

TUGAS AKHIR

**OPTIMALISASI FIBER OPTIK UNTUK PENGIRIMAN
AUDIO VIDEO DIGITAL DENGAN METODE CWDM PADA
STASIUN TELEVISI SCTV**



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Oleh

Puput Ari Nugroho

NIM 41413110171

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2015**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Puput Ari Nugroho

NIM : 41413110171

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik Industri

Judul Skripsi : **OPTIMALISASI FIBER OPTIK UNTUK PENGIRIMAN AUDIO VIDEO DENGAN METODE CWDM PADA STASIUN TELEVISI SCTV**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis,



(Puput Ari Nugroho)

LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMALISASI FIBER OPTIK UNTUK PENGIRIMAN AUDIO VIDEO DENGAN METODE CWDM PADA STASIUN TELEVISI SCTV

Disusun Oleh :

Nama : Puput Ari Nugroho

NIM : 41413110171

Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,

(Saïd Attamimi, Ir, MT)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Ir. Yudi Gunardi, MT)

PRAKATA

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT, atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya pula penulis akhirnya dapat menyelesaikan seluruh rangkaian pelaksanaan Proyek akhir dengan lancar dan baik. Pelaksanaan Proyek akhir ini bertujuan sebagai persyaratan kelulusan bagi setiap mahasiswa yang menuntut ilmu di Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta, khususnya pada Program Sarjana Jurusan Teknik Elektro telekomunikasi.

Penulis menyadari, bahwa telah banyak uluran tangan dan sumbangan pemikiran yang telah penulis terima. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

1. Bapak Said Attamimi .Ir , MT. Selaku Dosen Pembimbing 1, yang telah banyak membantu meluangkan waktu serta memberikan bimbingan, motifasi, masukan dan saran kepada penulis demi kesuksesan dan keberhasilan Skripsi ini.
2. Bapak Tohari dan Bapak Eddy Kuswanto Selaku Dosen Pembimbing 2. Semangat yang pantang menyerah, motivator terbaik, dosen sekaligus master of broadcasting.
3. Bapak Ir.Yudi gunardi selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro
4. Papa dan Mama yang memberikan cinta, doa dan dukungan sehingga memberikan semangat untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.
5. Isti da anak2 ku yang setia menemani, terima kasih. I love U.
6. Teman Perjuangan dari D3 sampai sekarang Renny Choirunnisa dan Kurnia Nova, akhirnya sampailah kita di masa masa yang selalu kita nanti, masa masa yang selalu kita tunggu, masa-masa yang selalu buat kita galau dan bimbang yaitu gelar

sarjana S1. Terima kasih telah kenal kalian, terima kasih susah senang bersama, terima kasih supportnya, dan terima kasih untuk segalanya. *I Love U so Much My Friend.*

7. Teman-Teman SCTV khususnya lantai 10 (library) Afrini ulfa jasamu luar biasa, terima kasih semangatnya. Teman-teman (MCR) SCTV, satria, aldi, desi, tomi terima kasih supportnya. Teman-teman IT yang sudah saya reportkan abang izzul, mas randy, mas indra, mas andi terima kasih supportnya, dari tidak kenal menjadi kenal. Bapak-bapak khususnya Tim Broadcast Support (Teknik) bapak joko, bapak amin, bapak yudi, bapak edy makasih supportnya
8. Sahabat hidup, Rekan Kerja, Serta teman teman Elekto MERCUBUANA yang memberikan wejangan, arahan, referensi serta motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Dan seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu penulis.

Sebagaimana ungkapan bahwa sesuatu itu dimulai dari yang kecil, maka penulis berharap tulisan 'kecil' ini dapat bermanfaat dan menghasilkan sesuatu yang besar. Dengan menerima dan mengharapkan saran dan kritik membangun supaya penulis dapat belajar dan menjadi lebih baik dimasa depan.

Jakarta, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Abstrak.....	iv
Prakata.....	vi
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Singkatan	xiv
Daftar Istilah	xv
Bab I Pendahuluan	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Pokok Permasalahan	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
Bab II Teori Transmisi Fiber Optik Dengan Teknologi WDM	
2.1 Umum.....	4
2.2 Struktur Serat optic	4
2.3 Jenis Serat Optik	5
2.4 Perambatan Cahaya Dalam Serat Optik.....	8
2.5 Susut Daya Dalam Serat Optik	9

2.6 Repeater dan Penguat Optik.....	11
2.7 Komunikasi Serat Optik.....	15
2.8 Keuntungan dan Kerugian Serat Optik	16
2.9 Pola Encoding	18
2.10 WDM (<i>Wavelength Division Multiplexing</i>).....	19
2.11 CWDM (<i>Coarse Wavelength Division Multiplexing</i>).....	22
2.11.1 Channel Spacing CWDM.....	23
2.11.2 Prinsip CWDM	25
2.11.3 ASI (<i>Asynchronous Serial Interfscce</i>)	26
Bab III Implementasi Dengan CWDM	
3.1 Optimalisasi Bandwidth.....	29
3.2 Konsep Pengiriman Data	30
3.3 Proses Pengiriman Data Pada Saat Live (<i>Siaran Langsung</i>).....	33
Bab IV Analisa dan Hasil Pengukuran	
4.1 Hasil Pengukuran Konten Data.....	41
4.1.1 Bitrate Pada Sisi Encoder	42
4.1.2 Bitrate Sinyal Dengan Beberapa Kanal	43
4.2 Analisa Pengukuran	46
4.3 Pengukuran Hasil Kualitas Video dan Audio Dengan CWDM.....	49
4.4 Analisa Pengukuran Kualitas Audio Video	53
Bab V Kesimpulan	54
Daftar pustaka.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pembagian band frekuensi terhadap panjang gelombang	16
Tabel 3.1 Pemakaian Band Frekuensi Untuk 3 Fiber Optik	31
Tabel 3.2 Pemakaian Band Frekuensi Untuk 1 Fiber Optik (CWDM)	32
Tabel 3.3 Panjang Gelombang Untuk Jalur Senayan City ke Studio A	36
Tabel 4.1 Perbandingan Out Encoder Dan Out Mux CWDM Saat Live	46
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Band Frekuensi Pada Mux CWDM	46
Table 4.3 Hasil Perbandingan Optimalisasi Band Frekuensi Sebelum dan Sesudah	48
Table 4.4 Kualitas Siaran Audio dan Video CWDM	52



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Serat Optik	4
Gambar 2.2 Struktur Perambatan Cahaya Single Mode	6
Gambar 2.3 Struktur Perambatan Cahaya Multimode Step Index	7
Gambar 2.4 Struktur Perambatan Cahaya Multimode Graded Index	8
Gambar 2.5 Prinsip Perambatan Gelombang Pada Serat Optik	8
Gambar 2.6 Blok Diagram EDFA	13
Gambar 2.7 Raman Amplifier	14
Gambar 2.8 Sistem Komunikasi Serat Optik	15
Gambar 2.9 NRZL dan NRZI	18
Gambar 2.10 Skema WDM	19
Gambar 2.11 Multiplexer	21
Gambar 2.12 Demultiplexer	21
Gambar 2.13 Add/Drop multiplexer	21
Gambar 2.14 Optikal Amplifier	21
Gambar 2.15 CWDM 8 Kanal	22
Gambar 2.16 Fiber Attenuasi pada CWDM	23
Gambar 2.17 Channel spacing CWDM	24
Gambar 2.18 Wavelength Terhadap Attenuasi	24
Gambar 2.19 Proses Channel Spacing	26
Gambar 2.20 Prinsip Link Asi berdasarkan medium fiber optic	27
Gambar 3.1 Pengiriman Data Berdasarkan 1 Panjang gelombang	30
Gambar 3.2 Pengiriman Data Berdasarkan CWDM	32
Gambar 3.3 Spesifikasi Dari Perangkat CWDM	33

Gambar 3.4 Topologi Link Fiber Optik	34
Gambar 3.5 Blok Diagram dari Studio Control ke Master Control Saat Live	34
Gambar 3.6 Blok Diagram dari SCTV Senayan City ke Studio Penta	36
Gambar 3.7 Proses Pengiriman	37
Gambar 3.8 Proses Mux CWDM Sampai Demux CWDM	37
Gambar 3.9 WOS 2 x 2	38
Gambar 3.10 Proses Penerimaan Sinyal	39
Gambar 4.1 Konfigurasi Saat Live	41
Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Band Frekuensi Pada Sisi Encoder	42
Gambar 4.3 Band Frekuensi pada SCTV	43
Gambar 4.4 Band Frekuensi pada Indosiar	44
Gambar 4.5 Band Frekuensi pada OChannel	45
Gambar 4.6 Rata-Rata Pemakaian Konten/Data yang Di Pakai	47
Gambar 4.7 Leader Multi Rastizer. Sebelum Ada Sinyal	49
Gambar 4.8 Vector Scoop Monitor	50
Gambar 4.9 Wave Form monitor	51
Gambar 4.10 Level Audio Monitor	51
Gambar 4.11 Hasil RX dari Studio Penta	52

DAFTAR SINGKATAN

SDI	:	<i>Serial Data Interface</i>
CWDM	:	<i>Coarse Wavelength Division Multiplexing</i>
MCR	:	<i>Master Control Room</i>
ASI	:	<i>Asynchronous Serial Interface</i>
BW	:	<i>Bandwidth</i>
HD	:	<i>High Definition</i>
SD	:	<i>Standart Definition</i>
3G	:	<i>3Giga</i>
ITU	:	<i>Internation Telecommunication Union</i>
MPEG	:	<i>Moving Picture Expert Group</i>
STB	:	<i>Setup The Box</i>
SOA	:	<i>Semikonduktor Optikal Amplifier</i>
EDFA	:	<i>Erbium Dopperd Fiber Amplifier</i>
OPA	:	<i>Optical Parametrik Amplifier</i>
NRZI	:	<i>Nonreturn To Zero Inverted</i>
NRZL	:	<i>Nonreturn To Zero Level</i>
DWDM	:	<i>Dense Wavelength Division Multiplexing</i>
WOS	:	<i>WIDEBAND Oprical Scrupe</i>
WOC	:	<i>Wideband Optical</i>
Fo	:	<i>Fiber Optik</i>

DAFTAR ISTILAH

1. CWDM (Coarse Division Multiplexing)

Merupakan suatu teknik transmisi yang memanfaatkan cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda-beda sebagai kanal-kanal informasi, sehingga setelah dilakukan proses multiplexing seluruh panjang gelombang tersebut dapat ditransmisikan melalui sebuah serat optik

2. Serat Optik

Serat yang terbuat dari bahan kaca yang digunakan sebagai penghantar untuk transmisi dengan memanfaatkan sinyal optic/cahaya.

3. *Atenuasi*

Redaman pada sebuah media transmisi terhadap gelombang elektromagnetik atau frekuensi.

4. *Radio Carrier*

Frekuensi radio pembawa yang digunakan untuk membawa sinyal informasi.

5. *Chroma*

Bagian warna sinyal video. Istilah ini kadang-kadang salah disebut sebagai "chrominanc," yang merupakan informasi warna yang ditampilkan sebenarnya.

6. *Color Bar*

Sebuah bentuk gelombang video yang standar yang digunakan untuk menguji kalibrasi sistem video. Ini terdiri dari urutan enam warna primer dan sekunder ditambah putih dengan amplitudo standar dan waktu. Urutan warna aktif - rendah adalah putih, kuning, cyan, hijau, magenta, merah, dan biru. Ada beberapa

standar amplitudo , yang paling umum adalah 75 % amplitudo (brightness) dengan saturasi 100 % (intensitas warna) .

7. *Video Composite*

Sinyal video yang menggabungkan luma (kecerahan) , kroma (warna) , burst (referensi warna) , serta sinkronisasi (sinyal sinkronisasi horizontal dan vertikal) menjadi gelombang tunggal dilakukan pada sepasang kawat tunggal

8. *Luma*

The monokrom atau bagian hitam - dan - putih sinyal video. Istilah ini kadang-kadang salah disebut " pencahayaan , " yang mengacu pada kecerahan yang ditampilkan sebenarnya.

