



SKRIPSI

**PENGGUNAAN SISTEM KOMUNIKASI
SERAT OPTIK DI INDONESIA**

OLEH:

NURANDOKO

86210006

**JURUSAN ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
1991**

PENGGUNAAN SISTEM KOMUNIKASI SERAT OPTIK DI INDONESIA

Skripsi

Diajukan untuk melengkapi persyaratan
guna memperoleh gelar sarjana strata satu
jurusan teknik elektro
program studi teknik telekomunikasi

oleh

Nama : Nurandoko
Nim : 86210006
Nirm : 863123700250003

Mengetahui

Menyetujui



Ir. M. Tompo MBA

Ketua jurusan



Ir. Ny. H. Rochmah. M, Eng. Sc

Pembimbing

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa, sejauh yang saya ketahui skripsi ini bukan merupakan duplikasi, skripsi yang telah pernah dipublikasikan, atau yang sudah pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana lainnya di universitas yang lain, kecuali pada bagian dimana sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Yang menyatakan



Nur andoko

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmatNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. John Suraputra, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
2. Ibu Ir. H. Rochmah M.Eng.Sc, Selaku Dosen Pembimbing dalam penulisan tugas akhir ini.
3. Kepala PERUMTEL Bandung yang telah memberikan kesempatan dalam pengambilan data.

Kiranya penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, sehingga saran kearah perbaikan sangat penulis harapkan.

Akhir kata penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi pembaca semua.

Jakarta, Agustus 1991

Penulis

ABSTRAK

Ditahun , - tahun belakangan ini perkembangan teknologi atas serat optik di Indonesia mulai diterapkan sebagai media transmisi penghubung antar sentral telepon otomatis.

Walaupun serat optik ini mempunyai ukuran fisik relatif kecil dengan satuan μm , tetapi mempunyai kapasitas yang besar, dimana satu saluran transmisi serat optik mampu melewati 1920 kanal suara. Disamping itu serat optik juga mempunyai kelebihan yang lain yaitu : tidak terpengaruh oleh gelombang elektromagnetik karena kabel bersifat non konduktor.

Atas dasar tersebut di dalam tugas akhir ini akan dibahas mengenai penggunaan sistem komunikasi serat optik di beberapa kota besar di Indonesia.

Sebelum penulisan tugas akhir ini dilakukan, penulis telah mengumpulkan data - data mengenai sistem transmisi serat optik di beberapa kota besar di Indonesia yang nantinya akan dapat membantu dalam melengkapi penulisan tugas akhir ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Ruang Lingkup Pembahasan	3
BAB II. DASAR-DASAR SISTEM KOMUNIKASI SERAT OPTIK	4
2.1. Umum	4
2.2. Struktur Serat Optik Dan Sejenisnya	4
2.2.1. Struktur Serat Optik	4
2.2.2. Celah Numerik (Numerical Arperture)	5
2.2.3. Jenis/Type Serat Optik	6
2.3. Sumber Optik	10
2.3.1. Light Emitting Diode	11
2.3.2. ILD (Injection Laser Diode)	12
2.4. Detektor Optik	12
2.4.1. Detektor Optik Diode Foto Jenis APD	15
2.4.2. Detektor Optik Diode Foto Jenis PIN.	16
2.5. Sistem Komunikasi Serat Optik Antar Sentral	17
2.5.1. Sistem Multipleks Dijital	17
2.5.2. Perangkat Terminal Saluran	21

2.6.	Keuntungan Dari Sistem Komunikasi Serat Optik	24
2.7.	Sistem Komunikasi Kabel Laut (SKKL)	25
2.7.1.	Sistem Jaringan	25
BAB III.	SISTEM KOMUNIKASI SERAT OPTIK DI INDONESIA	27
3.1.	Umum	27
3.2.	Sistem Transmisi Serat Optik di Bandung	28
3.2.1.	Konfigurasi Sistem Transmisi Gegerkalong - Utara	29
3.2.2.	Multipleks	29
3.2.3.	Peralatan Terminal Saluran	37
3.2.4.	Kabel Serat Optik	43
3.2.5.	Penempatan Pengulang (Repeater)	43
3.2.6.	Rugi-Rugi Yang Diperkenankan Dalam Sistem Transmisi Serat Optik	45
3.3.	Sistem Transmisi Serat Optik di Medan	48
3.3.1.	Konfigurasi Sistem	48
3.3.2.	Sistem Multipleks dan Perangkat Terminal Saluran	49
3.3.3.	Kabel Serat Optik	49
3.3.4.	Pengulang (Repeater)	50
3.4.	Sistem Komunikasi Serat Optik di Jakarta	50
3.4.1.	Konfigurasi Sistem	52
3.4.2.	Sistem Multipleks dan Perangkat Terminal Saluran	53
3.5.	Sistem Transmisi Serat Optik Jakarta - Surabaya	53
3.5.1.	Konfigurasi Sistem	55
3.5.2.	Sistem Multipleks dan Peralatan Terminal Saluran	55
3.5.3.	Kabel Serat Optik	55
3.6.	Sistem Komunikasi Kabel Laut (SKKL) Surabaya - Banjarmasin	55
3.6.1.	Pengulang (Repeater)	56

3.6.2.	Catu daya	58
3.6.3.	Kabel Serat Optik	59
BAB IV.	PENDATAAN DAN PEMBAHASAN	61
4.1.	Umum	61
4.2.	Jaringan Komunikasi Serat Optik di Bandung	61
4.2.1.	Kapasitas Kanal Suara Yang Tersedia	61
4.2.1.	Pembahasan	62
4.3.	Jaringan Komunikasi Serat Optik di Medan	62
4.3.1.	Kapasitas Kanal Telepon Yang Tersedia	63
4.3.2.	Pembahasan	63
4.4.	Jaringan Komunikasi Serat Optik di Jakarta	64
4.4.1.	Kapasitas Kanal Suara Yang Tersedia	64
4.4.2.	Pembahasan	66
4.5.	Jaringan Komunikasi Serat Optik Jakarta - Surabaya	66
BAB V.	KESIMPULAN	69
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

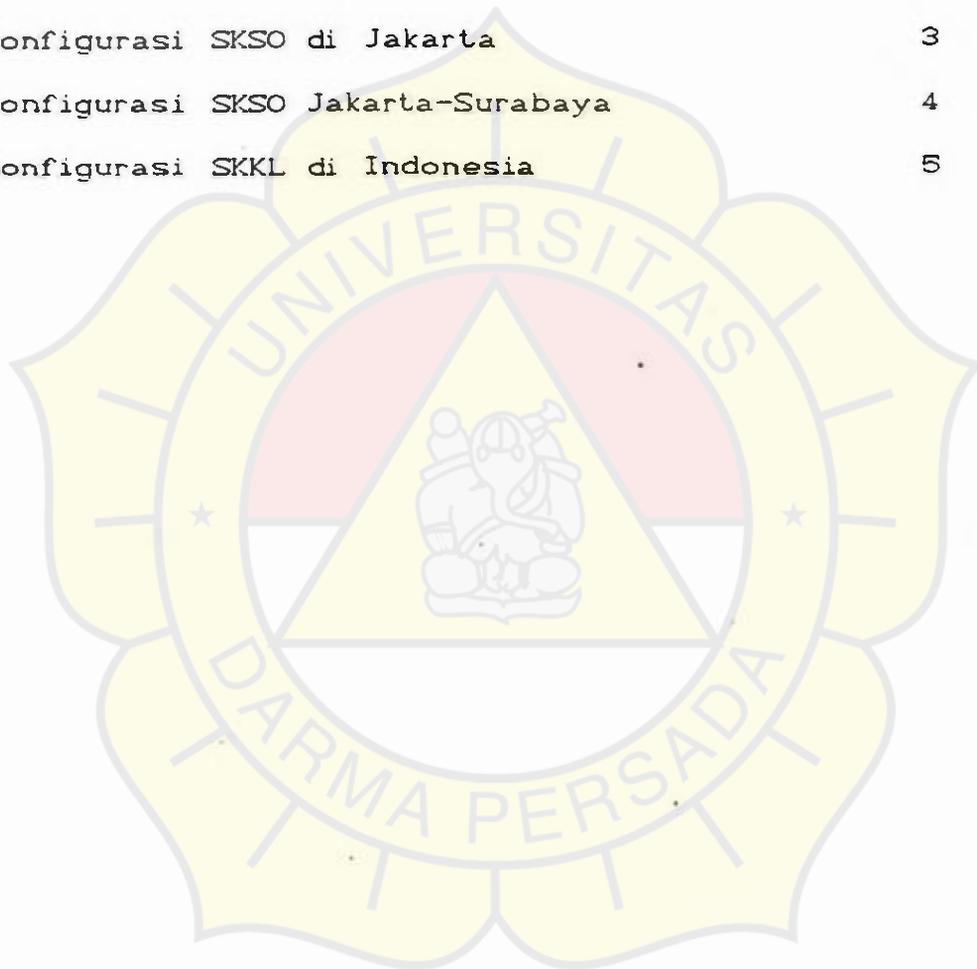
Gambar	Halaman
2-1. Pemantulan cahaya di dalam serat optik	5
2-2. Bentuk penampang kabel type SAL	7
2-3. Bentuk penampang kabel type DA	7
2-4. Bentuk penampang dan penjalaran sinyal pada serat single mode	8
2-5. Penjalaran gelombang cahaya dalam serat jenis step indeks	9
2-6. Bentuk penampang dan penjalaran cahaya pada serat optik graded indeks	10
2-7. Bentuk penampang dari LED	12
2-8. Bentuk penampang dari ILD	13
2-9. Struktur dari diode foto APD	15
2-10. Struktur dari diode foto PIN	16
2-11. Skema blok sistem komunikasi serat optik	17
2-12. Satu time slot dari PCM 30	20
2-13. Susunan dasar multiplex digital	21
2-14. Sistem kerja LTE 140 Mbps	22
2-15. Konfigurasi dari sistem komunikasi kabel laut	26
2-16. Gambaran umum sistem laut SKKL	26
3-1. Blok diagram multiplex tingkat I	30
3-2. Blok diagram multiplex tingkat kedua	32
3-3. Blok diagram multiplexer tingkat ketiga	34
3-4. Blok diagram multiplexer tingkat keempat	36
3-5. Blok diagram LTE 140 Mbps	39
3-6. Perencanaan Rugi-rugi	47
3-7. Blok diagram pengulang optik	57
3-8. Metode pencatuan daya	38

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
3.1. Kapasitas dari jalur SKSO di Bandung	29
3.2. Kapasitas dari jalur SKSO di Medan	48
3.3. Kapasitas dari jalur SKSO di Jakarta	52
3.4. Kapasitas dari jalur SKSO Jakarta-Surabaya	54
4.1. Kapasitas & penggunaan kanal pada SKSO Bandung	62
4.2. Kapasitas & penggunaan kanal pada SKSO Medan	63
4.3. Kapasitas & penggunaan kanal pada SKSO Jakarta	66
4.4. Kapasitas & penggunaan kanal pada SKSO Jakarta - Surabaya	68

LAMPIRAN

Nomor		Lampiran
1.	Konfigurasi SKSO di Bandung	1
2.	Konfigurasi SKSO di Medan	2
3.	Konfigurasi SKSO di Jakarta	3
4.	Konfigurasi SKSO Jakarta-Surabaya	4
5.	Konfigurasi SKKL di Indonesia	5



BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang Masalah

Seperti kita ketahui bahwa pembangunan suatu bangsa dalam dekade ini banyak ditentukan oleh kemampuan masyarakat itu sendiri untuk saling tukar menukar informasi, baik dalam bentuk lisan maupun yang tertulis.

Kemajuan teknologi telekomunikasi pada dua dasawarsa belakangan ini berkembang dengan pesat. Dengan adanya kemajuan itu semakin banyak jenis pelayanan komunikasi yang ditawarkan pada masyarakat, yang pada prinsipnya penyediaan berbagai sarana dan jenis komunikasi tersebut dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas, kuantitas keandalan dan kecepatan serta keamanan dari suatu sistim komunikasi.

Pembangunan telekomunikasi di Indonesia berawal dari tahun 1967, pada saat itu kapasitas sentral telepon yang ada berjumlah 175.000 satuan sambungan (ss), dan setengah dari jumlah tersebut adalah sentral manual yang merupakan peninggalan dari jaman sebelum perang dunia kedua. Untuk hubungan antar kota mempergunakan dua kawat terbuka atau melalui gelombang frekwensi tinggi, yang sudah pasti kualitasnya kurang memadai.

Kemudian pada akhir PELITA keempat, kapasitasnya bertambah hingga mencapai \pm 950.000 satuan sambungan (ss). Selain penambahan kapasitas sambungan sentral telepon, telah siap pula jalur hubungan transmisi melalui gelombang mikro dari Medan sampai ke Ujung Pandang.

Peranan telekomunikasi semakin bertambah lagi ketika Sistem Komunikasi Satelit Domestik (SKSD) PALAPA mulai beroperasi. Sistem Komunikasi Satelit Domestik (SKSD) PALAPA dapat menghubungkan seluruh ibu kota propinsi dan kota - kota lain yang belum terjangkau oleh sistem gelombang mikro. Sampai saat sekarang ini ada tiga satelit PALAPA, tetapi hanya dua yang operasional dengan penggunaan untuk komunikasi domestik Indonesia maupun untuk negara - negara ASEAN.

Pembangunan telekomunikasi di Indonesia bertambah lagi, ketika Indonesia memulai menggunakan kembali sistem komunikasi kabel laut, yaitu sejak dioperasikannya SKKL ASEAN Indonesia - Singapura, yang menghubungkan Indonesia dengan Singapura pada tahun 1979.

Sejarah baru dibuat kembali ketika pada tahun 1970 di Amerika Serikat diumumkan tentang penemuan serat optik yang mempunyai redaman rendah yaitu 20 dB/Km, yang merupakan serabut silika yang pertama kali mempunyai mutu tinggi. Pada tahun 1974 redaman dapat diperkecil lagi sampai 20 kali lipat menjadi 1 dB/Km, bahkan sekarang menjadi lebih kecil lagi. Penemuan ini mencetuskan suatu

usaha diseluruh dunia untuk mengembangkan teknologi serat optik di dalam semua aspek bidang telekomunikasi yang baru, termaksud juga di Indonesia. Di Indonesia melalui PERUMTEL secara bertahap mulai mempergunakan media transmisi serat optik untuk memenuhi kebutuhan sarana telekomunikasi yang terus meningkat. Mengingat teknologi serat optik masih merupakan media transmisi yang baru di Indonesia, yang pada akhirnya akan banyak berpengaruh terhadap telekomunikasi di Indonesia maka penulis mengambil penggunaan sistem komunikasi serat optik di Indonesia sebagai bahan tugas akhir.

1.2. Tujuan

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari perihal penggunaan sistem komunikasi serat optik yang diterapkan di Indonesia.

1.3. Ruang Lingkup Pembahasan

Dalam tugas akhir ini akan dibahas mengenai penggunaan sistem komunikasi serat optik di beberapa kota di Indonesia, dan juga sedikit mengenai sistem komunikasi kabel laut antara Surabaya - Banjarmasin.