

## REKONFIGURASI SISTEM SELF HEALING RING MS-SPRING PADA SKSO DWDM JAWA BACKBONE

Harry Kesuma Negara<sup>1</sup>, Makfi<sup>2</sup>, M.hery Santoso<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Saat ini status transmisi sistem komunikasi serat optic DWDM Jawa Backbone terdiri dari tiga ring proteksi yaitu Ring-1 mencakup Cikupa-Semanggi2-Semarang-Solo-Bandung-Semanggi2-Cikupa, Ring-2 untuk Semarang-Surabaya-Jember-Solo-Semarang dan Ring Besar yang melingkupi link transmisi pada Ring-1 dan Ring-2. Sistem Self Healing Ring (SHR) SKSO DWDM Jawa Backbone saat ini menggunakan MS-SPRing untuk masing-masing ring, namun sistem proteksi yang berjalan saat ini belum mampu memberikan proteksi yang optimal untuk mencegah terjadinya perpu. Apabila terjadi putus kabel lebih dari satu titik pada ruas dan ring yang berbeda akan menyebabkan terjadinya perpu. Oleh karena itu diperlukan route alternatif baru sehingga tidak akan terjadi perpu walaupun terjadi putus kabel pada ring dan ruas yang berbeda. Dalam Tugas Akhir ini akan merekonfigurasi sistem self healing ring SKSO DWDM Jawa Backbone dengan cara membangun route alternatif baru dan menambahkan perangkat OADM STM-64 pada masing-masing ruas tersebut, sehingga diharapkan tidak terjadinya perpu apabila terjadi putus kabel pada ruas dan ring yang berbeda. Rekonfigurasi ini juga meliputi analisis perhitungan power link budget dan rise time budget, dan efek nonlinieritas berdasarkan topologi wilayah, dan analisis karakteristik DWDM, sehingga sistem transmisi SKSO DWDM Jawa Backbone akan mampu memberikan layanan yang baik dan menjamin performansi transmisi backbone. Dengan memanfaatkan jaringan backbone lain yang telah eksist yang terdapat pada Ring-1 dan Ring2 Rekonfigurasi SKSO DWDM Jawa Backbone ini menghasilkan route alternatif dan sistem self healing ring yang baru yaitu ruas Semarang-Solo, ruas Cirebon-Tasikmalaya, ruas Surabaya Rungkut-Malang. Hasil perhitungan power link budget menunjukkan pada semua link transmisi SKSO DWDM Jawa backbone masih layak digunakan karena masih di atas sensitivitas penerima yaitu -28 dBm. Dari analisis rise time budget dapat disimpulkan beberapa ruas dari DWDM Jawa backbone memerlukan penggunaan perangkat kompensasi dispersi tetapi efek nonlinieritas belum mempengaruhi kinerja dari SKSO DWDM Jawa backbone ini.

Kata Kunci : -

---

Telkom  
University

### Abstract

The Improvement off bandwidth need as the effect of rapid traffic growth like internet, intranet and multimedia application has made an increasement in the needs of technology transportation. The Inovation is grew up until Dense Wanglength Division Multiplexing (DWDM) technology invited, this technology has large capacity and good standard. But the large capacity also be followed with risk lost information large too when the failure happen. This problem offcourse not wish by the operator. Therefore the network transmission performance must be increased with use protection system that will be safed the information when the failure happen with change the aktif traffic into backup design.

Nowadays, transmission communication optical fiber system DWDM Java Backbone has been working since the end of 2005 has three ring protection that are Ring-1, the area are Cikupa-Semanggi2-Semarang-Solo-Bandung-Semangi2-Cikupa, Ring-2 the area are Semarang-Surabaya-Jember-Solo-Semarang and Large Ring that transmission cover Ring-1 and Ring-2. Self Healing Ring system SKSO DWDM Java Backbone use MS-SPRing for each where there aren,t interchange protection between Ring-1 and Ring-2. It caused perpu if there are cut of cable more than one point on the difference joint and ring. Therefore, new alternative route is needed so that perpu will be not happen, although there are cut of cable on the difference ring and joint.

In this Final Assignment will be done reconfiguration SKSO DWDM Java Backbone with buil up new alternaive route, so will be wished there aren,t perpu if there are cut of cable more than one point. The design includes power link budget, rise time budget calculation and DWDM characteristic. It is hoped that the needs of an efficient route with high quality and performance can be achieved

Keywords : -

---



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan trafik yang sangat cepat telah mendorong semakin berkembangnya teknologi jaringan transport optik yang mampu mengakomodasi kebutuhan *bandwidth* yang sangat besar, sehingga dibutuhkan sistem transmisi yang memiliki kapasitas tinggi dan efisien. Untuk memenuhi tuntutan tersebut *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM) merupakan teknologi yang tepat untuk diimplementasikan.

Namun kemampuan yang besar ini juga diikuti dengan resiko hilangnya informasi yang cukup besar pada saat terjadinya jaringan *failure*. Hal ini tentu saja tidak dikendaki oleh operator, karena terjadinya *failure* juga berarti hilangnya pendapatan dan kesempatan. Oleh karena itu jaringan transmisi harus ditingkatkan kehandalannya dengan menerapkan sistem proteksi yang akan berperan aktif pada saat terjadinya *failure* dengan mengalihkan trafik aktif ke disain backup yang telah ditetapkan

Saat ini link transmisi SKSO DWDM Jawa yang terdiri dari tiga ring proteksi yaitu Ring-1 mencakup Cikupa-Semanggi2-Semarang-Solo-Bandung-Cikupa, Ring-2 untuk Semarang-Surabaya-Jember-Solo-Semarang dan Ring Besar yang melingkupi link transmisi pada ring-1 dan ring-2. Sistem *Self Healing Ring* SKSO DWDM Jawa saat ini menggunakan *MS-SPRing* untuk masing-masing ring tersebut, namun dengan konfigurasi dan sistem self healing ring yang saat ini diimplementasikan, belum mampu memberikan hasil yang optimal terhadap imunitas terjadinya perpu. Apabila terjadi putus kabel pada ring dan ruas yang berbeda secara bersamaan maka akan menyebabkan terjadinya perpu, dan disatu sisi route yang dilalui SKSO Jawa Backbone rawan akan vandalisme dan bencana alam( banjir dan tanah longsor) .

Dalam tugas akhir kali ini akan dilakukan rekonfigurasi sistem *self healing ring* SKSO DWDM Jawa backbone, sehingga diharapkan tidak terjadi *traffic interruption* (perpu) walaupun terjadi putus kabel pada ring dan ruas yang berbeda. Dengan demikian sistem transmisi SKSO DWDM Jawa Backbone akan mampu memberikan layanan baik dan menjamin performansi transmisi backbone.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan trafik yang sangat cepat telah mendorong semakin berkembangnya teknologi jaringan transport optik yang mampu mengakomodasi kebutuhan bandwidth yang sangat besar, sehingga dibutuhkan sistem transmisi yang memiliki kapasitas tinggi dan efisien. Untuk memenuhi tuntutan tersebut *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM) merupakan teknologi yang tepat untuk diimplementasikan.

Namun kemampuan yang besar ini juga diikuti dengan resiko hilangnya informasi yang cukup besar pada saat terjadinya jaringan *failure*. Hal ini tentu saja tidak dikendaki oleh operator, karena terjadinya *failure* juga berarti hilangnya pendapatan dan kesempatan. Oleh karena itu jaringan transmisi harus ditingkatkan kehandalannya dengan menerapkan sistem proteksi yang akan berperan aktif pada saat terjadinya *failure* dengan mengalihkan trafik aktif ke disain backup yang telah ditetapkan

Saat ini link transmisi SKSO DWDM Jawa yang terdiri dari tiga ring proteksi yaitu Ring-1 mencakup Cikupa-Semanggi2-Semarang-Solo-Bandung-Cikupa, Ring-2 untuk Semarang-Surabaya-Jember-Solo-Semarang dan Ring Besar yang melingkupi link transmisi pada ring-1 dan ring-2. Sistem *Self Healing Ring* SKSO DWDM Jawa saat ini menggunakan *MS-SPRing* untuk masing-masing ring tersebut, namun dengan konfigurasi dan sistem *self healing ring* yang saat ini diimplementasikan, belum mampu memberikan hasil yang optimal terhadap imunitas terjadinya perpu. Apabila terjadi putus kabel pada ring dan ruas yang berbeda secara bersamaan maka akan menyebabkan terjadinya perpu, dan disatu sisi route yang dilalui SKSO Jawa Backbone rawan akan vandalisme dan bencana alam( banjir dan tanah longsor) .

Dalam tugas akhir kali ini akan dilakukan rekonfigurasi sistem *self healing ring* SKSO DWDM Jawa backbone, sehingga diharapkan tidak terjadi *traffic interruption* (perpu) walaupun terjadi putus kabel pada ring dan ruas yang berbeda. Dengan demikian sistem transmisi SKSO DWDM Jawa Backbone akan mampu memberikan layanan baik dan menjamin performansi transmisi backbone.

## 1.2 Perumusan masalah

Sistem *Self Healing Ring (SHR) MS-SPRing* SKSO DWDM Jawa terdiri atas tiga ring proteksi yaitu Ring-1, Ring-2, dan Ring Besar yang melingkupi transmisi pada Ring-1 dan Ring-2. Namun sistem *self healing ring* yang diimplementasikan saat ini belum memberikan proteksi yang optimal, dimana akan mengakibatkan perpu apabila terjadi putus kabel fiber optik pada ring dan ruas yang berbeda. Oleh karena itu perlu adanya rekonfigurasi *sistem self healing ring* untuk mengatasi masalah tersebut. Dalam tugas akhir kali ini akan dilakukan rekonfigurasi sistem *self healing ring* pada SKSO DWDM Jawa backbone sehingga dengan rekonfigurasi ini, diharapkan menurunnya performansi dan *loss revenue* akibat terjadinya perpu dapat dihindari

## 1.3 Pembatasan masalah

Dalam Tugas Akhir ini masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Jaringan backbone yang dibahas adalah SKSO DWDM Jawa backbone.
2. Penjelasan terminal *equipment* hanya sebatas pada aplikasinya pada *link* serat optik, tidak membahas perangkat tersebut secara mendalam.
3. Analisis evaluasi kinerja dilakukan dengan melakukan perhitungan *availability*, *maintanability*, *power link budget*, dan *rise time budget*.
4. Efek nonlinearitas yang akan dibahas adalah *Stimulated Raman Scattering*, *Stimulated Brillouin Scattering*, dan *Four Wave Mixing*
5. Tidak membahas aspek ekonomis (biaya) dan beban trafik

## 1.4 Tujuan penelitian

Tujuan dari Tugas akhir ini adalah meningkatkan kehandalan sistem SKSO DWDM Jawa backbone melalui peningkatan imunitas terhadap terjadinya perpu sehingga nilai *Availability* dan *Maintanability* dapat ditingkatkan dan menganalisis kinerja jaringan agar memperoleh sistem transmisi dengan performansi yang baik. Hal ini direalisasikan dengan merekonfigurasi sistem *self healing ring* SKSO DWDM Jawa Backbone dengan memperhitungkan anggaran daya (*link power budget*) dan anggaran waktu bangkit (*rise time budget*).

## 1.5 Metodologi penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

- a. Studi literatur dari referensi yang ada dan data dari lapangan.
- b. Diskusi dan konsultasi dengan pembimbing akademis dan lapangan.
- c. Pengumpulan data lapangan yang dapat digunakan untuk menganalisis pencarian jalur alternatif

## 1.6 Sistematika penulisan

Secara umum keseluruhan Tugas Akhir ini akan dibagi menjadi lima bab bahasan, ditambah dengan lampiran dan daftar isi yang diperlukan. Penjelasan masing-masing bab adalah sebagai berikut:

### **Bab I PENDAHULUAN**

Menjelaskan tentang permasalahan yang akan dibahas secara umum dengan memperhatikan latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan tugas akhir serta sistematika pembahasan.

### **Bab II LANDASAN TEORI**

Berisikan teori-teori yang mendukung dan melandasi penulisan Tugas Akhir yaitu konsep dasar mengenai topologi jaringan dan teknologi *DWDM*

### **Bab III KONDISI LINK TRANSMISI SKSO DWDM JAWA BACKBONE**

Bab ini secara khusus akan membahas mengenai konfigurasi jaringan, topologi, dan teknologi sistem yang digunakan beserta perangkatnya serta kendala-kendala yang dihadapi SKSO *DWDM* Jawa backbone.

### **Bab IV REKONFIGURASI DAN ANALISIS KINERJA SKSO DWDM JAWA BACKBONE**

Pada bab ini akan membahas tahap-tahap rekonfigurasi dan perhitungan *Availability* dan *Maintanability* serta menganalisis kinerja jaringan yang telah direkonfigurasi yang meliputi analisis dan perhitungan *power link budget*, *rise time budget* dan *efek non linieritas*.

---

**Bab V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisikan kesimpulan dari analisis yang telah dilakukan, serta rekomendasi atau saran untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Rekonfigurasi SKSO DWDM Jawa Backbone menghasilkan route alternatif dan sistem *self healing ring* yang baru yaitu ruas Semarang-Solo, ruas Cirebon-Tasikmalaya, ruas Surabaya Rungkut-Malang dimana masing-masing ruas tersebut dapat mendropinsert lamda-1 dan lamda-2
2. Rekonfigurasi SKSO DWDM Jawa backbone dapat meningkatkan performansi jaringan terhadap terjadinya perpu sehingga dapat meningkatkan nilai *availability* dan *maintanability* PT.Telkom
3. *Power Link Budget* pada semua link transmisi SKSO DWDM Jawa backbone masih layak digunakan karena masih di atas sensitivitas penerima yaitu -28 dBm.
4. Pada SKSO DWDM Jawa bakbone ini perlu dilakukan penyisipan FBG karena untuk penggunaan STM-64 jarak terbatas dispersinya mencapai 165 km untuk serat NZDSF sedangkan jarak yang antar terminal terjauh mempunyai panjang 377 km
5. Efek nonlinieritas belum memiliki pengaruh signifikan dalam membatasi daya *threshold* tiap kanalnya, karena jumlah kanal yang terpakai hanya sebanyak dua buah, sedangkan efek ini akan berpengaruh jika semua kanal yang disediakan oleh sistem digunakan.

#### 5.2 Saran

Saran yang direkomendasikan adalah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan pengukuran spektral atau manajemen *spektral* dan pengukuran *BER* sehingga kinerja sistem dapat dikontrol secara maksimal.
2. Perlu dilakukan analisis tambahan mengenai proses sinkronisasi dan sistem modulasinya secara rinci.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Casey, S, “*DWDM Lighting The Way For Network Capacity*,” UTEL 2110 Telecommunications Technology Assessment, October 1998.
- [2] Girard, Andre, ”*Guide to WDM Technology & Testing : A Unique Reference for The Fiber-optic Industry*”, EXFO, Canada, 2000.
- [3] Keiser, Gerard, “*Optical Fiber Communication 3<sup>rd</sup> Edition*”, Mc.Graw-Hill Inc., 1999.
- [4] Shepard, S., “*Optical Networking Crash Course*”, Mc.Graw-Hill Inc., 2001.
- [5] Siregar, R.E., Dr., “*Dasar-dasar Komunikasi Serat Optik*”, Bandung, 1998.
- [6] Yuda, Rama H., “*Analisis Kinerja Jaringan Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM) Pada High Performance Backbone Sumatera Link Palembang-Bandar Lampung*”, Tugas Akhir, STT Telkom, 2004.
- [7] PT. Telkom Tbk, ”*Laporan Training SDH dan DWDM*” , Indonesia, 2002.