

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISA KINERJA SISTEM DWDM HUAWEI PADA LINK KEBAGUSAN – JAMPANG di PT. Indosat, Tbk**

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana  
Strata Satu (S1)**



**Disusun oleh :**

Nama : Kiagus Rahmad Rizky ZR

Nim : 41411120118

Jurusan : Teknik Elektro

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2013**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kiagus Rahmad Rizky ZR  
N.I.M : 41411120118  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik Industri  
Judul Skripsi : Analisa Kinerja Sistem DWDM Huawei pada Link  
Kebagusan – Jampang di PT. Indosat, Tbk

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

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

Penulis,



METERAI  
TEMPEL  
PAJAK PENGALAMAN BANGSA  
Tahun 2014  
A3E401BF743107790  
ENAM RIBU RUPIAH  
6000 DJP

Kiagus Rahmad Rizky ZR

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**ANALISA KINERJA SISTEM DWDM HUAWEI PADA LINK**  
**KEBAGUSAN – JAMPANG di PT. Indosat, Tbk**

Disusun Oleh :

Nama : Kiagus Rahmad Rizky ZR  
NIM : 41411120118  
Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,

  
UNIVERSITAS  
MERCUBUANA

Ir. Said Attamimi, MT

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



Yudhi Gunadi, ST, MT

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tepat waktu dan sesuai dengan yang diharapkan. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita Sayyidina Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan seluruh umatnya.

Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Kinerja Sistem DWDM Huawei pada Link Kebagusan – Jampang di PT. Indosat, Tbk “ ini diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) di Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini penulis mengucapkan terimakasih setulus-tulusnya dan penghargaan sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah dengan ikhlas memberikan dukungan dan bantuan material maupun moril serta do'a.

Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin sampaikan ucapan terimakasih yang sebesar- besarnya kepada :

1. Kedua Almarhum Orang Tua yang menjadi motivasi kehidupan penulis.
2. Kedua kakak tersayang Bebbby Zuhro Effrini. ZR, S.Ag dan Derry Natalia. ZR yang telah memberikan bantuan, support, dan do'anya.
3. Om A.Rizal, ST terimakasih atas dorongan, masukan dan motivasi yang diberikan kepada penulis dalam penyusunan Proyek Akhir ini.
4. Pak Rawan Hiba, ST, MT terimakasih atas dorongan, masukan dan motivasi serta bimbingan yang diberikan kepada penulis dalam penyusunan Proyek Akhir ini.
5. Bapak Dr. Arisetyanto Nugroho, MM selaku REKTOR Universitas Mercu Buana Jakarta.

6. Bapak Ir. Said Attamimi, MT selaku pembimbing terimakasih atas bimbingan, arahan serta kesabaran yang diberikan kepada penulis dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Ir. Yudhi Gunadi, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
8. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Universitas Mercu Buana Jakarta yang telah membantu penulis dalam menimba ilmu pengetahuan di Universitas Mercu Buana Jakarta.
9. Untuk yang spesial Indah Wahyu Ningrum yang setia menemani serta selalu memberikan semangat dan dorongan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Sahabat – sahabat : Tio Satrio, Mas Sahri Romadhon, Kukuh Muslim Hakiki dan Team FIX Surviellance serta Team Fault Tracking Operation PT. Indosat, Tbk yang menjadi teman bertukar pikiran.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal, karena Sesungguhnya Allah SWT Maha Pemberi Balasan. Penulis menyadari bahwa isi yang terkandung dalam laporan tugas akhir ini masih sangat sederhana dan jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat sangat membangun sangatlah penulis harapkan demi kesempurnaan lebih lanjut. Namun demikian penulis berharap semoga yang sederhana ini bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya maupun bagi para pembaca pada umumnya. Dan semoga Allah SWT mencatatnya sebagai bagian dari ilmu yang bermanfaat.

Akhirnya penulis mengharapkan keridhoan Allah SWT, semoga apa yang menjadi cita-cita penulis dapat terwujud dan selalu diridhoi oleh Allah SWT, Aamiin Ya Robbalalamin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Tangerang, September 2013

Kiagus Rahmad Rizky. ZR

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	:	i
Halaman Pernyataan .....	:	ii
Halaman Pengesahan .....	:	iii
Abstrak .....	:	iv
Kata Pengantar .....	:	v
Daftar Isi.....	:	vii
Daftar Tabel .....	:	x
Daftar Gambar .....	:	xi
<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	:	1
1.2 Rumusan Masalah.....	:	2
1.3 Batasan Masalah.....	:	3
1.4 Tujuan Penulisan.....	:	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	:	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	:	4
<b>BAB II</b>	<b>LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Komunukasi Data.....	:	7
2.2 Fiber Optik.....	:	8
2.2.1 Pelemahan Fiber Optic.....	:	10
2.2.2 Jenis-Jenis Fiber Optic.....	:	11
2.2.2.1 Single Mode Step index.....	:	11
2.2.2.2 Multi Mode Step Index.....	:	12
2.3 Modulasi.....	:	14
2.3.1 Modulasi Analog.....	:	14
2.3.2 Modulasi Digital.....	:	16
2.4 Synchronous Hirarki Digital (SDH) .....	:	17
2.5 Dense Wavelength Division Multiplexing (DWD.....	:	20
2.5.1 Sejarah Perkembangan DWDM.....	:	22

	2.5.2	Konsep DWDM.....	23
	2.5.3	Konfigurasi DWDM.....	24
	2.5.4	Spasi Kanal.....	25
	2.5.5	Arsitektur Jaringan DWDM.....	26
		2.5.5.1 Point to point.....	27
		2.5.5.2 Point to Multipoint.....	27
	2.5.6	Kinerja DWDM Huawei BWS 1600.....	29
<b>BAB III</b>		<b>TEKNOLOGI SYNCHRONOUS DIGITAL HIERARCHY</b>	
		(SDH),SNMS iManager U2000 dan SISTEM PROTEKSI WORKING	
		LINK PADA JARINGAN BACKBONE PT. INDOSAT, Tbk	
	3.1	Jaringan SDH PT. Indosat, Tbk wilayah Jakarta.....	33
		3.1.1 Sistem Proteksi SDH Jakarta.....	35
		3.1.2 Kapasitas <i>Synchronous Digital Hierarchy</i>	
		(SDH) Kebagusan – BSD (Jampang) .....	36
	3.2	Monitoring SDH menggunakan SNMS iManager U20.....	39
		3.2.1 <i>Board Link</i> Kebagusan – BSD (Jampang) .....	40
		3.2.2 Nilai <i>Transmit, Receive</i> dan <i>Temperature</i>	
		dari Fiber Optik pada SNMS.....	41
		3.2.3 Nilai <i>Input-Output power</i> dan <i>Attenuasi</i>	
		link SDH Kebagusan – BSD (Jampang) .....	44
<b>BAB IV</b>		<b>ANALISA KINERJA DWDM HUAWEI BWS1600 PADA LINK</b>	
		<b>KEBAGUSAN – JAMPANG</b>	
	4.1	<i>Danse Wavelenght Division Multiplexing (DWDM)</i>	
		Huawei BWS1600.....	46
	4.2	Analisa Kinerja Sistem DWDM Huawei BWS1600.....	47
		4.2.1 Utilisasi Pergerakan Traffic pada Link	
		Kebagusan – Jampang.....	51
		4.2.2 Monitoring Jaringan DWDM.....	52
		4.2.3 Studi Kasus yang Terjadi Pada Jaringan DWDM	
		Kebagusan-Jampang.....	53

4.2.4	SMS Broadcast.....	56
4.2.5	Nilai – nilai Error dan Standarisasinya.....	58
4.3	Analisa DWDM Huawei Melalui Segi Perhitungan.....	61
4.3.1	Kapasitas <i>Dense Wavelength Division Multiplexing</i> (DWDM) .....	61
4.3.2	Analisa Panjang Gelombang.....	62
4.3.3	Analisa <i>Attenuasi Fiber Optic</i> .....	63
BAB V	PENUTUP	
5.1	Kesimpulan.....	64
5.2	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	.....	xiii





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konversi spasi lamda ke spasi frekuensi standar ITU-T.....	26
Tabel 3.1 Tabel Jarak antar masing-masing node pada Jaringan SDH Jakart.....	34
Tabel 4.1 <i>Power Level Value</i> .....	50
Tabel 4.2 Standarisasi Batasan Nilai Error Pada DWDM Huawei.....	60
Tabel 4.3 Nilai-nilai Error pada DWDM Link Kebagusan – Jampang.....	61
Tabel 4.4 Nilai Standar Spasi Frekuensi dan Spasi Panjang Gelombang.....	63



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram umum komunikasi data.....	7
Gambar 2.2 Struktur Kabel Serat Optik.....	9
Gambar 2.3 Single Mode Step Index .....	11
Gambar 2.4 Multi Mode Step Index.....	12
Gambar 2.5 Graded Index Multimode .....	13
Gambar 2.6 Phase Modulation.....	15
Gambar 2.7 Frequency Modulation.....	15
Gambar 2.8 Amplitudo Modulation.....	16
Gambar 2.9 Modulasi Digital.....	17
Gambar 2.10 Hierarki SDH ( Synchronous Digital Herarchy ) .....	19
Gambar 2.11 Jaringan DWDM.....	21
Gambar 2.12 Sistem DWDM satu arah (one way transmission) .....	24
Gambar 2.13 Sistem DWDM dua arah ( two way transmission) .....	25
Gambar 2.14 Topologi Point to Point.....	27
Gambar 2.15 DWDM sebagai Topologi Linear.....	28
Gambar 2.16 DWDM sebagai Topologi Ring.....	28
Gambar 3.1 Struktur Frame STM-1.....	32
Gambar 3.2 Topologi Jaringan SDH.....	33
Gambar 3.3 Jaringan SDH Jakarta.....	34
Gambar 3.4 Sistem Proteksi SNCP untuk Topologi Linear.....	35
Gambar 3.5 Sistem Proteksi SNCP pada Topologi Ring.....	36
Gambar 3.6 Kapasitas Existing Jaringan SDH Jakarta Link Kebagusan – BSD (Jampang) .....	36
Gambar 3.7 Link SDH Kebagusan – BSD (Jampang) .....	40
Gambar 3.8 Tampilan Board SDH BSD (Jampang) pada SNMS.....	40
Gambar 3.9 Tampilan Board SDH Kebagusan pada SNMS.....	41
Gambar 3.10 Performasi Fiber Optik Kebagusan selama 15Menit.....	42
Gambar 3.11 Performasi Fiber Optik Kebagusan selama 24Jam.....	42

Gambar 3.12 Performasi Fiber Optik BSD (Jampang) selama 15Menit.....	43
Gambar 3.13 Performasi Fiber Optik BSD(Jampang) selama 24Jam.....	43
Gambar 3.14 Nilai Input-Output power dan Attenuasi link SDH Kebagusan – (BSD) Jampang.....	44
Gambar 4.1 Topologi Jaringan DWDM HUAWEI BWS1600 Jakarta.....	46
Gambar 4.2 Tampilan Perangkat DWDM HUAWEI BWS1600.....	47
Gambar 4.3 Performansi Kebagusan 15 Menit.....	48
Gambar 4.4 Performansi Kebagusan 24 Jam.....	48
Gambar 4.5 Performansi Jampang 15 Menit.....	49
Gambar 4.6 Performansi Jampang 24 Jam.....	50
Gambar 4.7 Utilisasi Pergerakan Traffic pada Link Kebagusan – Jampang dalam 1 minggu.....	51
Gambar 4.8 Utilisasi Pergerakan Traffic pada Link Kebagusan – Jampang Sample Hari Senin.....	51
Gambar 4.9 Tampilan Monitoring Jaringan DWDM.....	53
Gambar 4.10 Tampilan SNMS iManager T2000 Link Kebagusan – Jampang.....	54
Gambar 4.11 Tampilan Board pada sisi Kebagusan.....	55
Gambar 4.12 Tampilan pengecekan hasil nilai power level.....	55
Gambar 4.13 Tampilan Login SMS Broadcast.....	56
Gambar 4.14 Tampilan Format Pengiriman SMS Broadcast.....	57
Gambar 4.15 Tampilan Histori Pengiriman SMS Broadcast.....	57
Gambar 4.16 Nilai Performansi Kebagusan 15 Menit.....	58
Gambar 4.17 Nilai Performansi Kebagusan 24 Jam.....	59
Gambar 4.18 Nilai Performansi Jampang 15 Menit.....	59
Gambar 4.19 Nilai Performansi Jampang 24 Jam.....	60