

Perancangan Sistem Jaringan Wide Area Network Tanpa Kabel

Studi pada perancangan jaringan Wide Area Network bagi 3 lokasi Local Area
Network di daerah Ungaran, Congol dan Pringapus

TUGAS AKHIR

OLEH :

BAMBANG SETYAWAN

T 93.50.0035



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA		
No. INV.	73/TE(CI)	
No. PEN.		
FARAP.		

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG

2002

PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul **Perancangan Sistem Jaringan Wide Area Network Tanpa Kabel** diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Tugas Akhir ini telah disetujui pada tanggal 20 Juni 2002.

Semarang, 20 Juni 2002

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing


(Bernardinus Harnadi, ST, MT)

Dekan Fakultas Teknologi Industri




(Yulianto Tejo Putranto, ST, MT)

PT. UNGARAN SARI GARMENTS

SURAT KETERANGAN

Yang Bertanda tangan dibawah ini, EDP Manager PT. UNGARAN SARI GARMENTS Ungaran, menerangkan bahwa mahasiswa Universitas Katolik Soegijapranata Semarang :

Nama : Bambang Setyawan
NIM : 93.50.0035
Fakultas : Teknologi Industri
Jurusan : Teknik Elektro

Telah mengadakan studi banding Perancangan Sistem Jaringan Wide Area Network Tanpa Kabel di PT. UNGARAN SARI GARMENTS Ungaran.

Surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ungaran, 19 Juni 2002

PT. UNGARAN SARI GARMENTS

PT. UNGARAN SARI GARMENTS

Liano to

ABSTRAK

Mayoritas pemakai komputer terdapat di perusahaan-perusahaan atau kantor-kantor. Suatu perusahaan yang besar seringkali memiliki kantor-kantor cabang, dimana setiap kali dilakukan pengolahan datanya harus dikirim ke pusat komputernya. Perlu diperhatikan bahwa berfungsinya suatu komputer untuk menghasilkan informasi yang benar-benar handal, maka sedapat mungkin data yang dimasukkan benar-benar asli dari tangan pertama pencatat datanya, dan belum mengalami pengolahan dari tangan ke tangan.

LAN (*Local Area Network*) adalah suatu jaringan internal yang terbatas dalam area lokal. Bila jarak yang harus dijangkau dalam area yang kecil untuk komunikasi dalam jaringan, maka digunakan bentuk LAN. Di atas jarak jangkauan tersebut dinamakan WAN (*Wide Area Network*). Untuk itu diperlukan suatu sistem komunikasi dimana dari suatu area ke area lain yang jaraknya berjauhan dapat saling berhubungan. WAN tanpa kabel adalah salah satu sistem jaringan yang dapat menghubungkan jaringan lokal (LAN) satu dengan jaringan lokal lainnya yang jaraknya berjauhan, dimana tidak dimungkinkan menggunakan kabel karena kondisi geografis. Dalam hal ini perancangan yang akan dilakukan menggunakan komunikasi radio, dengan mempertimbangkan kondisi geografis dimana media lain seperti infra merah dan jaringan dengan kabel tidak memungkinkan disamping jarak antara *local area network* yang satu dengan yang lain cukup berjauhan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan anugerah yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul Perancangan Sistem Jaringan Wide Area Network Tanpa Kabel dengan baik.

Banyak tantangan dan hambatan yang dihadapi dalam penyelesaian tugas akhir ini, namun berkat dorongan, bimbingan dan bantuan serta fasilitas yang diberikan oleh berbagai pihak akhirnya tantangan-tantangan tersebut dapat diatasi. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Yulianto Tejo Putranto, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri yang telah menyetujui penulis untuk membuat Tugas Akhir dengan judul Perancangan Sistem Jaringan Wide Area Network Tapa Kabel.
2. Bapak Bernardinus Harnadi, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam pembuatan, proses penyusunan dan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini dari awal hingga akhir.
3. Bapak Hianoto, selaku Manager Electronic Data Processing yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan studi banding perancangan jaringan

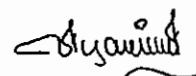
Wide Area Network bagi 3 lokasi Local Area Network di daerah Diponegoro, Congol dan Pringapus.

4. Bapak Andriyanto Widjaya, selaku pembimbing lapangan yang banyak mendampingi dan memberikan bantuan kepada penulis dalam kegiatan Tugas Akhir ini.
5. Orang tua yang telah memberikan dukungan serta dorongan, baik secara materiil maupun moril selama studi penulis.
6. Teman-teman yang memberikan banyak masukan maupun saran
7. Segenap pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis mengakui bahwa laporan Tugas Akhir ini masih ada kekurangan dan kesalahan yang tidak penulis sadari selama pembuatan laporan. Oleh karena itu segala kritik dan saran yang dapat membangun tentang laporan Tugas Akhir ini akan penulis terima dengan senang hati.

Akhirnya semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca, serta semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua bantuan dari semua pihak yang telah penulis terima.

Semarang, 20 Juni 2002



(Bambang Setyawan)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT KETERANGAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Metodologi Penelitian	3
1.5 Sistematika Penyajian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 LAN (Local Area Network)	5
2.2 WAN (Wide Area Network)	8

2.3	Media Komunikasi Dengan Kabel	10
2.3.1	Kabel UTP (Unshielded Twisted wire Pairs)	10
2.3.2	Kabel koaksial	10
2.3.3	Fiber Optic	10
2.4	Media Komunikasi Tanpa Kabel	11
2.4.1	Media Radio	11
2.4.2	Media Inframerah	13
2.4.3	Media Menggunakan satelit	14
2.5	Protokol Jaringan	15
2.5.1	Protokol TCP/IP	15
2.5.2	Standart IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) Untuk LAN	19
2.5.3	Komunikasi Antar Jaringan	21
2.6	Sistem Spektral Tersebar	23
2.6.1	Spektral Tersebar Direct Sequence	27
2.6.2	Spektral Tersebar Frequency Hopping	28
2.6.3	Spektral Tersebar Time Hopping	29
2.7	Komunikasi RF	29
2.7.1	Pemancar	29
2.7.2	Penerima	32
2.7.3	Modulasi Biner	35
2.7.3.1	Modulasi ASK	36

2.7.3.2	Modulasi FSK	37
2.7.3.3	Modulasi PSK	38
BAB III. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA KONDISI		
	GEOGRAFIS DAN KOMUNIKASI RADIO	40
3.1	Pengumpulan Data Geografis	40
3.2	Pengolahan Data Geografis	41
3.3	Pengumpulan dan Pengolahan Data Komunikasi Radio	43
3.3.1	Free Space Loss	44
3.3.2	Fresnel Zone	45
3.3.3	Radio Horizon	51
3.4	Pemilihan Antena dan Pengabelan	52
BAB IV. PERANCANGAN JARINGAN WAN		
4.1	Konfigurasi jaringan	59
4.1.1	Konfigurasi point to multipoint bridging network	59
4.1.2	Konfigurasi point to multipoint routing network	64
4.2	Konfigurasi jaringan LAN Diponegoro, Congol dan Pringapus	70
4.2.1	Konfigurasi jaringan LAN Diponegoro	70
4.2.2	Konfigurasi jaringan LAN Congol	72
4.2.3	Konfigurasi jaringan LAN Pringapus	74

BAB V. PENUTUP	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

BAB II

Gambar 2.1	LAN (Local Area Network)	7
Gambar 2.2	WAN (Wide Area Network)	9
Gambar 2.3	Pemasangan antena secara point to point	12
Gambar 2.4	Pemasangan antena secara point to multipoint	12
Gambar 2.5	Pemasangan antena sebagai repeater	13
Gambar 2.6	Media infra merah	14
Gambar 2.7	Satelit	15
Gambar 2.8	Sistem spektral tersebar direct sequence	28
Gambar 2.9	Sistem spektral tersebar frequency hopping	28
Gambar 2.10	Blok pemancar	30
Gambar 2.11	Blok penerima	32
Gambar 2.12	Rentetan kode pseudorandom/pseudonoise	34
Gambar 2.13	Generator kode pseudorandom/PRG	35
Gambar 2.14	Hubungan antara data $d(t)$, kode pseudorandom $y(t)$ dan hasil kalinya	35
Gambar 2.15	Modulasi ASK	37
Gambar 2.16	Modulasi FSK	37
Gambar 2.17	Modulasi BPSK	38

Gambar 2.18	Modulasi QPSK	39
-------------	---------------------	----

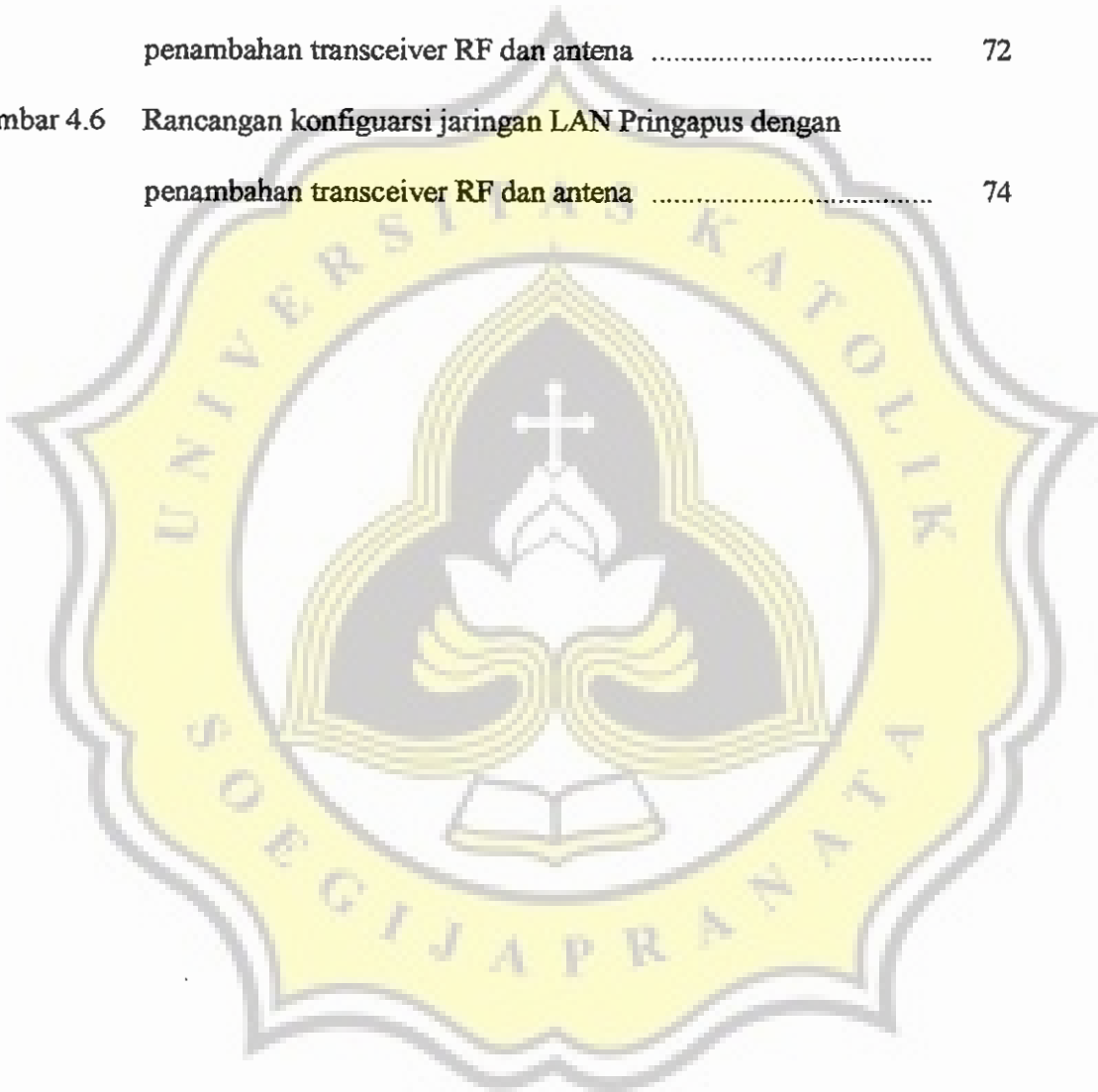
BAB III

Gambar 3.1	Penampang atas 3 titik lokasi LAN	41
Gambar 3.2	Penampang melintang 3 titik lokasi LAN	41
Gambar 3.2	Penampang atas 3 titik LAN dan repeater yang direncanakan	43
Gambar 3.4	Fresnel zone	45
Gambar 3.5	Radius dari first fresnel zone	46
Gambar 3.6	Channel 1,6,11 bebas dari intervensi channel lain	46
Gambar 3.7	Macam-macam antena yagi	52
Gambar 3.8	Macam-macam antena parabolic	53
Gambar 3.9	Macam-macam antena sectoral	53
Gambar 3.10	Macam-macam antena omni	53
Gambar 3.11	Jenis-jenis kabel	55

BAB IV

Gambar 4.1	Diagram alir perancangan jaringan WAN	58
Gambar 4.2	Rancangan konfigurasi point to multipoint bridging network untuk 3 titik LAN dan 1 titik repeater	60
Gambar 4.3	Rancangan konfigurasi point to multipoint bridging network untuk 3 titik LAN dan 1 titik repeater	65

Gambar 4.4	Rancangan konfigurasi jaringan LAN Diponegoro dengan penambahan transceiver RF dan antena	70
Gambar 4.5	Rancangan konfigurasi jaringan LAN Congol dengan penambahan transceiver RF dan antena	72
Gambar 4.6	Rancangan konfigurasi jaringan LAN Pringapus dengan penambahan transceiver RF dan antena	74



DAFTAR TABEL

BAB III

Tabel 3.1	Hasil perhitungan ketinggian bukit 1	42
Tabel 3.2	Hasil perhitungan ketinggian bukit 2	42
Tabel 3.3	Tabel perhitungan free space loss	44
Tabel 3.4	Fresnel zone n=1 Diponegoro	47
Tabel 3.5	Fresnel zone n=2 Diponegoro	47
Tabel 3.6	Fresnel zone n=3 Diponegoro	47
Tabel 3.7	Fresnel zone n=1 Congol	48
Tabel 3.8	Fresnel zone n=2 Congol	48
Tabel 3.9	Fresnel zone n=3 Congol	49
Tabel 3.10	Fresnel zone n=1 Pringapus	49
Tabel 3.11	Fresnel zone n=2 Pringapus	50
Tabel 3.12	Fresnel zone n=3 Pringapus	50
Tabel 3.13	Jenis-jenis antena dengan besar gainnya	54
Tabel 3.14	Jenis-jenis kabel serta pelemahan dalam feet dan meter	55

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT KETERANGAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Metodologi Penelitian	3
1.5 Sistematika Penyajian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 LAN (Local Area Network)	5
2.2 WAN (Wide Area Network)	9



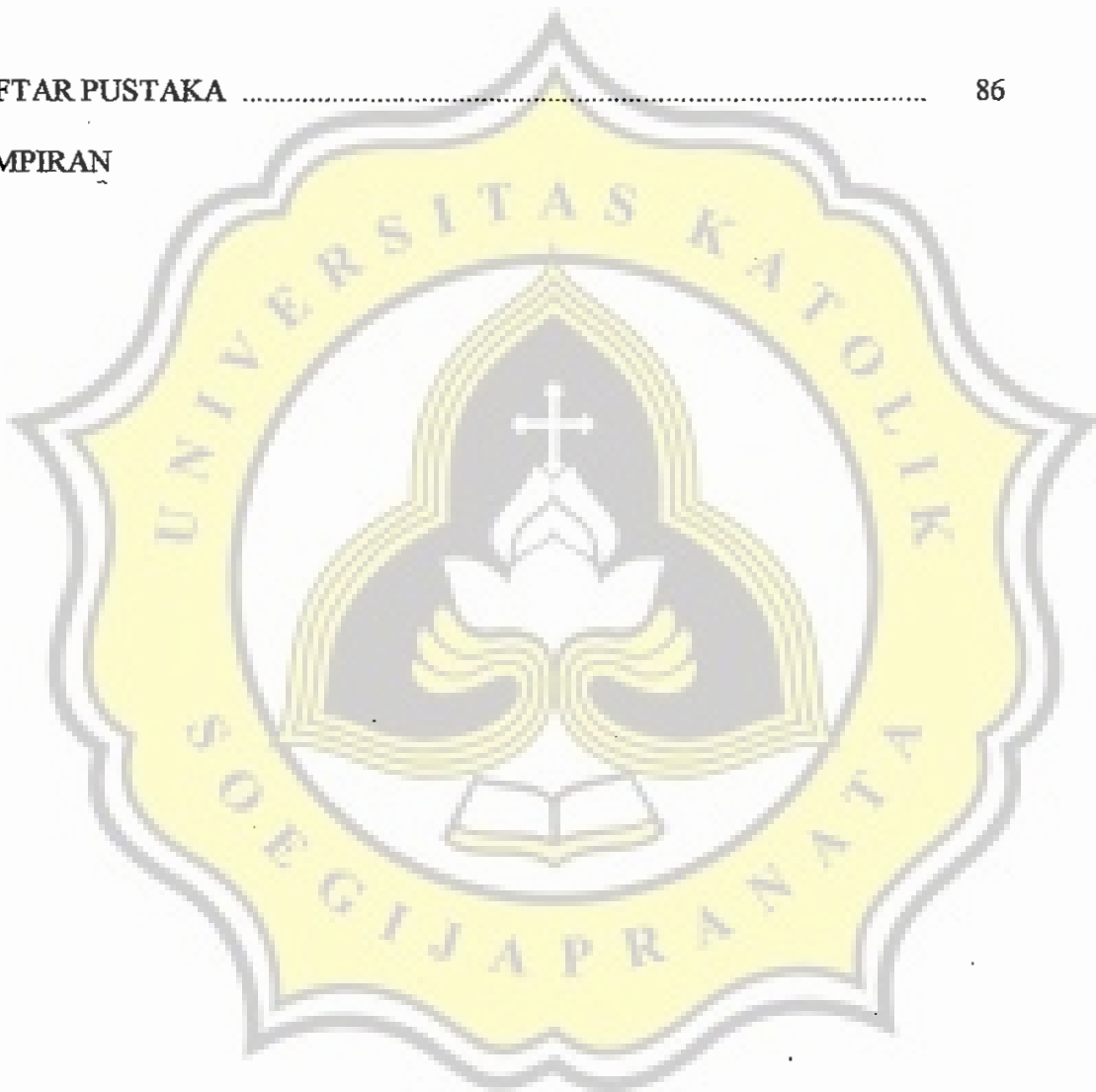
2.3 Media Komunikasi Dengan Kabel	10
2.3.1 Kabel UTP (Unshielded Twisted wire Pairs)	10
2.3.2 Kabel koaksial	10
2.3.3 Fiber Optic	11
2.4 Media Komunikasi Tanpa Kabel	11
2.4.1 Media Radio	11
2.4.2 Media Inframerah	14
2.4.3 Media Menggunakan satelit	15
2.5 Protokol Jaringan	16
2.5.1 Protokol TCP/IP	16
2.5.2 Standart IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) Untuk LAN	21
2.5.3 Komunikasi Antar Jaringan	23
2.6 Sistem Spektral Tersebar	27
2.6.1 Spektral Tersebar Direct Sequence	31
2.6.2 Spektral Tersebar Frequency Hopping	32
2.6.3 Spektral Tersebar Time Hopping	33
2.6.4 Hybrid ? Campuran	33
2.7 Komunikasi RF	33
2.7.1 Pemancar	34
2.7.2 Penerima	36
2.7.3 Modulasi Biner	41

2.7.3.1	Modulasi ASK	41
2.7.3.2	Modulasi FSK	42
2.7.3.3	Modulasi PSK	43
BAB III. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA KONDISI		
	GEOGRAFIS DAN KOMUNIKASI RADIO	45
3.1	Pengumpulan Data Geografis	45
3.2	Pengolahan Data Geografis	46
3.3	Pengumpulan dan Pengolahan Data Komunikasi Radio	48
3.3.1	Free Space Loss	49
3.3.2	Fresnel Zone	50
3.3.3	Radio Horizon	56
3.4	Pemilihan Antena dan Pengkabelan	57
BAB IV. PERANCANGAN JARINGAN WAN		
4.1	Konfigurasi jaringan	65
4.1.1	Konfigurasi point to multipoint bridging network	65
4.1.2	Konfigurasi point to multipoint routing network	70
4.2	Konfigurasi jaringan LAN Diponegoro, Congol dan Pringapus	78
4.2.1	Konfigurasi jaringan LAN Diponegoro	78
4.2.2	Konfigurasi jaringan LAN Congol	80
4.2.3	Konfigurasi jaringan LAN Pringapus	80

BAB V. PENUTUP	84
5.1 Kesimpulan	84
5.2 Saran	85

DAFTAR PUSTAKA	86
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

BAB II

Gambar 2.1	LAN (Local Area Network)	7
Gambar 2.2	WAN (Wide Area Network)	10
Gambar 2.3	Pemasangan antena secara point to point	12
Gambar 2.4	Pemasangan antena secara point to multipoint	13
Gambar 2.5	Pemasangan antena sebagai repeater	13
Gambar 2.6	Media infra merah	15
Gambar 2.7	Satelit	16
Gambar 2.8	Sistem spektral tersebar direct sequence	32
Gambar 2.9	Sistem spektral tersebar frequency hopping	32
Gambar 2.10	Blok pemancar	34
Gambar 2.11	Blok penerima	36
Gambar 2.12	Modulator seimbang	37
Gambar 2.13	Rangkaian pembanding sinyal spreader	38
Gambar 2.14	Rentetan kode pseudorandom/pseudonoise	39
Gambar 2.15	Generator kode pseudorandom/PRG	40
Gambar 2.16	Hubungan antara data $d(t)$, kode pseudorandom $y(t)$ dan hasil kalinya	40
Gambar 2.17	Modulasi ASK	42



Gambar 2.18	Modulasi FSK	43
Gambar 2.19	Modulasi BPSK	44
Gambar 2.20	Modulasi QPSK	44

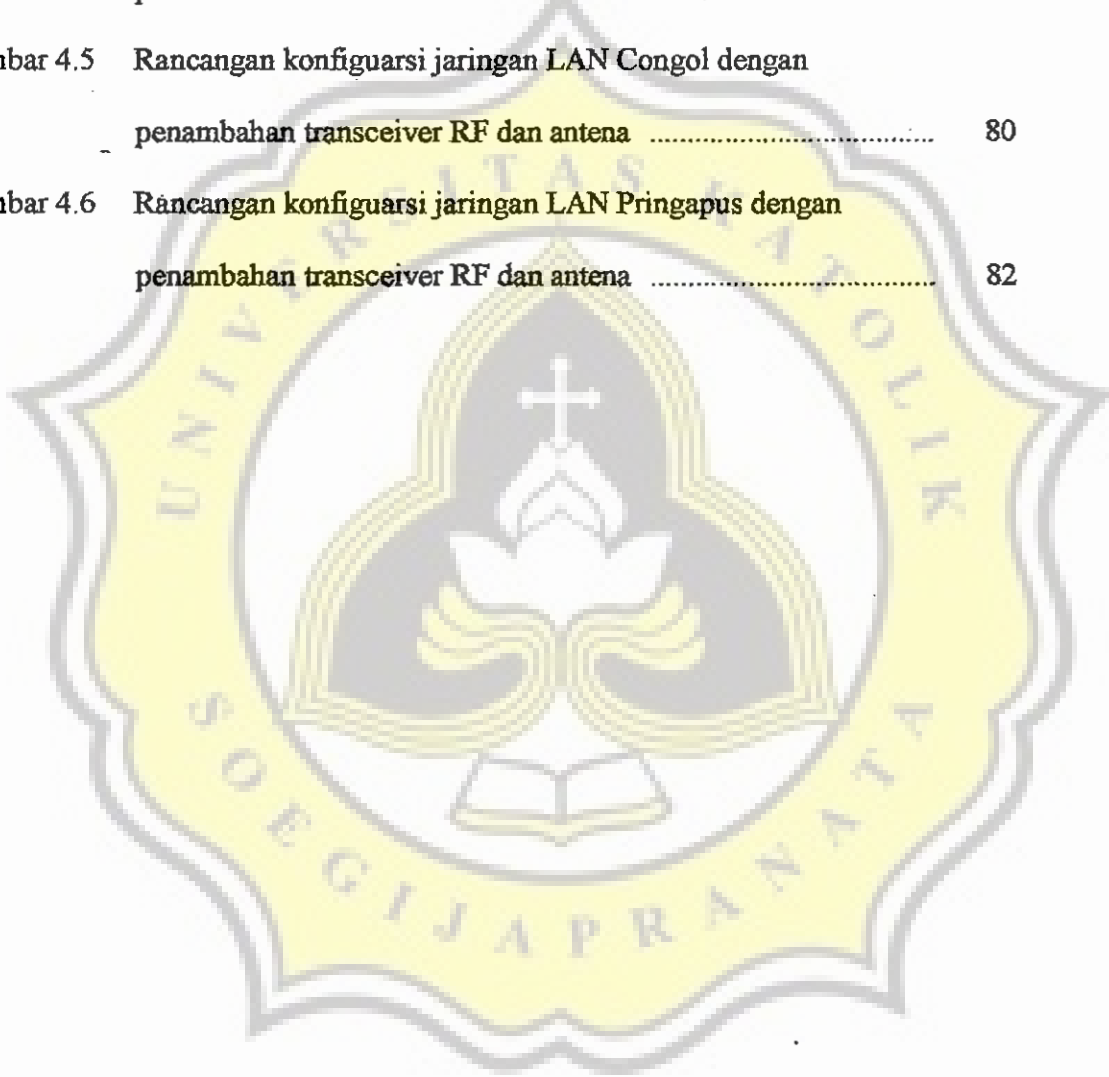
BAB III

Gambar 3.1	Penampang atas 3 titik lokasi LAN	46
Gambar 3.2	Penampang melintang 3 titik lokasi LAN	46
Gambar 3.2	Penampang atas 3 titik LAN dan repeater yang direncanakan	48
Gambar 3.4	Fresnel zone	50
Gambar 3.5	Radius dari first fresnel zone	51
Gambar 3.6	Channel 1,6,11 bebas dari intervensi channel lain	51
Gambar 3.7	Macam-macam antena yagi	56
Gambar 3.8	Macam-macam antena parabolic	57
Gambar 3.9	Macam-macam antena sectoral	57
Gambar 3.10	Macam-macam antena omni	57
Gambar 3.11	Jenis-jenis kabel	60

BAB IV

Gambar 4.1	Diagram alir perancangan jaringan WAN	64
Gambar 4.2	Rancangan konfigurasi point to multipoint bridging network untuk 3 titik LAN dan 1 titik repeater	66

Gambar 4.3	Rancangan konfigurasi point to multipoint bridging network untuk 3 titik LAN dan 1 titik repeater	71
Gambar 4.4	Rancangan konfigurasi jaringan LAN Diponegoro dengan penambahan transceiver RF dan antena	78
Gambar 4.5	Rancangan konfigurasi jaringan LAN Congol dengan penambahan transceiver RF dan antena	80
Gambar 4.6	Rancangan konfigurasi jaringan LAN Pringapus dengan penambahan transceiver RF dan antena	82



DAFTAR TABEL

BAB III

Tabel 3.1	Hasil perhitungan ketinggian bukit 1	47
Tabel 3.2	Hasil perhitungan ketinggian bukit 2	47
Tabel 3.3	Tabel perhitungan free space loss	49
Tabel 3.4	Fresnel zone $n=1$ Diponegoro	52
Tabel 3.5	Fresnel zone $n=2$ Diponegoro	52
Tabel 3.6	Fresnel zone $n=3$ Diponegoro	52
Tabel 3.7	Fresnel zone $n=1$ Congol	53
Tabel 3.8	Fresnel zone $n=2$ Congol	53
Tabel 3.9	Fresnel zone $n=3$ Congol	54
Tabel 3.10	Fresnel zone $n=1$ Pringapus	54
Tabel 3.11	Fresnel zone $n=2$ Pringapus	55
Tabel 3.12	Fresnel zone $n=3$ Pringapus	55
Tabel 3.13	Jenis-jenis antena dengan besar gainnya	59
Tabel 3.14	Jenis-jenis kabel serta pelemahan dalam feet dan meter	60