

**ANALISA PERENCANAAN JARINGAN *WIRELESS LOCAL AREA*
NETWORK IEEE 802.11b PT. JAKARTA INTERNATIONAL
CONTAINER TERMINAL (JICT)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Gelar Sarjana (SI)

Teknik Elektro Telekomunikasi

Universitas Darma Persada

Disusun Oleh:

Nama : Achmad Aminudin

Nim : 03210016



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA

2007

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul :

**ANALISA PERENCANAAN JARINGAN *WIRELESS LOCAL AREA*
NETWORK IEEE 802.11b PT. JAKARTA INTERNATIONAL CONTAINER
TERMINAL (JICT)**

telah diuji dan diterima dengan baik (lulus) pada tanggal 06 Agustus 2007 di hadapan
Panitia Ujian Tugas Akhir Fakultas Teknik.

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Elektro

Pembimbing Tugas Akhir



(Ir. Nani Suryani, MT.)



(Ir. Eri Suherman, MT.)



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA

2007

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Achmad Aminudin

Nim : 03210016

Jurusan : Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Darma Persada

Judul Tugas Akhir : ANALISA PERENCANAAN JARINGAN *WIRELESS LOCAL AREA NETWORK* IEEE 802.11b PT. JAKARTA INTERNATIONAL CONTAINER TERMINAL (JICT)

Menyatakan bahwa Karya ilmiah yang saya susun dibawah bimbingan Bapak Ir.Eri Suherman, MT., tidak merupakan jiplakan karya orang lain sebagian atau seluruhnya, dan isinya sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sendiri.
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Jakarta, Agustus 2007



Achmad Aminudin
(03210016)

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Syukur Alhamdulillah saya panjatkan kepada Allah SWT karena hanya dengan rahmat, hidayah dan inayah-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul:

ANALISA PERENCANAAN JARINGAN WIRELESS LOKAL AREA NETWORK IEEE 802.11b PT. JAKARTA INTERNASIONAL CONTAINER TERMINAL (JICT)

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, saya berpegang pada teori yang pernah saya dapatkan dan bimbingan dari dosen pembimbing Tugas Akhir. Dan pihak-pihak lain yang sangat membantu hingga sampai terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana S-1 (Strata Satu) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada.

Saya menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, besar harapan saya untuk menerima saran dan kritik dari para pembaca. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi para mahasiswa Universitas Darma Persada pada umumnya dan dapat memberikan nilai lebih untuk para pembaca pada khususnya.

Jakarta , Agustus 2007

Penyusun

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam pelaksanaan dan pembuatan tugas akhir ini saya banyak menerima dan bantuan dari berbagai pihak. Saya bersyukur sebesar-besarnya kepada Allah SWT atas semua karunia yang telah diberikan-Nya kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikannya dengan baik. Dan tanpa menghilangkan rasa hormat saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak –pihak yang telah membantu saya antara lain kepada :

1. Mama dan Bapakku yang sangat aku sayangi dan cintai, terima kasih atas dukungan baik spiritual maupun material yang tak ternilai harganya.
2. Bapak Ir. Eri Suherman, MT sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada. Dan selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir saya. Terima kasih atas waktunya membimbing selama penyusunan Tugas Akhir di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
3. Ibu Ir. Nani Suryani, MT sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Darma persada.
4. Ibu Deti Nurdiawati, MT sebagai Pembimbing Akademik saya di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
5. Bapak M. Darsono, ST, Bapak Agus Sunsugiarto yang telah memberikan masukan dan penjelasan dalam penyusunan Tugas Akhir di Fakultas Teknik Universitas Darma persada.
6. Seluruh Dosen dan Staff Sekretariat Fakultas Teknik Universitas darma Persada.

7. Adik-adiku yang sangat aku sayangi dan cintai, terima kasih atas dukungan baik spiritual maupun material yang tak ternilai harganya
8. Paklek dan Bulek Mizan terima kasih atas dukungan baik spiritual maupun material yang tak ternilai harganya
9. Bapak Yogi, Bapak Daut dan Bapak Tito selaku pembimbing lapangan di PT. Jakarta Internasional Container Terminal. Terima kasih telah membantu dan membimbing saya di selama penyusunan Tugas Akhir.
10. Nunik Indrawati yang telah memberikan perhatian, saran, dorongan serta semangat sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Teman-teman Elektro se-angkatan 2003 (*Team Slow*) : Faizal, Simson ('Si Pendiam'), Supri (*Ex-Ka. Umum UKM PO UNSADA*), Andri (Pengusaha), Agung (G4unk), Irwansyah (Bonte), Leo (Budut), Rizqi (Qiong), Firman (P-Man).
12. Rekan-rekan di Fakultas Teknik, Mas Tunjung, Mas Romi, Retno, Adit, Bayu, Reza, khususnya Denis dan Defri yang telah banyak membantu dalam pencarian tempat pengambilan data.
13. Semua pihak yang telah membantu penulisan yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

ABSTRAK

Dalam tugas akhir ini dibahas suatu perencanaan jaringan komunikasi data *wireless* dengan standar IEEE 802.11b pada PT.Jakarta Internasional Container Terminal.

Perencanaan jaringan dilakukan dalam 4 tahapan, yaitu perencanaan awal, pengamatan lokasi, pembuatan profil jalur dan analisa jalur. Diawali dengan merencanakan lokasi jalur antara site-site yang akan direncanakan. Kemudian dilanjutkan dengan pengamatan lokasi pada masing-masing lokasi yang akan dipasang jalur komunikasi untuk mengetahui ada tidaknya penghalang yang dapat mengganggu jalur komunikasi. Setelah itu dibuat profil jalur kemudian profil jalur tersebut dianalisa.

Pada aplikasi komunikasi data *wireless* menggunakan teknologi 802.11b dimana JICT sebagai salah satu studi kasus dirancang sebuah perencanaan komunikasi data *wireless*. Setelah dilakukan perhitungan, maka dapat diambil suatu hasil analisa dimana untuk koneksi antara site LT C.402 dengan site M.209 mempunyai nilai RSL sebesar $-58,71\text{dBm}$ untuk *uplink* dan $-58,343\text{ dBm}$ untuk *downlink* nilai tersebut lebih besar bila dibandingkan dengan daya RSL dari spesifikasi alat yaitu sebesar -85 dBm , hal ini menunjukkan bahwa kinerja dari alat dapat berfungsi dengan baik. Selain itu hasil perhitungan juga diperoleh nilai E_b/N_0 sebesar $75,35\text{ dB}$ untuk *uplink* dan $74,71\text{ dB}$ untuk *downlink*. Dengan perhitungan-perhitungan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi teknologi komunikasi data *wireless* 802.11b dapat diaplikasikan di PT. JICT

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Pengesahan.....	i.
Kata Pengantar.....	ii
Abstrak.....	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Lampiran.....	xv.
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1.
1.2. Tujuan Penulisan.....	3
1.3. Pembatasan Masalah.....	3
1.4. Metode Penulisan.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TEKNOLOGI WIRELESS LOKAL AREA NETWORK	
2.1. Jaringan Komputer.....	5.
2.2. <i>Local Area Network (LAN)</i>	5
2.3. Sejarah Jaringan Komputer Nirkabel.....	7

2.4.	Pita frekuensi 2.4 GHz / ISM.....	11
2.5.	Standarisasi <i>Wireless LAN</i>	13
2.6.	Arsitektur Jaringan Komputer 802.11b.....	19
2.6.1.	Topologi <i>Ad-Hoc</i>	19
2.6.2.	Topologi <i>Infrastructure</i>	20
2.7.	Pengembangan Arsitektur Jaringan Nirkabel.....	21
2.8.	Topologi <i>Wireless LAN</i>	22
2.8.1.	<i>Wireless peer to peer network (ad-oc)</i>	22
2.8.2.	<i>Client and access point (point to multipoint)</i>	23
2.8.3.	<i>Multiple access points and roaming</i>	23
2.8.4.	<i>Use of an extension point</i>	24
2.8.5.	<i>Directional antenna (point to point)</i>	24
2.9.	Teknik Modulasi.....	25
2.9.1.	<i>Differential Binary Phase Shift Keying (DBPSK)</i>	26
2.9.2.	<i>Differential Quadrature Phase Shift Keying (DQPSK)</i>	27
2.9.3.	<i>Complementary Code Keying (CCK)</i>	29
2.9.	Perangkat keras WLAN.....	30
2.10.1	Antena.....	31
2.10.1.1	Pola Radiasi Antena Omnidirectional.....	31
2.10.1.2	Pola Radiasi Antena Directional.....	33
2.10.2	<i>Wireless Bridge / Router</i>	34
2.10.3	Pigtail, kabel.....	35

2.10.4	<i>Surge protector</i>	35
2.10.5	<i>PoE (power over Ethernet)</i>	36
2.10.6	<i>Hub /Switches</i>	36
2.10.7	<i>Access Point</i>	36
2.10.8	<i>Wireless LAN Card</i>	37
2.10.9	<i>Wireless PC/MCIA</i>	38
2.11	<i>Daerah Fresnel</i>	38
2.12	<i>Kalkulasi link</i>	39
2.12.1.	<i>Free Space Loss (FSL)</i>	40
2.12.2.	<i>Effective Isotropic Radiated Power (EIRP)</i>	41
2.12.3.	<i>Isotropic Receive Level (IRL)</i>	41
2.12.4.	<i>Receive Signal Level (RSL)</i>	42
2.12.5.	<i>Receive Thermal Noise Level</i>	42
2.12.6.	<i>E_b/N₀</i>	43
2.12.7.	<i>Carrier to Noise (C/N)</i>	44
2.12.8.	<i>Fade Margin (FM)</i>	44
'BAB III DASAR PERENCANAAN JARINGAN WIRELESS LOKAL AREA		
 NETWORK (WLAN)		
3.1	<i>Survey Lokasi (Site Survey)</i>	46
3.2	<i>Survey JICT (Jakarta International Container Terminal)</i>	48
3.3	<i>Obstacle</i> atau penghalang.....	48
3.4	<i>Studi Perencanaan</i>	48

3.4.1	Menentukan <i>Wireless Internet Access</i>	50
3.4.2	Menentukan peralatan radio.....	51
3.4.3	Perencanaan jalur propagasi radio <i>point to multi point</i>	52
3.4.3.1	Perencanaan awal.....	52
3.4.3.2	Analisa persaratan system.....	52
3.4.3.3	Pengamatan lokasi dan rute.....	53
3.4.3.4	Profil Jalur.....	54
3.4.4	Perencanaan Jaringan <i>Wireless IP Router Radio</i> <i>Point to Multi point</i>	54
3.4.5	Perencanaan luas <i>Coverage Area</i>	55
BAB IV	KALKULASI RADIO LINK BUDGET DAN LUAS COVERAGE AREA	
4.1	Analisis perencanaan link.....	56
4.2	Analisis Jalur (<i>Path Analisis</i>).....	56
4.2.1	Perhitungan <i>fresnel zone</i> berdasarkan profil jalur antara site I.T C.402 dengan site M.209.....	56
4.2.2	Perhitungan <i>fresnel zone</i> berdasarkan frofil jalur antara Site M.209 dengan site U.621 A.....	58
4.2.3	Perhitungan <i>fresnel zone</i> berdasarkan profil jalur antara Site M 209 dengan site U.621 B.....	59

4.3	<i>Kalkulasi Link Budget</i>	61
4.3.1	Kalkulasi link pada site LT C.402 dengan site M.209.....	61
4.3.1.1	Perhitungan kalkulasi link (<i>uplink</i>) antara site LT C.402 dengan site M.209.....	62
4.3.1.2	Perhitungan kalkulasi link (<i>downlink</i>) antara site LT C.402 dengan site M.209.....	63
4.3.2	Kalkulasi link pada site M.209 dengan site U.621 (A).....	66
4.3.2.1	Perhitungan kalkulasi link (<i>uplink</i>) antara site M.209 dengan site U.621 (A).....	67
4.3.2.2	Perhitungan kalkulasi link (<i>downlink</i>) antara site M.209 dengan site U.621 (A).....	68
4.3.3	Kalkulasi link pada site M.209 dengan site U.621 (B).....	71
4.3.2.1	Perhitungan kalkulasi link (<i>uplink</i>) antara site M.209 dengan site U.621 (B).....	72
4.3.2.2	Perhitungan kalkulasi link (<i>downlink</i>) antara site M.209 dengan site U.621 (B).....	73
4.4.	Analisa Coverage area.....	76
4.4.1	Perhitungan Level daya penerimaan pada posisi tower dengan obstacle sejauh 25 meter.....	77
4.4.2	Perhitungan Level daya penerimaan pada posisi tower dengan obstacle sejauh 65 meter.....	78
4.4.3	Perhitungan Level daya penerimaan pada posisi tower	

dengan obstacle sejauh 105 meter.....	80
BAB V PENUTUP	
Kesimpulan.....	83
Daftar isi.....	84



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Topologi Bus.....	6
Gambar 2.2. Topologi Ring.....	6
Gambar 2.3. Topologi Star.....	6
Gambar 2.4. Topologi Tree.....	7
Gambar 2.5. Topologi Mesh.....	7
Gambar 2.6. Penggunaan pita frekuensi 2.4 GHz.....	13
Gambar 2.7. <i>Independen basic service set</i>	19
Gambar 2.8. <i>Basic service set</i>	20
Gambar 2.9. <i>Extended service set</i>	21
Gambar 2.10. Portal.....	22
Gambar 2.11. <i>Peer to peer network</i>	22
Gambar 2.12. <i>Point to multipoint network</i>	23
Gambar 2.13. <i>Point to point network</i>	25
Gambar 2.14. DBPSK.....	27
Gambar 2.15. QPSK.....	28
Gambar 2.16. Penjumlahan sinus dan cosinus.....	29
Gambar 2.17. Pola Radiasi Antena <i>Omnidirectional</i>	32
Gambar 2.18 Bentuk pola radiasi gelombang antenna <i>Omnidirectional</i>	32
Gambar 2.19. Pola Radiasi Antena <i>Directional</i>	33
Gambar 2.20. Bentuk pola radiasi gelombang antenna <i>Directional</i>	34
Gambar 2.21. Jari-jari Fresnel.....	39
Gambar 3.1. Perencanaan jaringan point to multipoint.....	55
Gambar 4.1. <i>Line of sight</i> antara LT C.402- M209.....	57
Gambar 4.2. <i>Line of sight</i> antara M.209 –U.621 A.....	59
Gambar 4.3. <i>Line of sight</i> antara M.209 – U.621 B.....	60
Gambar 4.4. Gambar Sinyal daripemancar ke penerima	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi dewasa ini telah berkembang sangat pesat, apalagi dengan ledakan jaringan internet yang menghubungkan seluruh penjuru dunia telah membuat pertukaran informasi lebih mudah dan lebih cepat, inilah yang kemudian melahirkan Teknologi Informasi (TI) yaitu teknologi untuk pengumpulan, pengolahan dan pendistribusian data.

Namun tuntutan terhadap teknologi informasi tidak lagi hanya "terhubung", namun juga sudah mulai bergeser ke "mobilitas", "selalu terhubung", dan "cepat", atau bahkan jika bisa "realtime". Saat ini tuntutan "mobilitas" terhadap komputer telah dipenuhi dengan adanya computer portabel/*LapTop*, tetapi solusi ini membuat komputer tidak memiliki sifat "selalu terhubung" yang mudah diimplementasikan, seorang pengguna harus mencari terminal *jack* telepon ataupun *ethernet* untuk menghubungkan *LapTop*-nya dengan jaringan.

Karena itu untuk memenuhi sifat "mobilitas" dan "selalu terhubung" dibutuhkan solusi baru, yaitu solusi tanpa kabel yang telah sukses diterapkan pada jaringan telepon sejak puluhan tahun yang kemudian melahirkan telepon genggam, dan sekarang juga telah diterapkan pada jaringan komputer serta masih terus dikembangkan, teknologi ini sering juga disebut dengan *Wireless LAN (WLAN)* atau *Wireless Fidelity (Wi-Fi)*, yaitu teknologi untuk mentransmisikan

data yang berjalan pada jaringan komputer lokal tanpa penggunaan kabel dengan menggunakan infrastruktur dan media transmisi yang baru, dalam hal ini adalah gelombang radio.

Agar berbagai macam produk *Wireless LAN* yang berasal dari vendor yang berlainan dapat saling bekerja sama/kompatibel pada jaringan, maka dibuatlah suatu standar untuk teknologi ini, yang disebut dengan *Institute for Electrical and Electronic Engineers (IEEE) 802.11b*. Standar *IEEE 802.11b* bekerja pada frekuensi 2.4 GHz yang merupakan pita frekuensi *Industry, Scientific, and Medical (ISM)* dan bebas dalam penggunaannya, secara teoritis *IEEE 802.11b* menjanjikan kecepatan transfer data mencapai 11 Mbps, dan mampu menjangkau jarak hingga 100 meter.

Divisi IT pada Jakarta International Container Terminal merencanakan penambahan jaringan *Wireless Local Area Network (WLAN)* untuk menunjang akan kelancaran komunikasi data dalam kawasan perusahaan tersebut. Karena kondisi wilayah kerjanya yang luas dan berupa lapangan terbuka dan ada beberapa tempat yang belum terjangkau oleh jaringan yang sudah ada, maka dirasakan perlu dibangunnya sebuah jaringan untuk bisa terkoneksi dengan gedung pusat untuk melakukan share dokumen secara fleksibel dan mobile ketika berada di lapangan.

Pada PT. JICT dalam pemasangan *Access Point* dan antena diletakan dengan memanfaatkan tower penerangan karena tidak dimungkinkan pembangunan tower yang baru, oleh karena itu perlu juga direncanakan peletakan dan posisi antena supaya sistem berjalan dengan baik.

1.2. Tujuan Penulisan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah Menjelaskan Perencanaan dan implementasi sistem jaringan komputer nirkabel yang menggunakan standar *IEEE 802.11b*. dengan mengambil PT. Jakarta International Container Terminal sebagai salah satu studi kasus.

1.3. Pembatasan Masalah

Perencanaan penambahan jaringan Komunikasi data Wireless IEEE 802.11b di PT. Jakarta International Container Terminal sampai kepada Access Point yang beroperasi pada frekuensi 2.4 GHz dengan kecepatan transmisi 11 Mbps. Pada site LT C.402, site M.209, site U.621(A) dan site U.621(B).

1.4. Metode Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menggunakan beberapa metode antara lain:

1. Metode Kepustakaan

Membahas secara tidak langsung, yaitu dari buku-buku, diktat, internet yang berhubungan dengan masalah yang akan ditulis dan semua informasi yang mendukung hal tersebut.

2. Metode Lapangan

Melakukan pengambilan data sekunder pada divisi IT dan Komunikasi di PT Jakarta Internasional Container Terminal.

1.5. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini akan dibagi kedalam lima bab, yang secara garis besar isi dari setiap sub bab adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

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

Bab II Teknologi Wireless Lokal Area Network

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

Bab III Perencanaan aplikasi jaringan komunikasi data Wireless *IEEE 802.11b*

Dalam bab ini dijelaskan bagaimana merencanakan pembangunan jaringan komunikasi data *wireless* di PT. Jakarta International Container Terminal.

Bab IV Kalkulasi Link Budget

Dalam bab ini akan dianalisa kalkulasi link radio, yang meliputi parameter-parameter *Free Space Loss (FSL)*, *Effective Isotropic Radiated Power (EIRP)*, *Isotropic Receive Level (IRL)*, *Receive Signal Level (RSL)*, *Fade Margin (Sistem Operating Margin)*, F_b / N_o serta luas *Coverage Area*.

Bab V Kesimpulan

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari semua hal yang dibahas pada bab-bab sebelumnya.