

**Pemilihan Penggunaan Media Transmisi
Antara
Kabel Koaksial Dengan Serat Optik
Pada Jaringan Televisi Kabel**

Tugas Akhir

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
guna memperoleh gelar
Sarjana Strata Satu**

Oleh:

**Tari Yohana Indrayuti
NIM : 93210014**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
1997**

**Pemilihan Penggunaan Media Transmisi
Antara
Kabel Koaksial Dengan Serat Optik
Pada Jaringan Televisi Kabel**

**Tugas Akhir ini
Telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu
Jurusan Teknik Elektro Peminatan Telekomunikasi**

Oleh:

**Tari Yohana Indrayuti
NIM : 93210014**

Jakarta, Agustus 1997

Menyetujui,


**Ir. Wiyoto Sukarso
Pembimbing I**


**Ir. Eri Suherman, MT
Pembimbing II**

Mengetahui,


**Ir. Eri Suherman, MT
Ketua Jurusan**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tari Yohana Indirayuti

NIM : 93210014

NIRM : 933123700250014

Menyatakan bahwa sejauh yang saya ketahui, Tugas Akhir ini bukan merupakan duplikasi Tugas Akhir yang sudah pernah dipublikasikan atau diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan pada Universitas lain, kecuali pada bagian-bagian dimana sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Jakarta, Agustus 1997
Yang menyatakan,




(Tari Yohana Indirayuti)

Penulisan Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

..... Mama, Papa dan 'Mas'

*..... dengan segenap kasih sayang
yang selalu tulus dan suci untuk selamanya,*
dari:

Ananda / Adinda

- NANA -

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.,

Alhamdulillah, atas berkat rahmat dan segenap kekuatan dari Allah SWT maka penulisan Tugas Akhir yang berjudul **"PEMILIHAN PENGGUNAAN ANTARA MEDIA TRANSMISI KABEL KOAKSIAL DENGAN SERAT OPTIK PADA JARINGAN TELEVISI KABEL"** dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Ditengah segala kepenatan dan kelelahan, kasih sayang Nya mendorong kemauan dan mendinginkan semua keresahan diri untuk dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.

Rasa terima kasih yang tak terhingga ditengah rasa hormat dan kasih sayang yang dalam disampaikan kepada kedua orangtua penulis. Do'a, perhatian, kasih sayang yang tak kenal lelah dan pamrih, waktu, kesempatan dan segalanya sejak lahir hingga sekarang selalu diberikan kepada penulis setulus dan seputih kasih suci yang ada di dunia. Tidak akan pernah penulis menemukan kata yang tepat untuk mengucapkan terima kasih yang tak terhingga, yang rasanya tidak akan pernah sanggup penulis untuk membalas semuanya. Tapi semua dilakukannya tanpa mengharap balas jasa sedikitpun, sehingga sekiranya dapatlah diterima oleh kedua orangtua penulis, sedikit kata ini untuk mengekspresikan rasa terima kasih sedalam-dalamnya dan ketulusan kasih

sayang penulis serta rasa hormat yang amat sangat yang tak akan pernah putus dan hilang ditelan waktu yang selalu berjalan. Juga kepada kakak dan satu-satunya saudara kandung penulis yang semakin dewasa, yang memberikan banyak do'a, dorongan dan masukan, serta kasih sayangnya dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Penghargaan dan rasa terimakasih juga diucapkan penulis kepada banyak pihak yang telah membantu menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. **Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, MT.**, selaku Dekan Fakultas Teknik Unsada.
2. **Bapak Ir. Eri Suherman, MT.**, selaku Kepala Jurusan Teknik Elektronika Unsada dan Dosen Pembimbing II penulisan Tugas Akhir ini.
3. **Bapak Ir. Wiyoto Sukarso**, selaku Dosen Pembimbing I penulisan Tugas Akhir ini.
4. **Ibu Dra. Nurhasanah, MS.**, selaku Koordinator Penulisan Tugas Akhir.
5. **Bapak-bapak dan Ibu-ibu dosen** yang telah memberikan kuliah dari semester I sampai akhir, dengan penuh kesabaran dan nasehat yang berharga sehingga dapat dijadikan masukan untuk langkah selanjutnya.
6. **'Someone in my heart'** dan **'Someone at Aussie'**, terima kasih banyak atas kasih sayang yang tulus dari kalian, itu semua banyak mendorong semangat penulis untuk menyelesaikan kuliah dengan usaha yang semaksimal mungkin dan secepat mungkin. Semoga kalian selalu bahagia seperti kebahagiaan yang selalu kalian inginkan dalam kehidupan penulis.

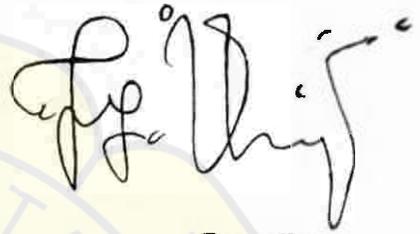
7. Eyang kakung dua-duanya (alm), Nenek (almh), Eyang putri, Bude2, Pa'de2, Oom2, Tante2, sepupu2 dan keponakan penulis untuk semuanya selama ini.
8. Rina dan Imam, thank's berat atas informasinya.
9. Rekan-rekan angkatan '93 : Andi, Lani, Nita, Arie, Jeni, Rumata, Fitra, Jamal, Tedy, Ervin, Tisna, Ronie dan Cahyo , dll, atas persahabatan kalian dan kebersamaannya selama ini.
10. Rekan-rekan penulis diluar kampus, atas kebersamaan, bantuan, informasi dan juga 'refreshing'-nya kalau sedang jenuh.
11. Rekan-rekan Fakultas Teknik Elektronika Unsada baik senior maupun junior, yang banyak sekali hingga tidak dapat disebutkan satu-persatu.
12. Segenap pihak yang telah membantu, memudahkan dan melancarkan penulisan Tugas Akhir ini.
13. Segenap karyawan Fakultas Teknik Unsada.

Penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari suatu kesempurnaan, karena tidak ada satupun manusia dimuka bumi ini yang sempurna. Oleh karena itu sekiranya terdapat kesalahan dalam penulisan ini, baik dari segi kata-kata, kalimat, materi, penyusunan, dll, dapatlah dima'afkan dan dimaklumi. Dengan keterbatasan kemampuan yang dimiliki oleh penulis, maka saran dan kritiknya dalam penulisan ini dapat sangat membantu sebagai masukan, sehingga penulisan ini dapat sedikit lebih berguna dan dimengerti oleh berbagai pihak.

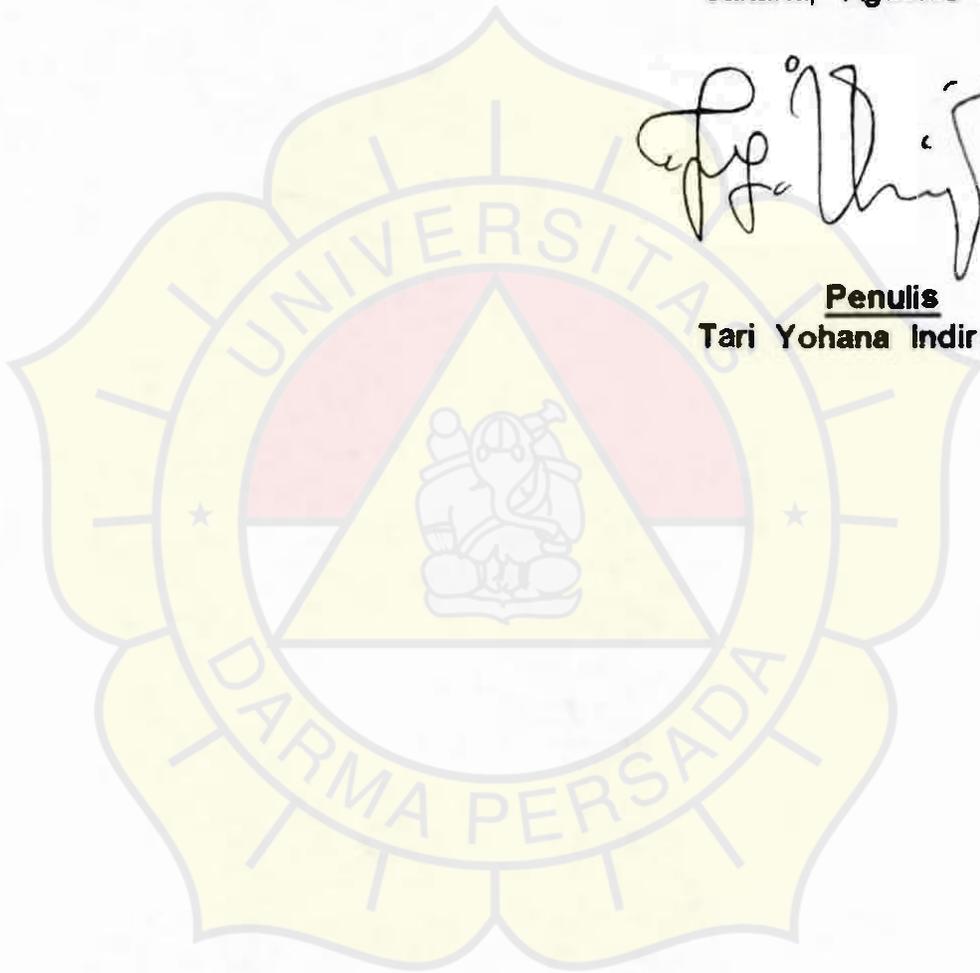
Akhir kata semoga penulisan Tugas Akhir ini dapat digunakan untuk yang memerlukannya pada saat ini atau pun di masa mendatang.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jakarta, Agustus 1997



Penulis
Tari Yohana Indirayuti



DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	v
DAFTAR LAMPIRAN	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRAK	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. TUJUAN	1
1.2. LATAR BELAKANG	1
1.3. PEMBATASAN MASALAH	4
1.4. SISTIMATIKA PEMBAHASAN	4
BAB II. PRINSIP DASAR JARINGAN TELEVISI KABEL	6
2.1. KONSEP JARINGAN	10
2.1.1. Saluran Kabel	12
2.1.2. Pusat Pengendalian	13
2.1.3. Distribusi Kabel	14
2.2. FREKUENSI	16
2.3. PENSINYALAN	18
2.3.1. Informasi Gambar Pada Perabaan Aktif	19
2.3.2. Pulsa Kosong Gambar	21

2.3.3. Pulsa Sinkronisasi	23
2.4. SINYAL TELEVISI BERWARNA	26
BAB III. DISTRIBUSI SINYAL TELEVISI KABEL	29
3.1. DISTRIBUSI SINYAL	29
3.2. MEDIA TRANSMISI.....	37
3.2.1. Kabel Koaksial	38
3.2.2. Serat Optik	42
BAB IV. PEMBAHASAN PENGGUNAAN MEDIA TRANSMISI PADA JARINGAN TELEVISI KABEL.....	49
4.1. PERBANDINGAN SINYAL TERHADAP NOISE (S/N) DAN SINYAL CARRIER TERHADAP NOISE (C/N).	51
4.1.1. Perhitungan S/N Dan C/N Pada Kabel Koaksial	52
4.1.2. Perhitungan S/N Dan C/N Pada Serat Optik ...	54
4.2. RUGI-RUGI (LOSS) SINYAL	57
4.2.1. Perhitungan Rugi-rugi (loss) Pada Kabel Koaksial.....	58
4.2.2. Perhitungan Rugi-rugi (loss) Pada Serat Optik	61
4.3. PEMBAHASAN DARI SEGI PENERAPAN SECARA UMUM PADA JARINGAN	62
4.4. PENGGUNAAN GABUNGAN KEDUA MEDIA TRANSMISI PADA SATU JARINGAN	65
4.4.1. Perhitungan S/N Dan C/N Pada Jaringan Gabungan.....	66

4.4.2. Perhitungan Rugi-rugi (loss) Pada Jaringan Gabungan	67
--	----

BAB V. KESIMPULAN	71
-------------------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DATA PRIBADI PENULIS



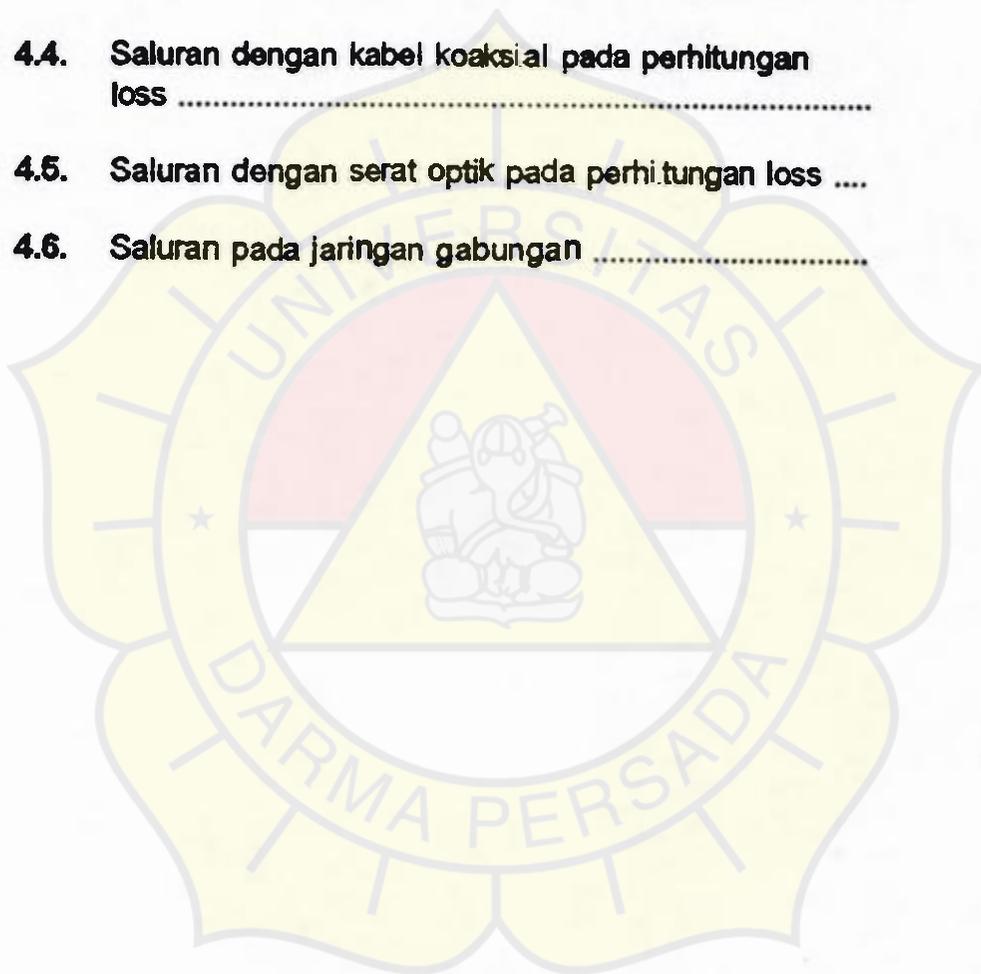
DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Perhitungan S/N dan C/N sistem jaringan kabel koaksial tanpa menggunakan amplifier
- Lampiran 2.** Perhitungan pemeriksaan penggunaan amplifier pada jaringan kabel koaksial
- Lampiran 3.** Jaringan televisi interaktif
- Lampiran 4.** Skema jaringan 'pohon' televisi kabel
- Lampiran 5.** Skema jaringan 'bintang' televisi kabel
- Lampiran 6.** Contoh harga kabel koaksial
Simbol-simbol yang digunakan pada jaringan televisi kabel
- Lampiran 7.** Bentuk fisik kabel koaksial
- Lampiran 8.** Bentuk fisik serat optik
- Lampiran 9.** Tap dua jalan dan empat jalan
Konektor kabel koaksial
- Lampiran 10.** Remote controller televisi kabel Interaktif
- Lampiran 11.** Pembagian frekuensi gelombang radio dan aplikasinya

DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
Gambar 2.1. Penangkapan sinyal lintasan banyak	7
Gambar 2.2. Proses terjadinya 'co-channel' pada penerimaan sinyal	8
Gambar 2.3. Penyampaian siaran dengan bantuan menara	9
Gambar 2.4. Jaringan televisi kabel	11
Gambar 2.5. Perabaan aktif informasi gambar	20
Gambar 2.6. Sinyal video pada televisi	22
Gambar 2.7. Pulsa-pulsa sinkronisasi dan penyama	24
Gambar 2.8. Sinyal gambar dan suara pada televisi	25
Gambar 3.1. Sistem amplifier kabel untuk pelayanan dua jalan	31
Gambar 3.2. Tipe-tipe sistem pelayanan dua jalan	33
Gambar 3.3. Pelayanan alarm darurat pada sistem dua jalan	36
Gambar 3.4. Penampang melintang dan pengupasan kabel koaksial	38
Gambar 3.5. Grafik karakteristik impedansi untuk kabel koaksial ...	41
Gambar 3.6. Penampang melintang bundel serat optik	44
Gambar 3.7. Grafik atenuasi serat optik berdasarkan frekuensi kerja dan jenis serat optik	45
Gambar 3.8. Propagasi cahaya pada serat multimode step indeks	46
Gambar 3.9. Propagasi cahaya pada serat multimode graded indeks	47

Gambar 3.10.	Propagasi cahaya pada serat singlemode step indeks	47
Gambar 4.1.	Rencana jaringan televisi kabel	51
Gambar 4.2.	Saluran dengan kabel koaksial pada perhitungan S/N dan C/N	52
Gambar 4.3.	Saluran dengan serat optik pada perhitungan S/N dan C/N	55
Gambar 4.4.	Saluran dengan kabel koaksial pada perhitungan loss	58
Gambar 4.5.	Saluran dengan serat optik pada perhitungan loss	61
Gambar 4.6.	Saluran pada jaringan gabungan	65



DAFTAR TABEL

	<i>Halaman</i>
Tabel 2.1. Frekuensi saluran televisi kabel	18
Tabel 3.1. Harga atenuasi dari kabel koaksial (dB/100 ft)	39
Tabel 4.1. Perbandingan data teknis jaringan	70



ABSTRAK

Teknologi komunikasi dan informasi semakin berkembang dari waktu ke waktu, hal tersebut didorong keinginan manusia untuk memperoleh banyak informasi baik melalui secara lisan, tulisan ataupun menggunakan media komunikasi lainnya seperti televisi, komputer multi media, serta banyak lagi alat komunikasi lainnya. Jaringan televisi kabel dapat digunakan untuk menunjang dan melengkapi kebutuhan komunikasi dan informasi.

Pada mulanya jaringan televisi kabel digunakan sebagai salah satu solusi dari penerimaan sinyal televisi yang terhalang penyampaiannya seperti oleh dataran tinggi, pantulan sinyal pada permukaan air, menara pemancar sinyal lain, dll. Jaringan televisi kabel menggunakan kabel untuk menyampaikan sinyal dimulai dari menara dan studio televisi kabel sampai dengan rumah pelanggannya. Setelah melalui beberapa perkembangan teknologi tertentu, terutama perkembangan dari jenis media transmisi, penggunaan televisi kabel meningkat juga sebagai salah satu alat yang dapat digunakan untuk berkomunikasi dua arah. Komunikasi yang terjadi adalah antara pelanggan dengan perusahaan penyelenggara televisi kabel, sehingga dapat memberikan fasilitas lebih dari televisi kabel seperti pelayanan alarm darurat, alarm kebakaran, alarm yang menghubungkan kediaman pasien yang memiliki penyakit gawat dengan rumah sakit setempat, permainan, pelayanan perbankan dari rumah, dll.

Media komunikasi yang digunakan sama dengan media transmisi sinyal televisi kabel yaitu kabel. Kabel yang digunakan jaringan televisi kabel pada umumnya adalah kabel koaksial dan serat optik. Kedua jenis media transmisi tersebut mempunyai kelebihan dan kekurangan sendiri, sehingga penggunaannya pada jaringan televisi kabel memerlukan pemilihan yang tepat dari penyelenggara untuk menghasilkan suatu siaran televisi dengan mutu gambar yang bersih dan suara yang jelas. Kabel koaksial dan serat optik merupakan media transmisi yang biasa digunakan untuk menunjang jaringan televisi kabel. Penulisan Tugas Akhir ini memiliki tujuan untuk membandingkan kedua media transmisi yang digunakan tadi berdasarkan pemakaiannya pada jaringan tunggal, gabungan dan penerapannya secara umum pada jaringan televisi kabel. Dengan maksud agar dapat memilih penggunaannya sesuai dengan situasi dan kondisi pada pelanggan ataupun perusahaan penyelenggara sehingga mendapatkan hasil sesuai dengan yang diinginkan berdasarkan kelebihan dan kekurangan yang dimiliki masing-masing media transmisi.

Jaringan televisi kabel yang digunakan pada penulisan tugas akhir ini meliputi jaringan televisi kabel dengan kabel koaksial, jaringan televisi kabel dengan serat optik dan jaringan televisi kabel gabungan. Berdasarkan hasil perbandingan dari ketiga macam jaringan itu maka penggunaan gabungan media transmisi kabel koaksial dan serat optik pada jaringan televisi kabel akan menghasilkan suatu jaringan yang lebih fleksibel, ekonomis dan tetap dapat menghasilkan suatu siaran dengan kualitas yang baik, serta dapat juga digunakan untuk layanan tambahan televisi kabel yaitu komunikasi interaktif.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. TUJUAN

Jaringan televisi kabel memerlukan suatu media transmisi yang tepat, sehingga menghasilkan suatu siaran televisi dengan mutu gambar yang bersih dan suara yang jelas. Kabel koaksial dan serat optik merupakan media transmisi yang biasa digunakan untuk menunjang jaringan televisi kabel. Penulisan Tugas Akhir ini memiliki tujuan untuk membandingkan kedua media transmisi yang digunakan tadi berdasarkan penerapannya pada jaringan, agar dapat memilih penggunaannya sesuai dengan situasi dan kondisi pada pelanggan ataupun perusahaan penyelenggara sehingga mendapatkan hasil sesuai dengan yang diinginkan masing-masing pihak.

1.2. LATAR BELAKANG

Televisi merupakan salah satu media komunikasi dan informasi yang banyak disukai oleh berbagai lapisan masyarakat Indonesia. Stasiun televisi swasta di negara kita pada mulanya hanya dapat disaksikan penayangannya oleh sebagian lapisan masyarakat yang membayar biaya langganan dengan menggunakan alat bantu decoder. Pada saat ini penayangannya dapat

disaksikan oleh seluruh lapisan masyarakat yang memiliki pesawat penerima televisi yang dapat menangkap frekuensinya.

Televisi yang ada dan digunakan oleh banyak orang saat ini memiliki beberapa kelemahan dalam penerimaan sinyalnya, misalnya siaran dengan gelombang elektromagnetik tersebut terkadang penyampaiannya terhalang oleh dataran tinggi, cuaca, air, dll. Hal itu biasanya menyebabkan sinyal tidak dapat disampaikan dengan sempurna sehingga kualitas siaran yang dihasilkan pada penerima televisi juga akan terganggu, mis. gambar akan goyang dan ganda, suara yang gemerisik, dll. Televisi kabel (TV Kabel) merupakan salah satu solusi untuk mengatasi masalah penyampaian sinyal televisi yang terkadang tidak terlalu bagus dan jelas. Teknologi televisi yang sudah berkembang jauh di negara lain mulai diterapkan di Indonesia. Penerapan TV Kabel sejauh ini dapat dilihat pada perumahan-perumahan dengan lingkup yang cukup luas dan dapat dikatakan sebagai kota kecil tersendiri dengan fasilitas yang serba ada. Selain itu saat ini sudah berdiri suatu perusahaan TV Kabel yang dimiliki oleh swasta dan sudah mulai beroperasi dengan pelanggan yang khusus, karena untuk menangkap siarannya pelanggan harus mendaftar dan membayar biaya langganannya.

Penyampaian sinyal TV Kabel sesuai dengan namanya maka menggunakan media yaitu kabel. Kabel yang digunakan pada mulanya adalah kabel koaksial. Kemudian sejalan dengan berkembangnya teknologi maka kabel

tersebut berkembang sesuai dengan kebutuhannya. Misalnya perkembangan tersebut pada penerapan TV Kabel Interaktif dimana pelanggan dapat berperan aktif dengan memilih siaran yang sedang ditayangkan melalui alat pengendali TV jarak jauh (*remote control*), mengaktifkan fasilitas teletext TV, mengirim surat elektronik (*e-mail*) dan berbelanja melalui TV. Keseluruhan fasilitas tersebut harus ditunjang oleh suatu media yang memiliki kapasitas besar.

Media TV Kabel tersebut pada penggunaannya tergantung dari kebutuhan yang menyertai penggunaannya (pelanggan dan perusahaan). Serat optik yang memiliki berbagai kelebihan, yang sesuai dengan perkembangan zaman, belum tentu dapat digunakan jika pihak pengguna tidak menginginkan semua fasilitas diatas. Begitu juga dengan kabel koaksial yang memiliki kapasitas terbatas tidak akan berguna apabila pengguna menginginkan fasilitas yang canggih.

Pemilihan penggunaan media TV Kabel menjadi salah satu hal yang sangat menunjang kelancaran jaringan. Maka dengan adanya pengetahuan tentang kelebihan dan kekurangan tentang kedua media tersebut, kita akan dapat menentukan media yang paling tepat untuk digunakan sesuai dengan situasi dan kondisi yang diinginkan, sehingga dapat memberikan keuntungan bagi pihak pelanggan dan penyelenggara.

1.3. PEMBATASAN MASALAH

Masalah yang diketengahkan pada penulisan ini dibatasi hanya pada perbandingan secara garis besar tentang media TV Kabel yang dapat digunakan untuk menyampaikan sinyalnya, disamping juga menjelaskan tentang jaringan, pensinyalan, dan penggunaan media transmisinya. Penggunaan media transmisi yang akan dibahas disini dibatasi hanya pada media transmisi yang digunakan setelah sinyal keluar dari pusat pengendali (headend) sampai dengan rumah pelanggan.

1.4. SISTEMATIKA PEMBAHASAN

Penulisan Tugas Akhir yang berjudul "PEMILIHAN PENGGUNAAN ANTARA MEDIA TRANSMISI KABEL KOAKSIAL DENGAN SERAT OPTIK PADA JARINGAN TELEVISI KABEL" ini akan dibahas menjadi beberapa bab yaitu:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang tujuan, latar belakang, pembatasan masalah dan sistematika pembahasan.

BAB II. PRINSIP DASAR JARINGAN TELEVISI KABEL

Konsep dasar jaringan TV Kabel, pensinyalan dan pembagian salurannya akan dijelaskan pada bab ini.

BAB III. DISTRIBUSI SINYAL TELEVISI KABEL

Sistem distribusi sinyal, pelayanan yang dapat diberikan pada televisi kabel, dan media transmisi yang biasa digunakan secara umum akan dijelaskan pada bab ini

BAB IV. PEMBAHASAN PENGGUNAAN MEDIA TRANSMISI PADA JARINGAN TELEVISI KABEL

Penggunaan dari media transmisi TV Kabel untuk penerapannya pada jaringan dan secara umum akan dibahas pada bab ini, sehingga akan terlihat suatu perbandingan yang dapat memudahkan pemilihan penggunaannya sesuai dengan kebutuhan baik dari pihak penyelenggara ataupun pelanggan.

BAB V. KESIMPULAN

Bab ini akan mengetengahkan tentang kesimpulan dari keseluruhan penulisan tugas akhir, sehingga menghasilkan suatu penjelasan yang mudah dimengerti dan dimanfaatkan.