.3	<i>Reserved Address</i> .....	22
2.2.4	DHCP.....	22
2.2.5	NAT.....	26
2.2.6	DNS.....	27
2.2.7	MAC Address.....	28
2.3	Klasifikasi Jaringan.....	30
2.3.1	LAN, MAN, WAN.....	30
2.3.2	Teknologi dalam LAN.....	30
2.3.2.1	<i>Token Ring</i> .....	31
2.3.2.2	FDDI.....	31
2.3.2.3	<i>Ethernet</i> .....	33
2.3.2.4	<i>Fast Ethernet</i> .....	34
2.3.3	Perangkat Yang Digunakan Dalam LAN.....	34
2.3.3.1	NIC.....	34
2.3.3.2	<i>Repeater dan Hub</i> .....	36
2.3.3.3	<i>Bridge dan Switch</i> .....	36
2.3.3.4	<i>Router</i> .....	37
2.3.4	Topologi.....	38
2.3.4.1	<i>Bus</i> .....	39
2.3.4.2	<i>Ring</i> .....	39
2.3.4.3	<i>Star</i> .....	40

2.3.4.4	<i>Hybrid</i> .....	41
2.3.4.5	<i>Mesh</i> .....	41
2.3.5	Media Yang Digunakan Pada LAN.....	42
2.3.5.1	<i>Coaxial</i> .....	42
2.3.5.2	STP.....	43
2.3.5.3	UTP.....	43
2.3.5.4	Serat Optik ( <i>Fiber Optic</i> ).....	45
2.3.5.5	Gelombang Radio ( <i>Wireless</i> ).....	46
2.4	Wireless LAN.....	46
2.4.1	Peralatan Yang Dibutuhkan .....	48
2.4.2	Cara Kerja WLAN.....	53
2.4.3	Perhitungan Pada Pemasangan WLAN.....	54
2.4.3.1	<i>Free Space Loss</i> .....	55
2.4.3.2	<i>System Operating Margin</i> .....	56
2.4.3.3	<i>Fresnel Zone Clearance</i> .....	56
2.4.3.4	<i>Antenna Down Tilt</i> .....	58
2.4.4	<i>Wired LAN</i> .....	60
2.5	ISP.....	60
2.5.1	Pengertian.....	60
2.5.2	<i>Class Service</i> .....	61
2.5.2.1	NSP.....	61
2.5.2.2	ASP.....	61
2.5.3	Layanan ISP.....	62
2.5.4	Kebutuhan ISP.....	62

2.6	Prinsip Arsitektur.....	63
2.6.1	Skalabilitas ( <i>Scalability</i> ).....	63
2.6.2	Ketersediaan ( <i>Availability</i> ).....	64
2.6.3	Kehandalan ( <i>Reliability</i> ).....	64
2.6.4	Mudah Diatur ( <i>Manageability</i> ).....	64
2.6.5	Kemampuan Beradaptasi ( <i>Adaptability</i> ).....	65
2.6.6	Keamanan ( <i>Security</i> ).....	65
2.6.7	Performa ( <i>Performance</i> ).....	65
2.6.8	<i>Open System</i> .....	66
2.7	Sistem Operasi <i>Router (RouterOS)</i> .....	66
2.8	RADIUS.....	72
2.9	PPPoE.....	76
2.10	PHP.....	80
2.11	MySQL.....	81
2.12	Program Pemantau Jaringan.....	82
<b>BAB 3</b>	<b>ANALISIS SISTEM OPERASIONAL.....</b>	<b>86</b>
3.1	Perusahaan.....	86
3.1.1	Profil Perusahaan.....	86
3.1.2	Struktur Perusahaan.....	88
3.2	Sistem Yang Sedang Berjalan.....	89
3.2.1	Spesifikasi Teknis.....	97
	3.2.1.1 <i>Personal Computer</i> Sebagai	
	<i>Server dan Router</i> .....	97
	3.2.1.2 <i>Switch</i> .....	98

3.2.1.3	<i>Surge Protector</i> .....	99
3.2.1.4	<i>Router</i> .....	100
3.2.1.5	Antena luar.....	101
3.2.1.6	Kabel <i>Coax</i> .....	103
3.2.1.7	GPS.....	104
3.2.1.8	<i>Access Point</i> .....	105
3.2.2	Keamanan.....	107
3.3	Hasil dari kuisisioner.....	108
3.4	Perkiraan Biaya dari Sistem yang Sedang Berjalan.....	111
3.5	Permasalahan pada Sistem yang Sedang Berjalan.....	113
3.6	Usulan Pemecahan Masalah.....	115
3.6.1	Koneksi <i>Dial-Up</i> dengan PPPoE.....	115
3.3.2	<i>Billing System</i> dengan Sistem Paket.....	116
<b>BAB 4</b>	<b>RANCANGAN USULAN PENGEMBANGAN SISTEM.....</b>	<b>117</b>
4.1	Implementasi.....	117
4.1.1	Instalasi MikroTik.....	118
4.1.2	Instalasi Apache sebagai <i>Web Server</i> .....	132
4.1.3	Instalasi MySQL sebagai <i>Database Server</i> .....	133
4.1.4	Instalasi FreeRADIUS sebagai <i>Server RADIUS</i> ...	137
4.1.5	Melakukan Kontrol <i>Bandwidth</i> dengan PC Router MikroTik.....	152
4.1.6	Langkah-Langkah Membuat Koneksi Dial-Up pada Klien.....	157
4.1.7	Tindakan Pengamanan pada Komputer Klien.....	163



4.1.8	Manajemen Pengamanan Pada Sistem yang Baru.....	165
4.1.9	<i>Billing System</i> .....	171
4.2	Uji <i>Performance</i> .....	177
4.3	Usulan Untuk Topologi Jaringan PT. Bonet Utama.....	182
4.4	Analisa Sistem Yang Diusulkan.....	185
4.5	Biaya Investasi.....	186
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>188</b>
5.1	Kesimpulan.....	188
5.2	Saran.....	192
	DAFTAR PUSTAKA.....	199
	RIWAYAT HIDUP.....	203
	LAMPIRAN-LAMPIRAN	
	FOTOCOPY SURAT SURVEI	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik TCP dan UDP.....	10
Tabel 2.2 IP Class dan <i>Subnet Mask</i> .....	16
Tabel 2.3 IP Class dan Jumlah Max <i>Network</i> serta <i>Host per Network</i> .....	17
Tabel 2.4 Langkah-Langkah Pertama <i>Subnetting</i> .....	19
Tabel 2.5 Langkah-Langkah Kedua <i>Subnetting</i> .....	19
Tabel 2.6 Langkah-Langkah Ketiga <i>Subnetting</i> .....	20
Tabel 2.7 Langkah-Langkah Keempat <i>Subnetting</i> .....	20
Tabel 2.8 Beberapa istilah dasar dalam IP <i>addressing</i> dan <i>subnetting</i> .....	21
Tabel 2.9 Keuntungan dan Kerugian NAT.....	27
Tabel 2.10 Daftar Media, <i>Bandwidth</i> dan Jarak Maksimal .....	46
Tabel 2.11 Daftar Jarak dan <i>Clearence</i> Minimal.....	57
Tabel 3.1 Daftar Hasil Kuisisioner.....	108
Tabel 4.1 Daftar Istilah pada <i>Queue Tree</i> .....	155

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Threeway Hand Shake</i> .....	8
Gambar 2.2 <i>TCP Simple Acknowledgement</i> .....	9
Gambar 2.3 OSI dan TCP/IP.....	14
Gambar 2.4 Format Paket DHCP.....	25
Gambar 2.5 Hierarki DNS.....	28
Gambar 2.6 Jaringan <i>Token Ring</i> .....	31
Gambar 2.7 Jaringan FDDI.....	32
Gambar 2.8 <i>Network Interface Card</i> .....	35
Gambar 2.9 Topologi <i>Bus</i> .....	39
Gambar 2.10 Topologi <i>Ring</i> .....	40
Gambar 2.11 Topologi <i>Star</i> .....	40
Gambar 2.12 Topologi <i>Hybrid</i> .....	41
Gambar 2.13 Topologi <i>Mesh</i> .....	42
Gambar 2.14 Kabel Coaxial.....	43
Gambar 2.15 Susunan Kabel <i>Straight</i> .....	44
Gambar 2.16 Susunan Kabel <i>Cross</i> .....	45
Gambar 2.17 <i>Wireless LAN</i> .....	48
Gambar 2.18 <i>Access Point</i> .....	48
Gambar 2.19 Contoh Antena <i>Wireless</i> .....	50
Gambar 2.20 Polarisasi Horizontal & Vertikal Antena Omnidireksional.....	51
Gambar 2.21 Polarisasi Horizontal & Vertikal Antena Sektoral.....	51

Gambar 2.22 Polarisasi Horizontal & Vertikal Antena Parabola.....	52
Gambar 2.23 Polarisasi Horizontal & Vertikal Antena Yagi.....	52
Gambar 2.24 Contoh WLAN <i>Card</i> .....	53
Gambar 2.25 Perhitungan <i>Free Space Loss</i> .....	55
Gambar 2.26 Perhitungan SOM.....	56
Gambar 2.27 <i>Fresnel Zone Clearance</i> .....	57
Gambar 2.28 Kemiringan Antena.....	58
Gambar 2.29 <i>Antenna Down Tilt Coverage Area</i> .....	59
Gambar 2.30 Contoh Perhitungan SOM.....	60
Gambar 2.31 Contoh Topologi Jaringan dengan RADIUS.....	74
Gambar 2.32 Mencari Nilai MTU pada Sebuah Jaringan.....	77
Gambar 2.33 PPPoE <i>Discovery Stage</i> .....	78
Gambar 3.1 Struktur organisasi PT. Bonet Utama 2005– 2010.....	88
Gambar 3.2 Jaringan Topologi PT. Bonet Utama.....	90
Gambar 3.3 Alur Transmisi Data dari Kantor Utama PT. Bonet Utama ke BSI.....	96
Gambar 3.4 Ruang Server di Kantor Utama PT Bonet Utama.....	98
Gambar 3.5 Compex DS2216 <i>Switch</i> 16 Port.....	98
Gambar 3.6 <i>Switch Cisco Catalyst</i> 2950.....	99
Gambar 3.7 Kotak <i>switch</i> di RT/RW-Net BSI.....	99
Gambar 3.8 APC <i>Surge Protector</i> .....	100
Gambar 3.9 <i>Surge Protector</i> dari Antena Menuju <i>Access Point</i> .....	100
Gambar 3.10 <i>Router Cisco</i> seri 2500.....	101
Gambar 3.11 Antena Direksional Bonet.....	102
Gambar 3.12 Antena Sektoral Bonet.....	102

Gambar 3.13 Tower Antena PT. Bonet Utama di komplek BSI.....	102
Gambar 3.14 Peta Bogor Serta Wilayah Cakupan Antena Sektoral PT. Bonet Utama.....	103
Gambar 3.15 <i>Pigtail</i> .....	104
Gambar 3.16 Kabel coax LMR400.....	104
Gambar 3.17 GPS eTrex.....	104
Gambar 3.18 Compex WP11B+.....	105
Gambar 3.19 SmartBridges.....	106
Gambar 4.1 MikroTik dalam Bentuk DOM.....	118
Gambar 4.2 Halaman Login MikroTik.....	119
Gambar 4.3 Tampilan dari Perintah “setup” pada MikroTik.....	120
Gambar 4.4 Halaman Awal dari MikroTik.....	121
Gambar 4.5 Tampilan Login pada WinBox.....	122
Gambar 4.6 Tampilan Awal WinBox Setelah Login.....	122
Gambar 4.7 IP Address List.....	123
Gambar 4.8 IP Pool Interface.....	126
Gambar 4.9 Setting DHCP Server.....	127
Gambar 4.10 DHCP Network.....	128
Gambar 4.11 PPP Profile Interface.....	128
Gambar 4.12 PPP Secret Interface.....	129
Gambar 4.13 Setting PPPoE Server.....	130
Gambar 4.14 IP Route Interface.....	130
Gambar 4.15 Setting NAT Melalui WinBox.....	131
Gambar 4.16 RADIUS Server Interface pada MikroTik.....	132

Gambar 4.17 Halaman Login phpMyAdmin.....	135
Gambar 4.18 Halaman Awal phpMyAdmin.....	135
Gambar 4.19 Tampilan Penggantian Password.....	136
Gambar 4.20 Daftar Tabel Database Pada MySQL.....	136
Gambar 4.21 Tampilan NTRadPing.....	151
Gambar 4.22 Setting Mangle Untuk <i>Mark-Connection</i> .....	153
Gambar 4.23 Setting Mangle Untuk <i>Mark-Packet</i> .....	154
Gambar 4.24 Setting Queue Tree Untuk Pembatasan Kecepatan Download.....	154
Gambar 4.25 Setting Queue Tree Untuk Pembatasan Kecepatan Upload.....	155
Gambar 4.26 Langkah Awal Mengeset Koneksi Dial-Up.....	157
Gambar 4.27 Mengeset Koneksi Dial-Up Secara Manual.....	158
Gambar 4.28 Memastikan Penggunaan PPPoE Sebagai Protokol Dial-Up.....	158
Gambar 4.29 Memasukkan Nama ISP Yang Akan Kita Dial.....	159
Gambar 4.30 Form Account Information.....	159
Gambar 4.31 Mengisi Service Name Yang Digunakan Oleh ISP.....	160
Gambar 4.32 Setting Property Pada Tab Security.....	161
Gambar 4.33 Memastikan PPPoE Telah Digunakan.....	161
Gambar 4.34 Pemberitahuan Koneksi Berhasil.....	162
Gambar 4.35 Hasil dari Perintah “ipconfig /all” Pada Komputer Klien.....	162
Gambar 4.36 Halaman Awal Dari Manajemen AP Compex WPE54G.....	168
Gambar 4.37 Pengaturan WEP pada WLAN Setup – Security.....	168
Gambar 4.38 Setting WEP pada Access Point.....	169
Gambar 4.39 Pembatasan Alamat MAC pada Access Point.....	171

Gambar 4.40 Rancangan Halaman Login Website Billing System pada PT. Bonet Utama.....	172
Gambar 4.41 Rancangan Halaman Setelah User Login.....	173
Gambar 4.42 Rancangan Halaman MyBilling.....	174
Gambar 4.43 Rancangan Halaman MyProfile.....	175
Gambar 4.44 Rancangan Halaman Help.....	176
Gambar 4.45 Rancangan Halaman Contact & Logout.....	177
Gambar 4.46 Grafik MRTG Setelah Diimplementasikan Pengaturan Bandwidth.....	179
Gambar 4.47 Contoh Topologi yang Menggunakan Server RADIUS.....	182
Gambar 4.48 Topologi Jaringan PT. Bonet Utama Setelah Implementasi.....	184
Gambar 4.49 Grafik MRTG seorang <i>user</i> sebelum menggunakan PPPoE.....	185