

**APLIKASI TEKNOLOGI WIRELESS IEEE 802.11B
DI UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu

Oleh:

YOHANES BAPTISTA BENY PURWANTO
NIM : 98210028



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2005**

APLIKASI TEKNOLOGI WIRELESS IEEE 802.11B DI UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Tugas Akhir ini

Telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat

untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu

Jurusan Teknik Elektro Peminatan Telekomunikasi

Oleh:

YOHANES BAPTISTA BENY PURWANTO

NIM : 98210028

Jakarta, Agustus 2005

Menyetujui,


Ir. Yendy Esye
Pembimbing

Mengetahui,



Ir. Nani Suryani, MT
Ketua Jurusan

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

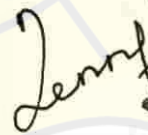

Nama : Yohanes Baptista Beny Purwanto

NIM : 98210028

Menyatakan bahwa sejauh yang saya ketahui, Tugas Akhir ini bukan merupakan duplikasi Tugas Akhir yang sudah pernah dipublikasikan atau diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan pada Universitas lain, kecuali pada bagian – bagian dimana sumber informasi dicantumkan dengan cara referemsi yang semestinya.

Jakarta, Agustus 2005

Yang menyatakan,

(YB.Beny Purwanto)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, karena atas rahmatNya maka penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul *Aplikasi Teknologi Wireless IEEE 802.11b di Universitas Darma Persada*.

Tugas Akhir yang dilakukan penulis ini dilaksanakan untuk melengkapi kurikulum Sarjana Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Darma Persada, Jakarta.

Dari Tugas Akhir ini penulis dapat mengembangkan, memahami dan memperdalam ilmu yang didapat dari bangku kuliah, penulis juga banyak memperoleh pengalaman –pengalaman yang bermanfaat di bidang Komunikasi Wireless. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar – besarnya kepada:

1. Pimpinan PT. Dewa Network Indonesia, Jakarta yang telah mengizinkan penulis mencari data – data yang berguna.
2. Pimpinan dan seluruh staff HRD, khususnya Bapak Samson D.Teffiera yang tidak pernah menolak ketika dimintai data – data.
3. General Manajer PT. Data Arta Sistem, Ir.Indrajat Sapandi yang telah membantu dengan informasi – informasi serta pengalaman di lapangan yang sangat bermanfaat bagi penulis.

4. Bapak Ir. Yendy Esye Sebagai Pemimbing Skripsi yang telah mencurahkan seluruh pikiran dan tenaganya dalam membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. M. Darsono sebagai Pembimbing Akademik Jurusan Teknik Elektro, yang selalu mengingatkan saya akan Tugas Akhir
6. Ibu Ir.Nani Suryani, MT sebagai Kepala Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas darma Persada.
7. Bapak Ir.Eri Suherman, MT sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
8. Teman – teman di PT.DAS, Abdee dan Wike yang telah membantu dalam pengalamannya yang berharga.
9. Kedua Orang Tuaku serta keluargaku, yang tidak pernah berhenti memberikan dukungan moril kepada penulis.

Penulis menyadari akan kesalahan dan kekurangan yang ada dalam penyusunan dan pembahasan materi pada laporan ini, untuk itu penulis dengan rendah hati mengharapkan saran dan kritik untuk penyempurnaan isi Tugas Akhir ini.

Akhir kata, semoga penulisan Tugas Akhir ini dapat memberikan pengetahuan yang bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, Agustus 2005

(YB.Beny Purwanto)



DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan Keaslian	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	xi
Daftar Lampiran	xii
Abstrak	xiii
Bab 1 Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pembatasan Masalah	2
1.3. Tujuan Penulisan	2
1.4. Metodologi Penulisan	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
Bab II Komunikasi Wireless	5
2.1. Media WiFi Radio	5
2.2. Standarisasi Wireless LAN	6
2.3. Sistem Kerja Wireless LAN	8
2.4. Topologi Wireless LAN	10
2.5. Modulasi CCK (Complementary Code Keying)	13
2.6. DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum)	14

2.7. Perangkat Keras WLAN	14
2.7.1. Antenna	15
2.7.2. Wireless Bridge/ Router	17
2.7.3. Pigtail, kabel	18
2.7.4. Surge Protector	19
2.7.5. Power over Ethernet	19
2.7.6. Hub/ Switch	20
2.7.7. Access Point	20
2.7.8. Wireless LAN Card	22
2.7.9. Wireless PCMCIA	23
2.7.10. Wireless USB	23
2.8. Radio Link Calculation	24
2.8.1. Energy Losses	26
2.8.2. Free Space Loss Calculation	26
2.8.3. Fresnel Zone	27
2.8.4. System Operating Margin Calculation	29
2.8.5. Effective Isotropic Radiated Power (EIRP)	30
2.8.6. Bit Error Rate (BER), Carrier to Noise (C/No)	31
2.9. Keamanan Wireless	32
2.9.1. Proteksi dengan MAC Address	33
2.9.2. SSID	34
2.9.3. Enkripsi WEP & WPA	36
 Bab 3 Aplikasi Teknologi Wireless IEEE 802.11b di Universitas Darma Persada	 37

3.1. Site Survey	38
3.2. Site Survey Unsada	38
3.3. Site Survey ISP	40
3.4. Obstacle / Penghalang	42
3.5. Perencanaan	42
Bab 4 Kalkulasi Radio Link Budget	51
4.1. Kalkulasi Unsada	51
4.1.1. Free Space Loss	51
4.1.2. Rx Signal Level	52
4.1.3. System Operating Margin	54
4.1.4. Effective Isotropic Radiated Power (EIRP)	55
4.1.5. Bit Error Rate (BER)	55
4.1.5. Fresnel Zone	56
4.2. Kalkulasi ISP - Unsada	58
4.2.1. Free Space Loss	58
4.2.2. Rx Signal Level	59
4.2.3. System Operating Margin	60
4.2.4. EIRP	61
4.2.5. Fresnel Zone	62
Bab 5 Kesimpulan	65
Daftar Pustaka	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Ad-Hoc Structure	8
Gambar 2.2.	Infra Structured	9
Gambar 2.3.	Peer to Peer Network	10
Gambar 2.4.	Point to Multipoint Network	11
Gambar 2.5.	Point to Point Network	13
Gambar 2.6.	Perangkat Keras Wireless LAN	15
Gambar 2.7.	Omnidirectional Antenna	16
Gambar 2.8.	Sectoral Antenna	16
Gambar 2.9.	Yagi Antenna	17
Gambar 2.10.	Parabolic Antenna	17
Gambar 2.11.	DWL-1750	17
Gambar 2.12.	Speedland 8100/8200	17
Gambar 2.13.	Heliac Cable	18
Gambar 2.14.	Pig Tail	18
Gambar 2.15.	Surge Protector	19
Gambar 2.16.	Power over Ethernet (PoE)	19
Gambar 2.17.	Hub/ switch	20
Gambar 2.18.	Access Point	21
Gambar 2.19.	WLAN Card With Antenna	22
Gambar 2.20.	PCI Wireless LAN Card	22
Gambar 2.21.	PCMCIA DWL-G650+	23
Gambar 2.22.	PCMCIA DWL-AG660	23

Gambar 2.23. Wireless USB	24
Gambar 2.24. Free Space Loss	27
Gambar 2.25. Fresnel Zone	28
Gambar 2.26. Line of Sight	28
Gambar 2.27. BER versus Eb/No	31
Gambar 2.28. MAC Address	34
Gambar 2.29. Wireless LAN Card mendeteksi Access Point di sekitarnya	35
Gambar 2.30. Koneksi Berhasil dilakukan	35
Gambar 3.1. Peta Jarak ISP – Unsada	41
Gambar 3.2. Path Profile	41
Gambar 3.3.. Single Access Point	44
Gambar 3.4. Multiple Access Point	45
Gambar 3.5. Perencanaan WLAN di Unsada	46
Gambar 3.6. Indoor Installation	46
Gambar 3.7. Indoor Installation untuk tiap lantai	47
Gambar 3.8. Instalasi Gedung Exacta	48
Gambar 3.9. Instalasi Gedung Social	49
Gambar 3.10. Instalasi Gedung Rektorat	50
Gambar 4.1. Line of Sight Unsada	57
Gambar 2.26. Line of Sight ISP – Unsada	63

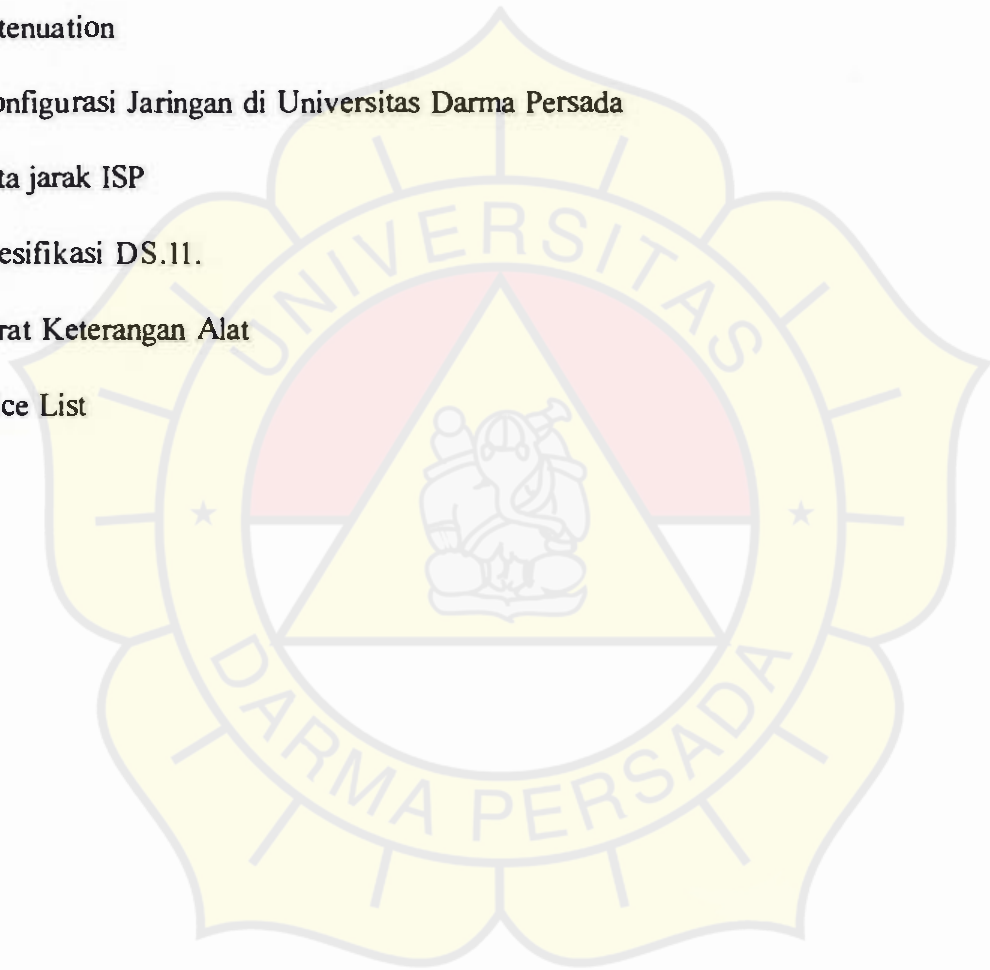
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	802.11x Protokol	7
Tabel 4.1.	Survey Jumlah Komputer	39
Tabel 4.2.	Pengaruh Material	43



DAFTAR LAMPIRAN

1. Peta Countur 3 titik
2. Site Map Unsada
3. Path Profile
4. Attenuation
5. Konfigurasi Jaringan di Universitas Darma Persada
6. Peta jarak ISP
7. Spesifikasi DS.11.
8. Surat Keterangan Alat
9. Price List



ABSTRAK

Saat ini, perkembangan dalam bidang teknologi informasi khususnya dalam bidang jaringan komputer (*networking*) atau biasa yang dikenal dengan istilah *Local Area Network (LAN)* telah mengarah pada penggunaan teknologi tanpa kabel atau dikenal dengan istilah *Wireless LAN* atau juga dikenal dengan standar protokol IEEE 802.11b yang menggunakan frekuensi gelombang radio 2.4 GHz dengan kecepatan transmisi 1 – 11 Mbps dan akan terus bertambah di masa depan. *Wireless LAN* adalah merupakan solusi alternatif dimana kabel tidak bisa dipasang, memiliki mobilitas yang tinggi, dapat diinstall secara cepat dan lebih sederhana, juga memiliki skalabilitas yang sesuai dengan kebutuhan mulai dari sistem *peer to peer network* hingga *infrastructure network* yang memiliki jumlah *users* yang lebih banyak. Selain itu penggunaan teknologi ini *support* untuk koneksi ke *Internet Service Provider (ISP)*, *Voice over Internet Protokol*, serta *WebCam*.

Pada aplikasi komunikasi wireless menggunakan teknologi 802.11b dimana Universitas Darma Persada sebagai salah satu studi kasus dirancang sebuah perencanaan jaringan menggunakan komunikasi wireless, selain itu sebagai pendukung sistem dirancang pula koneksi ke *ISP (Internet Service Provider)* yaitu melalui *DEW.ACOM* yang terletak di Menara Saidah yang memiliki jarak 7.2 km dari Unsada. Setelah mengambil data – data yang diperlukan, maka didapat suatu hasil analisa dimana untuk koneksi di Unsada di dapat *SOM (System Operating Margin)* sebesar 31.6 dB yang artinya dengan system tersebut dapat berjalan dengan baik karena *SOM* yang didapat masih lebih besar dari minimal standar yaitu sebesar 10 dB serta berdasarkan spesifikasi alat DS.11 didapat data BER adalah 10^{-5} dengan nilai minimal *Eb/No* sebesar 9.6 dB. Pada hasil perhitungan didapat nilai *Eb/No* sebesar 141.79 dB yang artinya bahwa nilai ini lebih besar dan lebih bagus dari *Eb/No* yang diperbolehkan. Sedangkan untuk koneksi *ISP* didapat nilai *SOM* sebesar 25.71 dB dan *Eb/No* sebesar 135.8 dB. Dari data ini dengan jarak 7.2 km sinyal yang diterima di Unsada masih memiliki kualitas sinyal yang baik. Dengan perhitungan – perhitungan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi teknologi komunikasi wireless 802.11b di Universitas Darma Persada dapat diimplementasikan di masa mendatang sebagai suatu solusi alternatif untuk sebuah jaringan komputer (*networking*).

BABI

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir ini, teknologi komputer telah berkembang sangat pesat. Akibat perkembangan teknologi yang sangat pesat ini, maka teknologi – teknologi menjadi saling terkait. Perbedaan – perbedaan yang terjadi dalam pengumpulan, pengiriman, penyimpanan dan pengolahan informasi telah dapat diatasi. Dalam hal ini memungkinkan pengguna dapat memperoleh informasi secara cepat dan akurat. *Local Area Network (LAN)* atau yang biasa disebut jaringan komputer dapat diartikan sebagai suatu himpunan interkoneksi sejumlah komputer. Saat ini orang-orang sudah menyadari kekuatan dari sebuah *network* dan kolaborasi. Meskipun demikian Infrastruktur dari *LAN* itu sendiri masih sangat terbatas pada infrastruktur fisik berupa kabel dimana jenis kabel – kabel yang digunakan pun bermacam – macam, mulai dari kabel coaxial, fiber optic, dll dimana penggunaan kabel dalam jaringan komputer memberikan kesulitan dalam hal pemasangan, pemeliharaan, jarak serta harga yang tidak murah. Dengan kata lain *network* yang ada hanya terbatas pada akses melalui kabel, koneksi darat. Di lain pihak, banyak pengguna *network*, terutama pengguna dalam bisnis, dunia medis, perusahaan dan universitas memerlukan *networking* yang *mobile*.

Universitas Darma Persada sebagai salah satu Universitas yang telah cukup lama berdiri juga telah memiliki jaringan Kampus dengan teknologi kabel *LAN* namun Sistem Informasi yang ada belum terintegrasi secara sepenuhnya. Antara jaringan kampus / rektorat dengan fakultas walaupun telah terhubung dengan kabel koaxial namun masih

memiliki kendala tersendiri sehingga tak jarang aktifitas *data sharing* masih dilakukan dengan system manual, jika pun ada komunikasi yang ada hanya untuk satu gedung saja atau bahkan hanya untuk satu unit saja. Oleh karena itu bisa disimpulkan bahwa jaringan LAN yang ada tidak bekerja secara semestinya. Begitu tradisionalnya jaringan yang ada hingga menyebabkan tersendatnya informasi baik itu dari fakultas ke rektorat atau sebaliknya. Situasi yang menyedihkan inilah yang membuat teknologi wireless LAN bisa diterapkan sebagai solusi alternatif di masa mendatang dimana tidak menutup kemungkinan bahwa teknologi ini akan digunakan sesuai dengan kebutuhan yang meningkat. Bahkan sebagai pendukung teknologi ini dapat melakukan akses ke *Internet Service Provider (ISP)*. Dimana sekarang ini koneksi ke Internet masih terbatas dengan sistem *dial up* serta *leased line*, yang tidak menutup kemungkinan bahwa koneksi melalui kabel ini masih memiliki beberapa kendala. Oleh karena itu dengan teknologi ini dapat membuat Mahasiswa bisa belajar melalui dunia maya atau hanya chatting atau bermain games melalui notebook atau PDA mereka selama mereka masih berada di jaringan kampus. Banyak hal positif yang bisa diambil jika teknologi ini diterapkan. Tidak hanya pihak kampus tetapi juga bagi mahasiswa, dosen bahkan para karyawan bisa menikmati manfaat dari teknologi ini.

1.2. Pembatasan Masalah

Aplikasi Jaringan Komunikasi Wireless IEEE 802.11b di Universitas Darma Persada sampai kepada *Access Point* serta koneksi ke *Internet Service Provider (ISP)* yang Beroperasi Pada Frekuensi 2,4 GHz dengan Kecepatan Transmisi 11 Mbps dengan Menggunakan System Spektrum Gelombang Radio Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS / DS-CDMA).

1.3. Tujuan Penulisan

Adapun Tujuan penulisan ini adalah agar mengetahui konsep dasar perencanaan jaringan tanpa kabel (nirkabel) atau Wireless LAN dengan mengambil Universitas Darma Persada sebagai salah satu studi kasus.

1.4. Metodologi Penulisan

Adapun metodologi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain,

a) Metode Analisis

- Observasi lapangan dan pengumpulan informasi

Pada tahap ini disurvei keadaan yang sebenarnya dari kompleks bisnis, dalam hal ini Universitas Darma Persada melalui wawancara langsung serta ISP.

- Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Pada tahap ini dianalisa kebutuhan yang diperoleh, dan menarik garis besar dan menentukan perangkat keras yang akan dipakai pada sistem.

b) Metode Kepustakaan

Dilakukan dengan mengadakan pembahasan secara tidak langsung, yaitu dari buku – buku, internet atau diktat yang berhubungan dengan masalah yang akan ditulis dan semua informasi yang mendukung hal tersebut.

1.5. Sistematika Penulisan

Penyusunan proyek akhir ini dibagi ke dalam lima bab, yang secara garis besar isi dari setiap bab adalah sebagai berikut :

BAB 1 : Pendahuluan

Bab ini membahas latar belakang, pembatasan masalah, tujuan, metodologi dan sistematika penulisan dari tiap-tiap bab.

BAB 2 : Komunikasi Wireless

Bab ini berisi teori-teori yang perlu digunakan dalam pembuatan sistem ini, dan teori-teori lain yang mendukung.

BAB 3 : Perencanaan Aplikasi Jaringan Komunikasi Wireless IEEE 802.11b

Dalam bab ini dijelaskan bagaimana merencanakan jaringan tanpa kabel di Universitas Darma Persada dengan disertai gambar - gambar.

BAB 4 : Kalkulasi Radio Link Budget

Disini akan dianalisa *radio link calculation*, yang meliputi parameter – parameter *Free Space Loss (FSL)*, *Rx Signal Level*, *System Operating Margin*, *Effective Isotropic Radiated Power (EIRP)* serta *Fresnel Zone*.

BAB 5 : Kesimpulan

Sebagai bab penutup, yaitu untuk menarik kesimpulan dari hasil analisis dan penulisan skripsi ini.

