

PERANCANGAN JARINGAN KOMUNIKASI FIBER OPTIK SEBAGAI BACKBONE PADA STASIUN LOKAL MAKASSAR TV

Alif Akbar Saputra¹, Akhmad Hambali², Mochamad Yana Hardiman³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Perkembangan industri penyiaran di tanah air berkembang pesat dengan munculnya penyelenggara stasiun - stasiun televisi baru di Indonesia, baik nasional maupun lokal. Hal ini menyebabkan banyaknya penggunaan tower pemancar yang berdampak buruk bagi lingkungan dan masyarakat. Salah satu dampak buruk televisi lokal bagi lingkungan masyarakat di kota Makassar yaitu lokasi tower pemancar yang berada di tengah - tengah kota yang berbeda dengan lokasi pemancar televisi lainnya dimana pemancarnya terletak di daerah lokasi tower pemancar, sehingga pengarahannya ke konsumen kurang efisien.

Pada perancangan ini, akan dirancang sebuah link komunikasi optik yang menghubungkan stasiun televisi makassar Tv dengan jaringan existing ICON+ dan jaringan existing ICON+ dengan tower pemancar. Pada link Makassar Tv dengan jaringan existing ICON+ terdapat 2 skenario perancangan yaitu scenario 1 dengan jarak 3,451 Km dan scenario 2 dengan jarak 2,631 Km, sedangkan pada link jaringan eksisting ICON+ dengan tower pemancar memiliki panjang link 7,812 Km. Perangkat yang digunakan adalah perangkat converter Perle S-100- S2SC20 yang terletak di Makassar Tv dan di Tower pemancar dengan Ptx -18 dBm dan sensitivitas -32 dBm, sedangkan pada jaringan eksisting ICON+ terdapat perangkat port Small Form-factor Pluggable (SFP) dengan Ptx -5 dBm dan sensitivitas -28 dBm.

Hasil dari perancangan didapat bahwa scenario 2 lebih efektif dibandingkan dengan scenario 1. Pada perancangan link tower pemancar dilakukan penarikan kabel sepanjang 13,76 Km dengan 4 penempatan Joint Box baru. Hasil perhitungan Power Link Budget didapatkan level daya terendah sebesar -26.66 dB dengan margin (M) sebesar 1.34 dB, dimana margin tersebut lebih besar dari 0. Hal ini mengindikasikan bahwa link memenuhi kelayakan power link budget. Hasil uji rise time budget tertinggi didapat sebesar 0,228 ns lebih kecil dibandingkan waktu rise time NRZ yaitu sebesar 140 ns.

Kata Kunci : Kata kunci : ICON+, PLB, RTB,

Telkom
University

Abstract

The development of the broadcasting industry in the country growing rapidly with the advent of the organizers station - a new television station in Indonesia, both nationally and locally. This led to the use of a transmitter tower which is bad for the environment and society. One of the adverse effects of local television for the environment in the city of Makassar is the location of the transmitter tower is located in the middle - the middle of the city which is different from other television transmitter site is located in an area where the transmitter tower locations together, thus directing consumers to a less efficient antenna.

On this design, will design an optical communication link that connects the television station Makassar Tv with existing networks and network existing ICON + + along with the tower. At Makassar Tv link with existing networks are ICON + 2 design scenario is scenario 1 with a distance of 3.451 km and scenario 2 with a distance of 2,631 Km, while the existing network link to the tower with ICON + has a length of 7.812 Km link. The device used is a converter device Perle S-100-S2SC20 located in Makassar Tv and in Tower along with PTX sensitivity of -18 dBm and -32 dBm, while in existing network devices are ICON + port Small Form-factor Pluggable (SFP) with PTX -5 dBm and -28 dBm sensitivity.

Results obtained from the design that scenario 2 is more effective than scenario 1. In designing the tower link withdrawal with 13.76 Km long cable with 4 new Box Joint placement. Power Link Budget calculation results obtained high of 12.36 dB attenuation with margin (M) of 16.63 dB. This indicates that the link meets eligibility link power budget. Rise time of test results obtained for the highest budget smaller than 0.228 ns rise time when NRZ is equal to 140 ns.

Keywords :

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan industri penyiaran di tanah air berkembang pesat dengan munculnya penyelenggara stasiun – stasiun televisi baru di Indonesia, baik nasional maupun lokal. Hal ini menyebabkan banyaknya penggunaan tower pemancar yang berdampak buruk bagi lingkungan dan masyarakat. Salah satu dampak buruk televisi lokal bagi lingkungan masyarakat di kota Makassar yaitu lokasi tower pemancar yang berada di tengah – tengah kota yang berbeda dengan lokasi pemancar televisi lainnya dimana pemancarnya terletak di daerah lokasi tower pemancar, sehingga pengarahan antenna ke konsumen kurang efisien.

Selain lokasi tower yang berdampak buruk bagi lingkungan dan masyarakat, dampak lainnya yaitu keterbatasan frekuensi STL (*Studio-Transmitter Link*) untuk stasiun televisi yang tersedia. STL adalah komunikasi dari titik ke titik (*point to point*) yang menghubungkan stasiun penyiaran (*studio*) dari suatu lembaga penyiaran dengan sarana pemancar dan/atau sarana transmisi (*transmitter*) untuk menyalurkan siaran. Selain dari keterbatasan frekuensi STL, menggunakan gelombang *microwave* sebagai jaringan *backbone* tidak efisien dikarenakan jarak antara stasiun pemancar dan daerah tower pemancar yang jauh. Dikarenakan hal tersebut maka bagi penyelenggara televisi siaran diharapkan menggunakan media transmisi lain seperti fiber optik yang memiliki kapasitas dan kecepatan yang besar.

PT Indonesia Comnet Plus (ICON+) merupakan anak perusahaan PLN yang menyediakan jaringan *backbone* dengan menggunakan fiber optik dengan perpaduan teknologi Optikal Transport, Giga Ethernet Switching, dan IP Network sehingga menghasilkan performansi yang handal dalam jaringan. Stasiun televisi yang saat ini menggunakan frekuensi STL sebagai jaringan *backbone* akan diubah menjadi fiber optik dengan menggunakan jaringan eksisting dari ICON+.

Sebelum diimplementasikan kedalam jaringan ICON+ akan dilakukan 2 pengujian dalam perancangan jaringan ini yaitu dengan Power Link Budget (PLB) dan Rise Time Budget (RTB), pengujian ini dilakukan untuk menguji kelayakan dari perancangan jaringan tersebut untuk diimplementasikan oleh PT Indonesia Comnet Plus (ICON+).

1.2 Tujuan Dan Manfaat

Tujuan tugas akhir adalah :

Merancang suatu jaringan fiber optik pada jaringan *backbone* stasiun lokal Makassar Tv dengan menggunakan jaringan eksisting dari ICON+

Manfaat tugas akhir adalah :

Perancangan jaringan yang dibuat dalam tugas akhir ini adalah untuk bisa diimplementasikan oleh PT. Indonesia Comnet Plus.

1.3 Perumusan Masalah

Permasalahan dalam proses perancangan jaringan komunikasi optik pada stasiun tv lokal Makassar adalah

1. Bagaimana membuat perancangan jaringan komunikasi optik pada stasiun TV lokal Makassar.
2. Menentukan kebutuhan bandwidth user.
3. Memperhitungkan perangkat apa saja yang digunakan dalam perancangan jaringan ini.
4. Menentukan penempatan posisi perangkat yang digunakan dalam perancangan ini.
5. Memperhitungkan berapa besar *power link budget* dan *rise time budget* sehingga rancangan jaringan tersebut dianggap layak untuk dibuat dan bisa diimplementasikan oleh PT Indonesia Comnet Plus.
6. Melakukan simulasi perhitungan daya dan BER (*Bit Error Rate*).

1.4 Batasan Masalah

Terlalu luasnya materi yang akan dibahas, maka dalam tugas akhir ini masalah akan dibatasi pada hal-hal berikut ini :

1. Perancangan jaringan ini hanya antara studio dan stasiun pemancar.
2. Perancangan jaringan ini dilakukan di wilayah Makassar.
3. Perancangan jaringan ini dibuat untuk stasiun lokal Makassar Tv.
4. Perancangan tidak menghitung QoS
5. Perancangan ini menggunakan jaringan eksisting Metronet ICON+ untuk memenuhi kebutuhan jaringan dari Makassar Tv ke tower pemancar
6. Perancangan ini tidak membahas struktur tower pemancar
7. Perancangan ini tidak membahas penggunaan frekuensi STL (*Studio Transmitter Link*) secara detail
8. Penginstalasian kabel serat optik menggunakan jaringan akses atas tanah (aerial).
9. Jenis fiber optik yang digunakan yaitu *Singlemode* berdasarkan standar ITU-T G.652

1.5 Tahapan Pemecahan Masalah

Langkah – langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini adalah

1. Studi literatur yang dilakukan adalah mempelajari hal yang berhubungan dengan perancangan jaringan komunikasi fiber optik dan cara pembuatan aplikasi perancangan jaringan komunikasi optik.
2. Analisis masalah apa yang akan terjadi selama perancangan jaringan ini baik dari lapangan dan alat yang digunakan.
3. Melakukan survey lapangan dan lokasi untuk menentukan lokasi dimana perancangan tersebut dan penempatan alat yang akan ditempatkan pada posisi yang tepat .
4. Merancang jaringan yang terlebih dahulu kemudian di uji kelayakanya, jika jaringan tersebut dianggap layak maka jaringan tersebut bisa diimplementasikan.

5. Konsultasi dilakukan berkala dengan dosen pembimbing mengenai hal-hal yang berhubungan analisis dan perancangan jaringan tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang masalah, tujuan dan manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Memberikan penjelasan dasar-dasar perancangan jaringan fiber optik dan beberapa faktor pendukung lainnya. Teknologi Metronet, PLB dan RTB.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Berisi mengenai alur dari perancangan jaringan dan aplikasi sistem perancangan tersebut sampai dengan selesai lalu kemudian menganalisis hal – hal apa saja yang diperlukan dalam perancangan

BAB IV ANALISIS JARINGAN DAN SIMULASI

Melakukan analisis dari PLB dan RTB yang telah dihitung apakah perancangan sudah bisa untuk diimplementasikan oleh PT Indonesia Comnet Plus.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan mengenai hal – hal yang merupakan jawaban dari tujuan yang ingin dicapai dan memberikan saran jika dalam tugas akhir ini ada kekurangan sehingga jika ada yang meneruskan bisa di perbaiki.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun yang dapat disimpulkan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam perancangan ini, nilai *Bit Error Rate* (BER) yaitu 0, berarti pada perancangan ini tidak terjadi error. Hal ini dikarenakan jarak transmisi yang kecil sehingga dispersi pada sistem tidak terlalu besar, hal tersebut dapat dilihat pada perhitungan *Rise Time Budget* dimana nilai yang dihasilkan masih jauh di bawah nilai maksimum *rise time* dari *bit rate* sinyal NRZ.
2. Dalam perancangan link Makassar Tv ke jaringan eksisting terdekat ICON+, dipilih skenario 2 dengan jarak ke PLN Wilayah 2,631, maka didapatkan redaman sebesar 2,37 dB. Dengan menggunakan perangkat Perle S-100-S2SC20 di Makassar Tv yang memiliki Ptx sebesar -18 dBm, maka didapatkan daya terima (Prx) sebesar -26.37 dBm, sehingga didapatkan margin sebesar 1.34 dBm ≥ 0 .
3. Dalam perancangan link GI Sungguminasa ke tower pemancar dengan jarak 13,76 Km, maka didapatkan redaman sebesar 6,36 dB. Dengan menggunakan perangkat port *small form-factor pluggable* (SFP) di GI Sungguminasa yang memiliki Ptx sebesar -5 dBm, maka didapatkan daya terima (Prx) sebesar -17,366 dBm, sehingga didapatkan margin sebesar 16,63 dBm ≥ 0 .
4. Hasil perancangan memungkinkan untuk diajukan ke ICON+, dengan panjang kabel fiber optik yang dibutuhkan sepanjang 0,43 Km + 7,812 Km = 8,242 Km, dan penambahan perangkat converter Perle S-100-S2SC20 sebanyak 2 buah, perangkat terminasi *Optikal Termination Box* (OTB) sebanyak 2 buah, dan *Joint Box* (JB) dengan kapasitas 24 core sebanyak 5 buah.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan kedepannya dilakukan perancangan untuk semua Tv lokal yang berada di Makassar.
2. Diharapkan kedepannya dilakukan simulasi dalam melakukan perancangan.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Keiser, "Optical Fiber Communication", Mc Graw Hill Inc, 1991.
- [2] ITU-T Recommendation G.652 . 2000. "*Characteristics of a single-mode optical fiber cable*".
- [3] ITU-T Recommendation H.262. 2000. "*Generic coding of moving pictures and associated audio information: Video*".
- [4] "Application Notes Optical Communication Photodiodes And Receivers".
<http://www.osioptoelectronics.com>, diakses tanggal 21 Mei 2013)
- [5] PT. Indonesia Comnet Plus, 2012. Metronet,
<http://iconpln.co.id/?product/metronet.html>, diakses pada tanggal 11 Januari 2013.
- [6] PT. Indonesia Comnet Plus, 2010. SOP Figure – 8.
- [7] DITJEN SDPPI, 2011, PEDOMAN PENDIRIAN MENARA TELEKOMUNIKASI DAN PENYIARAN,
http://www.postel.go.id/regulasi_c_31.htm, diunduh pada tanggal 17 Maret 2013.
- [8] Departemen Komunikasi dan Informatika, 2010, "Alokasi Frekuensi Kebijakan dan Perencanaan Spektrum Indonesia".
- [9] Cisco, 2012, Cisco ME 3800X,
http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps10905/ps10965/data_sheet_c78-601950.html, diunduh pada tanggal 5 juni 2013.
- [10] Cisco, 2012, Cisco SFP Port,
<http://www.cisco.com/en/US/products/ps6578/index.html>, diunduh pada tanggal 5 juni 2013.
- [11] Cisco, 2012, Cisco ME 3600X,
http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps6568/ps10956/data_sheet_c78-601946.html, diunduh pada tanggal 5 juni 2013
- [12] Adrian, Gary, "PERANCANGAN JARINGAN FIBER TO THE HOME MENGGUNAKAN TEKNOLOGI GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON) DI PERUMAHAN DAGO ASRI DAN CISITU INDAH BANDUNG". 2013