

**OPTIMASI DESAIN JARINGAN VDSL2
DENGAN METODE HEURISTIK
ALGORITMA PENCARIAN SCATTER,
POHON STEINER DAN DIJKSTRA
PADA JARINGAN TEMBAGA PT. TELKOM**

TESIS

Oleh

ANDRI KURNIA RIYADI
0606003133



**MANAJEMEN TELKOMUNIKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM PASCA SARJANA BIDANG ILMU TEKNIK
UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2007/2008**

**OPTIMASI DESAIN JARINGAN VDSL2
DENGAN METODE HEURISTIK
ALGORITMA PENCARIAN SCATTER,
POHON STEINER DAN DIJKSTRA
PADA JARINGAN TEMBAGA PT. TELKOM**

TESIS

Oleh

ANDRI KURNIA RIYADI
0606003133



**TESIS INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN
PERSYARATAN MENJADI MAGISTER TEKNIK**

**MANAJEMEN TELKOMUNIKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM PASCA SARJANA BIDANG ILMU TEKNIK
UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2007/2008**

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis dengan judul :

**OPTIMASI DESAIN JARINGAN VDSL2
DENGAN METODE HEURISTIK
ALGORITMA PENCARIAN SCATTER,
POHON STEINER DAN DIJKSTRA
PADA JARINGAN TEMBAGA PT. TELKOM**

yang dibuat untuk melengkapi sebagian prasyarat magister teknik pada Program Pendidikan Pasca Sarjana program kekhususan Manajemen Telekomunikasi jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tesis yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kemaagisteran di lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, Juni 2008

Andri Kurnia Riyadi
NPM : 0606003133

PENGESAHAN

Tesis dengan judul :

**OPTIMASI DESAIN JARINGAN VDSL2
DENGAN METODE HEURISTIK
ALGORITMA PENCARIAN SCATTER,
POHON STEINER DAN DJIKSTRA
PADA JARINGAN TEMBAGA PT. TELKOM**

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan magister teknik pada Program Pendidikan Pasca Sarjana Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia dan disetujui untuk diajukan dalam sidang ujian tesis.

Depok, Juni 2008
Dosen Pembimbing

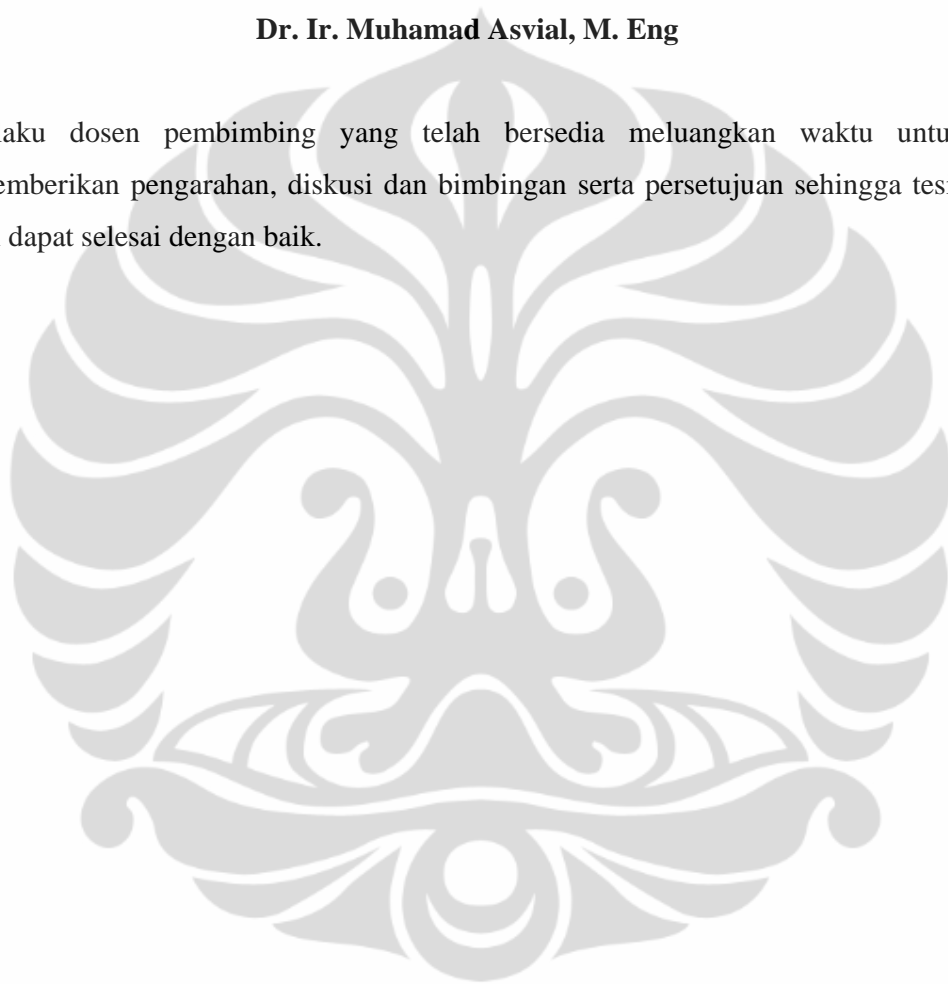
Dr. Ir. Muhamad Asvial, M. Eng
NIP : 132 094 574

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

Dr. Ir. Muhamad Asvial, M. Eng

selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga tesis ini dapat selesai dengan baik.



DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	ii
PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 IDENTIFIKASI MASALAH	4
1.3 BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH	5
1.4 TUJUAN	6
1.5 METODE PENELITIAN	6
1.6 KERANGKA PENULISAN	7
BAB II VDSSL2 DAN ALGORITMA HEURISTIK	9
2.1 KONSEP VDSSL2	9
2.2 SKEMA PENGGELARAN PON	12
2.2.1 Konfigurasi PON	12
2.3 ALGORITMA PENCARIAN SCATTER	13
2.4 ALGORITMA POHON STEINER	15
2.5 ALGORITMA DIJKSTRA	15
BAB III PERENCANAAN APLIKASI DESAIN JARINGAN	18
3.1 PEMETAAN TITIK DP DAN TITIK JALAN	18

3.1.1	Simbol Matematis Jaringan Akses Untuk DP dan Titik Jalan	18
3.1.2	Mencatat Koordinat Titik Jalan dan Titik DP pada File Excel	20
3.2	PENCARIAN TITIK RK BARU	21
3.3	PENCARIAN SCATTER	23
3.4	POHON STEINER	25
3.4.1	Pencarian Sudut Antara Tiga Titik	26
3.4.2	Menentukan Titik Steiner	27
3.4.3	Penentuan Solusi Steiner	28
3.4.3.1	Matrik Steiner Atas	29
3.4.3.2	Matrik Steiner Atas	29
3.4.3.3	Matrik Steiner Bawah	30
3.4.4	Update Matrik Steiner	31
BAB IV	ANALISA JARINGAN VDSL2 HASIL DESAIN APLIKASI	35
4.1	HASIL DESAIN APLIKASI	35
4.2	TOPOLOGI JARINGAN GEPON	37
4.2.1	Alat Produksi GEPON	37
4.2.2	Penggelaran GEPON Pada STO Slipi	39
4.3	PEMENUHAN KEBUTUHAN ANTARLUKAS PON	40
4.3.1	Pembagi Pasif	41
4.3.2	Pemetaan Inti Optik Pada Antarmuka PON	41
4.3.2.1	Jatah Inti Optik Untuk RA	42

4.3.2.2 Jatah Inti Optik Untuk RAV	43
4.3.2.3 Jumlah Pembagi Pasif Pada Antarmuka PON	44
4.4 EFEKTIVITAS PEMAKAIAN ALAT PRODUKSI	46
4.5 PEMAKAIAN ALAT PRODUKSI LAMA	47
4.6 BIAYA PENGGELARAN GEAPON	47
BAB V KESIMPULAN	48
DAFTAR ACUAN	49
LAMPIRAN	50
RIWAYAT PENULIS	155



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Kinerja VDSL2 [7] 10
Gambar 2.2	Konfigurasi Jaringan PSTN dan VDSL2 11
Gambar 2.3	Contoh Skema Kabel Primer dan Sekunder RAV Slipi 11
Gambar 2.4	Modus Aplikasi FTTC 12
Gambar 2.5	Topologi PON 13
Gambar 2.6	Konfigurasi PON 13
Gambar 2.7	Contoh Pengelompokkan pada Algoritma Pencarian Scatter 14
Gambar 2.8	Algoritma Penambahan Titik Steiner 15
Gambar 2.9	Graph Pada Dijkstra 16
Gambar 3.1	Diagram Alir Penentuan Titik RK 21
Gambar 3.2	Letak RK yang sudah ada sebelumnya dan DP 22
Gambar 3.3	Menentukan Titik RK Baru 22
Gambar 3.4	Kabel Primer dan Kabel Sekunder 22
Gambar 3.5	Diagram Alir dari Algoritma Pencarian Scatter 24
Gambar 3.6	Gambar Pengelompokkan Titik Sesuai Sudut Polar RK 25
Gambar 3.7	Diagram Alir Algoritma Pohon Steiner 26
Gambar 3.8	Menghitung Sudut pada 3 titik 27
Gambar 3.9	Menentukan titik steiner "d" 27
Gambar 3.10	Solusi Steiner pada 3 titik 28
Gambar 3.11	Solusi Steiner pada badan utama aplikasi 28
Gambar 3.12	Diagram Alir Matrik Steiner Atas 29
Gambar 3.13	Diagram Alir Matrik Steiner Tengah 30
Gambar 3.14	Diagram Alir Matrik Steiner Bawah 31
Gambar 3.15	Pohon Steiner pada Jaringan 33
Gambar 3.16	Kabel Primer dan Kabel Sekunder Pada Jaringan 34
Gambar 4.1	Topologi Jaringan GEAPON 37
Gambar 4.2	Penggelaran GEAPON + VDSL2 pada STO Slipi 40
Gambar 4.3	Pembagi Pasif 41

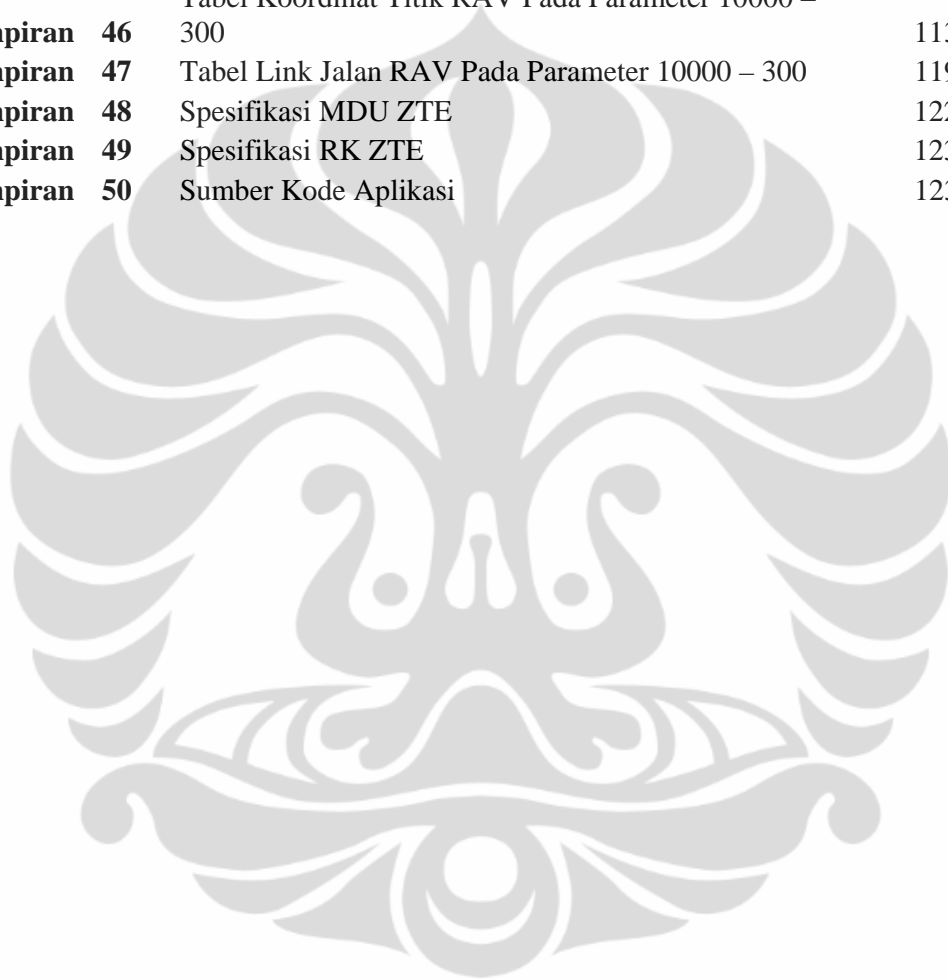
DAFTAR TABEL

			Halaman
Tabel	2.1	Kebutuhan Arus Hilir dan Mudik Layanan Multimedia [6]	9
Tabel	2.2	Pencarian Rute Dijkstra	16
Tabel	3.1	Penulisan Koordinat DP dan Titik Jalan	20
Tabel	3.2	Penulisan Ruas Jalan	20
Tabel	3.3	Matrik Steiner	31
Tabel	3.4	Solusi Steiner Pada Matrik Steiner	32
Tabel	4.1	Hasil Kinerja Aplikasi	35
Tabel	4.2	Paket Alat Produksi NEC Untuk GEPON	38
Tabel	4.3	Kebutuhan Bit Rate RA dan RAV	40
Tabel	4.4	Pemetaan Inti Optik Untuk Catuan RA	42
Tabel	4.5	Pemetaan Inti Optik Untuk Catuan RAV	43
Tabel	4.6	Antarmuka PON Pada OLT	44
Tabel	5.1	Efektivitas Bit Rate RA	47
Tabel	5.2	Efektivitas Bit Rate RAV	47

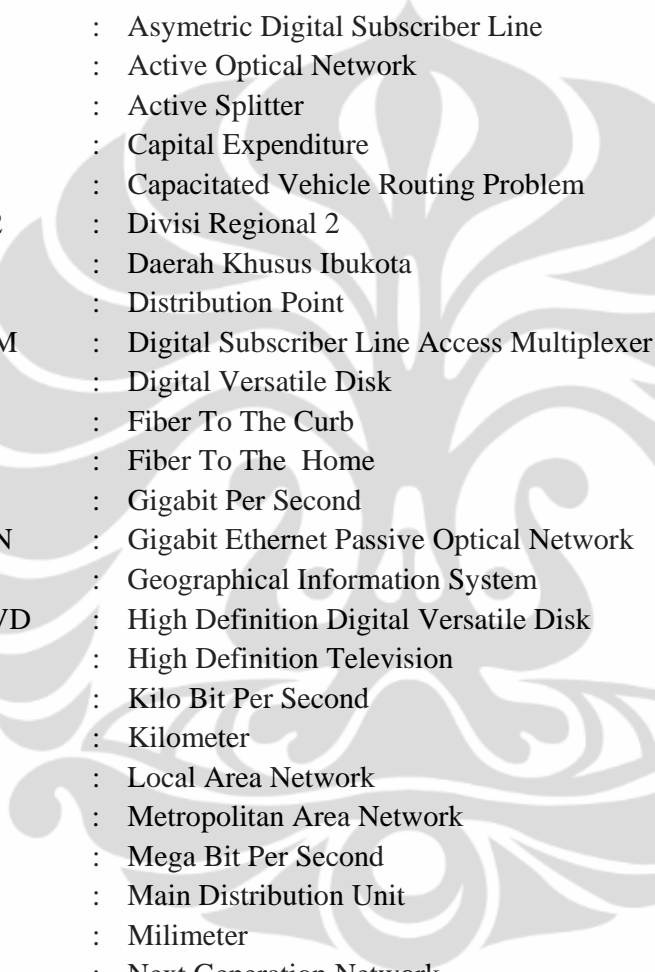
DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Gambar RX Sebagai RK Model	50
Lampiran 2	Tabel Koordinat Titik Jalan Untuk RX	50
Lampiran 3	Tabel Link Jalan Untuk RX	53
Lampiran 4	Tabel Koordinat DP Untuk RX	56
Lampiran 5	Tabel Kebutuhan Bit Rate DP Untuk RX	57
Lampiran 6	Tabel Link Menyeberang Jalan Untuk RX	60
Lampiran 7	Tabel Link Keluar Sentral Untuk RX	61
Lampiran 8	Gambar RA (RK pada STO SLIPI)	62
Lampiran 9	Tabel Koordinat Titik Jalan RA	63
Lampiran 10	Tabel Link Jalan Untuk RA	66
Lampiran 11	Tabel Koordinat Titik DP Untuk RA	69
Lampiran 12	Tabel Kebutuhan Bit Rae DP Untuk RA	71
Lampiran 13	Tabel Link Menyeberang Jalan Untuk RA	72
Lampiran 14	Tabel Link Keluar Sentral Untuk RA	73
Lampiran 15	Gambar RAV (RK pada STO SLIPI)	74
Lampiran 16	Tabel Koordinat Titik Jalan Untuk RAV	75
Lampiran 17	Tabel Link Jalan Untuk RAV	78
Lampiran 18	Tabel Koordinat Titik DP Untuk RAV	81
Lampiran 19	Tabel Kebutuhan Bit Rate Untuk RAV	82
Lampiran 20	Tabel Link Menyeberang Jalan Untuk RAV	83
Lampiran 21	Tabel Link Keluar Sentral Untuk RAV	85
Lampiran 22	Gambar Logik RX Pada Parameter 10000 - 500	85
Lampiran 23	Gambar Jaringan RX Pada Parameter 10000 - 500	86
Lampiran 24	Gambar Logik RX Pada Parameter 10000 - 400	86
Lampiran 25	Gambar Jaringan RX Pada Parameter 10000 - 400	87
Lampiran 26	Gambar Logik RX Pada Parameter 10000 - 300	87
Lampiran 27	Gambar Jaringan RX Pada Parameter 1000 - 300	88
Lampiran 28	Gambar Logik RA Pada Parameter 10000 - 500	88
Lampiran 29	Gambar Jaringan RA Pada Parameter 10000 - 500	89
Lampiran 30	Gambar Logik RA Pada Pameter 10000 - 200	89
Lampiran 31	Gambar Jaringan RA Pada Pameter 10000 -200	90
Lampiran 32	Gambar Logik RA Pada Parameter 10000 - 100	90
Lampiran 33	Gambar Jaringan RA Pada Parameter 10000 - 100	91
Lampiran 34	Tabel Report Jaringan RA Pada Parameter 10000 - 200	91
Lampiran 35	Tabel Kebutuhan Catuan RA	94
Lampiran 36	Tabel Koordinat Semua Titik Pada RA	95
Lampiran 37	Tabel Link Jalan RA Parameter 10000 - 200	103
Lampiran 38	Gambar Logik RAV Pada Parameter 10000 - 500	108
Lampiran 39	Gambar Jaringan RAV Pada Parameter 10000 - 500	108

Lampiran 40	Gambar Logik RAV Pada Parameter 10000 – 400	109
Lampiran 41	Gambar Jaringan RAV Pada Parameter 10000 – 400	109
Lampiran 42	Gambar Logik RAV Pada Parameter 10000 – 300	110
Lampiran 43	Gambar Jaringan RAV Pada Parameter 10000 – 300	110
Lampiran 44	Tabel Report RAV Pada Parameter 10000 – 300	111
Lampiran 45	Tabel Kebutuhan Catu RAV Pada Parameter 10000 – 300	113
Lampiran 46	Tabel Koordinat Titik RAV Pada Parameter 10000 – 300	113
Lampiran 47	Tabel Link Jalan RAV Pada Parameter 10000 – 300	119
Lampiran 48	Spesifikasi MDU ZTE	122
Lampiran 49	Spesifikasi RK ZTE	123
Lampiran 50	Sumber Kode Aplikasi	123



DAFTAR SINGKATAN



2.5G	: Second and a Half Generation
2G	: Second Generation
3G	: Third Generation
4G	: Fourth Generation
ADSL	: Asymmetric Digital Subscriber Line
AON	: Active Optical Network
AS	: Active Splitter
CaPex	: Capital Expenditure
CVRP	: Capacitated Vehicle Routing Problem
Divre 2	: Divisi Regional 2
DKI	: Daerah Khusus Ibukota
DP	: Distribution Point
DSLAM	: Digital Subscriber Line Access Multiplexer
DVD	: Digital Versatile Disk
FTTC	: Fiber To The Curb
FTTH	: Fiber To The Home
Gbps	: Gigabit Per Second
GEPON	: Gigabit Ethernet Passive Optical Network
GIS	: Geographical Information System
HD-DVD	: High Definition Digital Versatile Disk
HDTV	: High Definition Television
Kbps	: Kilo Bit Per Second
Km	: Kilometer
LAN	: Local Area Network
MAN	: Metropolitan Area Network
Mbps	: Mega Bit Per Second
MDU	: Main Distribution Unit
Mm	: Milimeter
NGN	: Next Generation Network
ODN	: Optical Distribution Network
OLT	: Optical Line Terminal
ONT	: Optical Network Termination
ONU	: Optical Network Unit
PBS	: Problem Berkeliling Sales
POTS	: Plain Old Telephony Service
PRKB	: Problem Rute Kendaraan Berkapasitas
PS	: Passive Splitter
PSTN	: Public Switched Telephony Network
PT	: Perseroan Terbatas

QoS	: Quality Of Service
RA	: Rumah Kabel A
R AV	: Rumah Kabel AV
RK	: Rumah Kabel
STO	: Sentral Telepon Otomat
TDM	: Time Division Multiplexing
TKO	: Titik Konversi Optik
TSP	: Travelling Salesman Problem
VDSL2	: Very High Speed Digital Subscriber Line 2
WAN	: Wide Area Network
WiFi	: Wireless Fidelity
WiMax	: Worldwide Interoperability for Microwave Access

