



**STUDI ANALISIS DAN RANCANGAN TRANSMISI *HYBRID*
PADA TV KABEL DI JEMBER**

Oleh :

Resma Nur Savitriani

NIM: 091910201064

**JURUSAN S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**STUDI ANALISIS DAN RANCANGAN TRANSMISI *HYBRID*
PADA TV KABEL DI JEMBER**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat
untuk menyelesaikan program studi strata 1 Teknik Elektro
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh :

Resma Nuur Savitriani

NIM: 091910201064

**JURUSAN S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Bapakku H.Achmad Mukdjizat Hasan,SIP dan Ibuku Halimahtussyakdiah yang tercinta, terima kasih atas jerih payah, kasih sayang, nasihat dan do`a yang senantiasa mengiringi setiap langkah keberhasilanku sampai saat ini.
2. Nenek, Kakakku dan Kakak Iparku yang telah memberikan semangat serta doanya.
3. Ibu Ike Fibriani,S.T.,M.T dan Bapak Bambang Supeno,S.T.,M.T sebagai pembimbing tugas akhirku, saya ucapkan terima kasih banyak atas bantuan dan waktu yang diberikan untuk saya
4. Bapak Satrio Budi Utomo, S.T.,M.T dan Bapak Sumardi,S.T.,M.T sebagai penguji tugas akhir yang telah membantu memberikan saran dalam penulisan tugas akhir ini.
5. Seluruh karyawan PT Jember Vision, yang telah membantu dan membimbing dalam pembelajaran TV Kabel.
6. Seluruh warga Perumahan Dharma Alam Jember.
7. Firman Maulana, yang selalu menemani,mendoakan dan menyemangati.
8. Guru-guruku dari Taman Kanak-Kanak hingga Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmunya dan membimbingku penuh rasa sabar.
9. Teman-teman Teknik Elektro 2009 (SAK LAWASE TETEP DULUR) dan, terima kasih untuk kalian semua yang selalu mendukungku.
10. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

Jika saya harus lalui proses atau cobaan itu, itu berarti saya bisa melakukannya

Lalui hidup ini seperti air mengalir, agar kita tidak tertekan

Always be yourself and never be anyone else even if they look better than you

Bila anda berani bermimpi tentang sukses berarti anda sudah memegang kunci kesuksesan hanya tinggal berusaha mencari lubangnya kuncinya untuk membuka gerbang kesuksesan

(John Savique Capone)

Apabila anda berbuat kebaikan kepada orang lain, maka anda telah berbuat baik terhadap diri sendiri.

(Benjamin Franklin)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Resma Nuur Savitriani

NIM : 091910201064

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “*Studi Analisis dan Rancangan Transmisi Hybrid Pada TV Kabel Di Jember* “ adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 28 Januari 2014
Yang menyatakan,

Resma Nuur Savitriani
NIM 091910201064

SKRIPSI

**STUDI ANALISIS DAN RANCANGAN TRANSMISI *HYBRID*
PADA TV KABEL DI JEMBER**

Oleh
RESMA NUUR SAVITRIANI
NIM : 091910201064

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ike Fibriani, S.T.,M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Bambang Supeno, S.T.,M.T.

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : “*Studi Analisis dan Rancangan Transmisi Hybrid Pada TV Kabel Di Jember*” telah diuji dan disahkan oleh Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember pada :
Hari,Tanggal : Rabu, 29 Januari 2014
tempat : Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Tim Penguji

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Ike Fibriani,S.T.,M.T.
NRP. 760011391

Bambang Supeno, S.T.,M.T.
NIP. 19690630 199512 1 001

Penguji I,

Penguji II,

Satryo Budi Utomo, S.T.,M.T.
NIP. 19850126 200801 1 002

Sumardi, S.T.,M.T.
NIP. 19670113 199802 1 001

Mengesahkan,
Dekan,

Ir. Widyono Hadi, M.T.
NIP. 19610414 198902 1 001

STUDI ANALISIS DAN RANCANGAN TRANSMISI *HYBRID* PADA TV KABEL DI JEMBER

Resma Nuur Savitriani¹⁾, Ike Fibriani ST.,MT²⁾, Bambang Supeno ST.,MT³⁾
Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember
Jln. Kalimantan 37, Jember 68121
re_syuchan@yahoo.co.id¹⁾, ik3fibriani.teknik@gmail.com²⁾,
bambangsupeno@gmail.com³⁾

ABSTRAK

Transmisi *Hybrid* atau yang disebut *Hybrid Fiber Coaxial* merupakan teknologi yang menggabungkan antara kabel koaksial dengan kabel serat optik. Penelitian ini bertujuan mengkaji data calon pelanggan dengan menyebarkan kuisioner, menentukan desain jaringan distribusi dan jaringan pelanggan dan menganalisa *bit rate* dan jarak jangkauan maksimum pada sistem optik. Hasil kajian transmisi *Hybrid*, yang diperoleh adalah jumlah peminat jaringan *multiservice* sebanyak 66 orang dengan prosentase 19,585 %, jumlah data calon pelanggan sebagai sampel sebanyak 67 rumah dibutuhkan 67 buah *splitter* jenis 2 Way, *amplifier* tipe single sebanyak 5 buah dan tipe dual sebanyak 1 buah, tap jenis 4 Way sebanyak 17 buah, kabel *feeder* MC 440 sepanjang 1623 meter, kabel serat optik sepanjang 6 km, kabel koaksial RG 11 sepanjang 765 meter, kabel koaksial RG 6 sepanjang 1005 meter. Level sinyal yang dihasilkan pada pelanggan berkisar 4,65 dBmV sampai 64,65 dBmV. Dengan jenis sumber cahaya yang digunakan yaitu *Injection Laser Diode* (ILD) dan jenis detector cahaya PIN, dapat ditentukan laju *bit rate* sebesar 828 Mbps dan jarak jangkauan maksimum 55,1 km.

Kata kunci : Transmisi *hybrid*, *bit rate*

**ANALYSIS STUDY AND HYBRID TRANSMISSION PLAN
ON CABLE TV IN JEMBER**

Resma Nuur Savitriani¹⁾, Ike Fibriani ST.,MT²⁾, Bambang Supeno ST.,MT³⁾

*Department of Electrical Engineering,
Engineering Faculty, Jember University*

Jln. Kalimantan 37, Jember 68121

re_syuchan@yahoo.co.id¹⁾, ik3fibriani.teknik@gmail.com²⁾,

bambangsupeno@gmail.com³⁾

ABSTRACT

Hybrid Transmission or it is called Hybrid Fiber Coaxial is technology which merges between coaxial cable and optic fiber cable. This research aims to examine pre-customer data by using accidental sampling method, to determine distribution of network design and consider network and also to analyse bit rate on optic system. The result of Hybrid transmission are total of applicant's multiservice as 66 houses with the percentage of 19,585 %, 67 houses which is needed 2 ways of kind of 67 splitter, 5 single types amplifier and a dual type, 17 for 4 ways kind of tap, 1623 meters for feeder cable MC 440, 6 km for optic fiber cable, 765 meters for coaxial cable RG 11, and last 1005 meters for coaxial cable RG 6 for pre-customer as sample. Signal level is 4,65 dBmV to 64,65 dBmV resulted in average. By using kind of light sources such as ILD and PIN light detector, we may examine 828 Mbps bit rate and distance to reach maximum 55,1km.

Keyword : Hybrid Fiber Coaxial, bit rate

RINGKASAN

Studi Analisis dan Rancangan Transmisi *Hybrid* Pada TV Kabel Di Jember;

Resma Nur Savitriani, 091910201064; 2014: 56 halaman; Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Sifat manusia yang tidak pernah puas mendukung perkembangan teknologi informasi termasuk teknologi hybrid antara kabel koaksial dan serat optik atau biasa disebut *Hybrid Fiber Coaxial* (HFC) yang saat ini banyak diaplikasikan pada berbagai bidang layanan informasi. Teknologi *hybrid* ini memungkinkan kecepatan data dan bandwidth yang lebar untuk mendukung layanan *multiservice* seperti telepon, internet, TV kabel dan *video on demand* (VOD).

Pada studi ini bertujuan untuk menambah layanan data pada TV Kabel agar semua lapisan masyarakat dapat menikmati layanan Hybrid yang multiservice dan dapat menganalisa berapa kebutuhan perangkat pendukung serta untuk mempelajari kinerja jaringan Hybrid antara lain mengambil data calon pelanggan, menentukan pelaksanaan desain jaringan baik dari survey wilayah, jaringan distribusi dan jaringan pelanggan serta menganalisa bit rate pada sistem optik yang digunakan.

Pada jaringan yang telah terbentang pada lokasi penelitian, terdiri dari 7 buah amplifier single, 2 buah splitter 3 way, 1 buah splitter 2 way, kabel koaksial RG 11 sepanjang 1680 m, kabel koaksial RG 6 765 m. Nilai input drop yang dihasilkan pada jaringan TV kabel yang ada berkisar 64,25 dBmV – 91,25 dBmV. Level pelanggan berkisar 63,7 dBmV – 91,25 dBmV, digolongkan sebagai penerimaan yang cukup baik karena sinyal sesuai standart sebesar 60 dBmV. Jumlah pelanggan TV kabel yang ada sebanyak 224 orang, jumlah peminat jaringan *multiservice* sebanyak 66 orang dengan prosentase 19,585 %. Jumlah peminat ditentukan dengan 1 data mewakili 11 kepala keluarga.

Hasil kajian transmisi *Hybrid* yang didapat adalah *bit rate* yang dihasilkan dengan jenis sumber cahaya *Injection Laser Diode* (ILD) dan jenis *detector* cahaya

PIN, dapat ditentukan laju *bit rate* sebesar 828 Mbps dan jarak maksimum jangkauan 55,1 km. Sedangkan untuk jumlah pelanggan dengan metode *accidental sampling* ditetapkan sebanyak 67 rumah dengan lokasi di Perumahan Dharma Alam, sehingga dibutuhkan 67 buah *splitter* jenis 2 Way. *Fiber Node* yang digunakan adalah *Fiber Node 8*, dengan berjarak 1000 m dari *Fiber Node 8*. Jarak Headend ke *Fiber Node 8* yaitu 6 km sehingga dibutuhkan kabel serat optik sepanjang 6 km. *Amplifier single* 5 buah digunakan untuk menghubungkan *Fiber Node 8* ke tiang pertama pada lokasi perencanaan. Tahap selanjutnya, mengukur jarak antar tap dan didapat bahwa dibutuhkan 17 buah tap jenis 4 way sehingga dapat diketahui kabel *feeder* yang dibutuhkan sepanjang 1623 m.

Tahap selanjutnya mengukur dan menetapkan jarak antar tap ke rumah pelanggan dan jarak *splitter* dengan televisi dan komputer sehingga diketahui dibutuhkan kabel koaksial RG 11 sepanjang 765 meter, kabel koaksial RG 6 sepanjang 1005 meter. Selanjutnya menghitung input drop pada tiap tap sehingga dapat diketahui peletakan *amplifier dual* dan kemudian menghitung level sinyal yang diterima pelanggan, dihasilkan berkisar 4,65 dBmV sampai 64,65 dBmV.

Hasil analisis kedua jenis TV Kabel, terlihat bahwa pada TV kabel umum, tidak membutuhkan kabel *feeder*, hanya menggunakan kabel RG 11 dan RG 6 dalam jaringan koaksialnya. Sedangkan TV kabel *multiservice* membutuhkan kabel *feeder*, kabel RG 11 serta kabel RG 6 dalam jaringan koaksialnya. Kebutuhan akan tapping dalam TV kabel umum, tidak berbeda jauh dengan TV kabel *multiservice*, namun penggunaan *splitter* yang dibutuhkan jauh lebih sedikit. Pada umumnya tapping yang digunakan adalah tap 4 way.

Adanya perbedaan standar yang mendasari nilai *input drop* dan level pelanggan, akan membuat hasil perhitungan berbeda namun masih berkisar pada nilai standar minimum yang telah ditetapkan.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi yang berjudul *“Studi Analisis dan Rancangan Transmisi Hybrid Pada TV Kabel Di Jember”* dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Terselesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu disampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan karunia dan rahmatnya untuk kita semua;
2. Nabi Besar Muhammad SAW beserta seluruh keluarga besarnya dan para sahabatnya;
3. Bapak Ir. Widyono Hadi, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Jember;
4. Bapak Sumardi, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Universitas Jember;
5. Bapak Dr. Azmi Saleh, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Strata-1 Teknik Elektro, Universitas Jember;
6. Ibu Ike Fibriani S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama, yang senantiasa mencurahkan segenap waktunya dalam penyusunan skripsi ini;
7. Bapak Bambang Supeno S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing II, terima kasih telah meluangkan memberikan pengarahan dalam penulisan skripsi ini;
8. Ayahanda H.Achmad Mukdjizat Hasan, SIP dan Ibuku Halimahtussyakdiah serta kakak-kakakku yang memberikan doa, perhatian dan kasih sayangnya selama ini;
9. Teman-teman Teknik Elektro 2009 (SAK LAWASE TETEP DULUR) terima kasih atas dukungan dan kekompakannya;
10. Semua pihak yang telah membantu dalam terselesainya skripsi ini, terima kasih.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu Teknik Elektro dan diharapkan dapat dikembangkan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Jember, 28 Januari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
ABSTRACT	vii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 CATV (Cable Television).....	4
2.2 Dasar Sistem Hybrid Fiber Coaxial	5
2.3 Infrastruktur Hybrid Fiber Coaxial	5
2.4 Struktur Utama Hybrid Fiber Coaxial	6
2.4.1 Distribution Hub atau Headend	6
2.4.2 Fiber Node	7
2.4.3 Terminal.....	9
2.4.4 Komponen Jaringan	10

2.4.5 Media Transmisi	12
2.5 Bandwidth	16
2.6 Simbol Jaringan	17
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Studi Pustaka.....	19
3.2 Studi Lapangan	19
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.4 Alat dan Bahan.....	20
3.5 Parameter Penelitian	20
3.6 Tahapan Penelitian.....	21
3.6.1 Penentuan Data Pelanggan	21
3.6.2 Survey Jaringan yang terbentang di Lokasi Penelitian	21
3.6.3 Jaringan Trunk	21
3.6.4 Jaringan Distribusi.....	22
3.6.5 Jaringan Pelanggan /Drop	22
3.6.6 Perbandingan TV kabel dengan TV kabel <i>multiservice</i>	22
3.7 Prosedur Penelitian	23
BAB 4. PEMBAHASAN	24
4.1 Sistem Transmisi yang digunakan	24
4.2 Topologi Jaringan Fiber Optik PT Jember Vision.....	25
4.2.1 Jaringan Fiber Optik PT Jember Vision	25
4.3 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	26
4.4 Perbandingan Jumlah Pelanggan dengan Jumlah Peminat	27
4.5 Sampel Lokasi Penelitian.....	28
4.6 Jaringan TV Kabel yang terbentang di Lokasi Penelitian	29
4.6.1 Analisis Jaringan TV Kabel	30
4.7 Perencanaan Jaringan di Lokasi Penelitian.....	36
4.7.1 Jaringan Trunk.....	36
4.7.2 Penentuan Jalur/Rute Kabel dan Pengukuran antar Tap	39
4.7.3 Analisis Nilai Input Drop	43

4.7.4 Analisis Level Sinyal yang Diterima Pelanggan.....	47
4.8 Perbandingan TV Kabel dengan TV Kabel <i>multiservice</i>	54
BAB 5. PENUTUP.....	55
1.1 Kesimpulan	55
1.2 Saran	56

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Jadwal Penelitian	20
4.1 Hasil Pendataan Lokasi Penelitian	27
4.2 Data Sampel	27
4.3 Jumlah Rumah Daerah Perencanaan	29
4.4 Jarak Antar Perangkat.....	30
4.5 Analisis Input Drop.....	31
4.6 Level Pelanggan.....	34
4.7 Jarak Headend ke Node	36
4.8 Jarak Antar Tap pada Lokasi Perencanaan.....	40
4.9 Jarak Antar Tap ke Rumah Pelanggan.....	41
4.10 Data spesifikasi Redaman Direct Coupler	44
4.11 Data spesifikasi Tap 4 Way	44
4.12 Perhitungan Fiber Node hingga Tap	45
4.13 Redaman Kabel	47
4.14 Redaman Splitter.....	47
4.15 Data Jarak dan Loss Kabel.....	49
4.16 Data Level Sinyal dan Total Redaman.....	51
4.17 Perbandingan Hasil Analisis 2 Jenis TV Kabel	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1	Awal Jaringan CATV (Cable Television) 4
2.2	Arsitektur Jaringan Hybrid Fiber Coaxial secara Umum 5
2.3	Arsitektur Jaringan Hybrid 6
2.4	Instalasi Kabel Drop..... 6
2.5	Skema Optical Transmitter 8
2.6	Skema Optical Receiver 9
2.7	Alokasi Spektrum Frekuensi Hybrid Fiber Coaxial..... 11
2.8	Struktur Serat Optik 12
2.9	Kabel Koaksial 16
4.1	Konsep Jaringan Headend 24
4.2	Konsep Jaringan TV Kabel PT Jember Vision..... 25
4.3	Jaringan Fiber Optik PT Jember Vision 25
4.4	Letak Node..... 26
4.5	Site Plan Perum Dharma Alam..... 27
4.6	Sampel Daerah Perencanaan Jaringan TV Kabel ke rumah 29
4.7	Jaringan TV Kabel..... 29
4.8	Rute Kabel 39
4.9	Desain Peletakan Tap 40
4.10	Hasil Desain Jaringan..... 53
4.11	Hasil Desain Jaringan melalui <i>Google Earth</i> 53