

TUGAS AKHIR

Analisis Faktor Redaman Saluran Dan Dispersi Pada Degradasi Sinyal Jaringan
Lokal Akses Fiber (JARLOKAF) S O Gatot Subroto Pada PT.Telkom

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat

Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Lukman Rivai
NIM : 41406110020
Program Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2011

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Lukman Rivai
N.I.M : 41406110020
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik Industri
Judul Skripsi : Analisis Faktor Redaman Saluran Dan Dispersi Pada Degradasi Sinyal Jaringan Lokal Akses Fiber S O Gatot Subroto Pada PT.Telkom

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

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

Penulis,

(Lukman Rivai)

LEMBAR PENGESAHAN

Analisis Faktor Redaman Saluran Dan Dispersi Pada Degradasi Sinyal Jaringan
Lokal Akses Fiber (JARLOKAF) S O Gatot Subroto Pada PT.Telkom

Disusun Oleh :

Nama : Lukman Rivai
NIM : 41406110020
Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,

(Ir. Ahmad Yanuar Syauki,MBAT)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/ Ketua Program studi

(Ir. Yudhi Gunardi MT)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunianya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul **“ANALISIS FAKTOR REDAMAN SALURAN DAN DISPERSI PADA DEGRADASI SINYAL JARINGAN LOKAL AKSES FIBER (JARLOKAF) SO GATOT SUBROTO PADA PT.TELKOM”**

Penyusunan tugas akhir ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan kurikulum sarjana strata-1 Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana, Jakarta. Kemudian pelaksanaan pengambilan data lapangan untuk keperluan tugas akhir ini dilakukan di kantor daerah pelayanan telekomunikasi Jakarta Barat pada unit SO Gatot Subroto.

Dalam mempersiapkan, menyusun, dan menyelesaikan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Yudhi Gunardi MT sebagai Koordinator Tugas Akhir/Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana, Jakarta.
2. Bapak Ir. AY Syauki, MBAT sebagai pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Tridjoko Derita dan Bapak Dwi Prayitno di PT. Telkom yang turut membantu dalam pencarian data yang diperlukan dan masukannya untuk tugas akhir ini.
4. Istri dan putri tercinta yang telah memberikan semangat dan nasehat sehingga tugas akhir ini selesai.
5. Kepada teman-temanku Kasmad Ariansyah, Maulana Alfauzi, Oke sukoraharjo sukses selalu kuliahnya.
6. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu atau mungkin terlupakan, mohon dimaafkan.

Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya khususnya teman-teman di Elektro, atau untuk masyarakat umum semoga dapat menambah pengetahuannya. Tugas akhir ini kiranya masih banyak kekurangan, untuk itu saran dan masukannya dari berbagai pihak/ pembaca guna peningkatan dimasa yang akan datang.

Jakarta, Oktober 2011

Lukman Rivai

DAFTAR ISI

Halaman judul	i
Halaman pengesahan	iii
Pernyataan keaslian karya tugas akhir	iv
Surat keterangan melakukan penelitian dari perusahaan	v
Kata pengantar	vi
Daftar isi	viii
Daftar tabel	xi
Daftar gambar	xii
Abstrak	xiii
Abstract	XV
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan masalah	2
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Tujuan penelitian	3
1.5 Metodologi penelitian	4
1.6 Sistematika penulisan	4

BAB 2 TEORI PENUNJANG	6
2.1 Dasar sistem komunikasi optik	6
2.2 Struktur fiber optik	9
2.2.1 Tipe-tipe fiber optik	10
2.2.1.1. Step index single mode fiber	10
2.2.1.2. Step index multi mode fiber	10
2.2.1.3. Graded index multi mode fiber	11
2.3 Dasar perambatan cahaya dalam fiber	11
2.4 Mode gelombang	15
2.5 Degradasi signal dalam fiber optik	16
2.5.1 Redaman	17
2.5.2 Dispersi (Pelebaran)	17
2.5.2.1 Inti Modal Dispersi	17
2.5.2.2 Material Dispersi	18
2.5.2.3 Wave Guide Dispersi	18
2.6 Sumber cahaya	18
2.7 Detektor cahaya	21
2.8 Penyambungan fiber	22
2.8.1 Splice	22
2.8.2 Konektor	23

BAB 3 HIERARKI SISTEM KOMUNIKASI SERAT OPTIK PT. TELKOM DAN PARAMETER UNTUK MENENTUKAN REDAMAN SALURAN DAN DISPERSI MATERIAL	24
3.1 Hierarki sistem komunikasi serat optik PT. Telkom	25
3.1.1 Konfigurasi JARLOKAF S O Gatot Subroto	25
3.1.2 Sumber optik	27
3.1.3 Detektor cahaya	27
3.1.4 Kabel serat optik yang digunakan	28
3.1.5 Rugi-rugi pada saluran	28
3.2 Parameter untuk menentukan redaman saluran dan dispersi material	29
3.2.1 Rugi-rugi saluran redaman	29
3.2.2 Penurunan kualitas (<i>Degradasi</i>) sinyal	31
3.2.2.1. Redaman (<i>Attenuation</i>)	31
3.2.2.2 <i>Dispersi</i> (Pelebaran)	33
 BAB 4 PERHITUNGAN SALURAN REDAMAN DAN DISPERSI MATERIAL JARLOKAF S O GATOT SUBROTO PT. TELKOM	 36
4.1 Jarak fiber JARLOKAF ring 2 S O Gatot Subroto PT. Telkom	36
4.2 Perhitungan total redaman saluran JARLOKAF S O Gatot subroto	37
4.2.1 S O Gatot Subroto – Griya Citra Caraka	38
4.2.2 Griya Citra Caraka – Dirjen Pajak	38
4.2.3 Dirjen Pajak – Plasa Mandiri	39
4.2.4 Plasa Mandiri – BAPINDO	40

4.2.5 BAPINDO – Wijoyo	41
4.2.6 Wijoyo – Niaga Tower	42
4.2.7 Niaga Tower – Sudirman Tower	43
4.2.8 Sudirman Tower – SUMITMAS 2	43
4.2.9 SUMITMAS 2 – SUMITMAS 1	45
4.2.10 SUMITMAS 1 – S O Gatot Subroto	45
4.3 Perhitungan dispersi JARLOKAF S O Gatot Subroto	48
4.3.1 S O Gatot Subroto – Griya Citra Caraka	49
4.3.2 Griya Citra Caraka – Dirjen Pajak	50
4.3.3 Dirjen Pajak – Plasa Mandiri	50
4.3.4 Plasa Mandiri – BAPINDO	51
4.3.5 BAPINDO – Wijoyo	51
4.3.6 Wijoyo – Niaga Tower	52
4.3.7 Niaga Tower – Sudirman Tower	53
4.3.8 Sudirman Tower - SUMITMAS 2	53
4.3.9 SUMITMAS 2 – SUMITMAS 1	54
4.3.10 SUMITMAS 1 – S O Gatot Subroto	54
BAB 5 KESIMPULAN	59
Daftar Pustaka	60
Lampiran	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Keuntungan dan kekurangan LED dengan LASER	21
Tabel 4.1	Jarak fiber JARLOKAF ring 2 S O Gatot Subroto PT Telkom	36
Tabel 4.2	Total redaman saluran JARLOKAF ring 2 S O Gatot Subroto PT Telkom	46
Tabel 4.3	Dispersi material pada JARLOKAF ring 2 S O Gatot Subroto PT Telkom	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Blok diagram dasar sistem komunikasi optik	6
Gambar 2.2	Elemen-elemen pokok dalam sistem komunikasi optik	8
Gambar 2.3	Struktur fiber optik	9
Gambar 2.4	Step index single mode fiber	10
Gambar 2.5	Step index multi mode fiber	10
Gambar 2.6	Graded index multi mode fiber	11
Gambar 2.7	Pembiasan cahaya	12
Gambar 2.8	Pembiasan dengan sudut kritis	13
Gambar 2.9	Pemantulan cahaya total	13
Gambar 2.10	Transisi 2 level energi dan bahan semikonduktor	19
Gambar 2.11	Pembangkit cahaya LED dan LASER	20
Gambar 2.12	Konektor	23
Gambar 3.1	Hierarki sistem komunikasi serat optik PT. Telkom	24
Gambar 3.2	Konfigurasi area JARLOKAF S O Gatot Subroto PT. Telkom	26
Gambar 3.3	Macrobending	33

ABSTRAK

Sistem komunikasi serat optik merupakan suatu sistem komunikasi yang menggunakan serat optik sebagai media perantaranya. Dalam media serat optik sinyal yang di kirimkan ke tujuan akan mengalami penurunan kualitas (Degradasi) sinyal yang di sebabkan oleh faktor redaman saluran dan dispersi.

Faktor redaman dan dispersi yang terjadi sepanjang saluran serat optik pada JARLOKAF S O Gatot Subroto PT. Telkom sangat di pengaruhi panjang fiber yang digunakan. Kemudian dari kedua faktor tersebut, faktor redaman saluran harus lebih di perhatikan daripada faktor dispersi, karena dispersi yang terjadi sangat kecil. Kecilnya dispersi yang terjadi disebabkan oleh karakteristik panjang gelombang 1310 nm yang di gunakan PT. Telkom menghasilkan dispersi yang minimum (*zero dispersion*)

Dari hasil perhitungan di dapatkan bahwa redaman saluran dan dispersi material terkecil yang terjadi pada JARLOKAF ring 2 S O Gatot Subroto PT. Telkom terdapat di area SUMITMAS 1 dengan SUMITMAS 2.

ABSTRACT

Fiber optic communication system is one of communication system using optical fiber as medium. In fiber optic, the transmitted signal sent to the receiver will be degraded due to attenuation and dispersion.

Attenuation and dispersion are mainly affected by distance of fiber in use. Among these two factors, attenuation should have more attention than dispersion because the value of dispersion is so little, It is because the 1310 nm wavelength characteristic used by PT. Telkom resulting a minimum dispersion (*zero dispersion*)

The result of calculation shows that the link between SUMITMAS 1 with SUMITMAS 2 in JARLOKAF S O Gatot Subroto PT. Telkom has the least attenuation and dispersion.