

ANALISIS PENGENDALIAN DAN MONITORING REMOTE TERMINAL UNIT (RTU) PLN MAJALAYA MENGGUNAKAN JARINGAN FIBER OPTIK

Reza Satria Saputra (1122071)

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH. No. 65, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

E – mail : rezasatriasaputra@yahoo.com

ABSTRAK

Untuk memonitor dan mengontrol RTU (Remote Terminals Unit) jarak jauh secara real time dibutuhkan suatu jaringan komunikasi yang handal. Penggunaan jaringan komunikasi radio masih memiliki banyak kendala yang mengurangi efektifitas dan efisiensi kinerja sistem seperti koneksi terputus, interferensi, rentan terhadap cuaca, dan jangkauan yang terbatas.

Dalam tugas akhir ini dilakukan analisis pengendalian dan monitoring remote terminal unit (RTU) PLN majalaya menggunakan jaringan transmisi fisik yaitu fiber optik dengan teknologi MPLS (Multi Protocol Label Switching) VPN (Virtual Packet Network) serta membandingkan dengan teknologi sebelumnya yaitu GPRS.

Pengendalian dan monitoring RTU menggunakan jaringan fiber optik lebih handal daripada menggunakan jaringan GPRS, karena gangguan saat monitoring dan pengendalian menggunakan jaringan fiber optik jauh lebih sedikit dibandingkan menggunakan jaringan GPRS. Throughput maksimal dari jaringan fiber optik untuk bandwidth 64 kbps yang dilanggan adalah 512 kbps dengan delay rata-rata 0,5 ms dan packet loss 0 %, sedangkan pada jaringan GPRS throughput maksimal yang didapat 0,8 kbps untuk bandwidth 4 kbps dengan delay rata-rata 289 ms dan packet loss 29,72 %.

Kata kunci : *Remote Terminals Unit, Multi Protocol Label Switching, VPN, Jaringan Fiber Optik*

**ANALYSIS OF CONTROL AND MONITORING PLN MAJALAYA
REMOTE TERMINAL UNIT (RTU) USING FIBER OPTIC
NETWORK**

Reza Satria Saputra (1122071)

*Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Maranatha Christian
University, Jl. Prof. Dr. Suria Sumantri, MPH. No. 65, Bandung, West Java,
Indonesia*

E - mail: rezasatriasaputra@yahoo.co

ABSTRACT

To monitor and control the RTU (Remote Terminals Unit) remotely in real time requires a reliable communication network. The use of radio communication network still has many problems that reduce the effectiveness and efficiency of system performance such as lost of connection, interference, sensitive of the weather, and limited coverage.

In this final project it has been done the analysis of control and monitoring of PLN Majalaya Remote Terminal Unit (RTU) using the physical transmission network i.e fiber optic with MPLS (Multi Protocol Label Switching) VPN (Virtual Packet Network) technology and compare it with previous GPRS technology.

RTU control and monitoring using Fiber Optic Network is more reliable than using a GPRS network, where monitoring and control interferences when using the fiber optic network are much less than using a GPRS network. The maximum throughput of the 64 kbps subscribed bandwidth fiber optic network is 512 kbps with an average delay of 0,5 ms and packet loss of 0 %, while for the GPRS network obtained the maximum network is of 0,8 kbps for bandwidth 4 kbps with an average delay of 289 ms and packet loss of 29,72 %.

Keywords: Remote Terminal Unit, Multi Protocol Label Switching, VPN, Fiber Optic Network

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TEORI PENUNJANG	
2.1. Umum	5
2.2. Struktur Fiber Optik	5
2.2.1. Karakteristik Mekanis Kabel Optik	7
2.2.2. Jenis Serat Optik	8
2.3. Jaringan Serat Optik Pada Layanan IP VPN.....	10
2.4. Perangkat Sistem Pembangunan IP VPN	11
2.4.1. Telways	11
2.4.2. Catalyst	14
2.4.3. Router	15
2.4.4. Patchcord	16
2.5. Parameter QoS	16
2.6. Pengertian MPLS	17
2.6.1. Komponen MPLS	18
2.6.2. Arsitektur Jaringan MPLS	20
2.7. Remote Terminal Unit (RTU)	21
2.7.1. Fungsi RTU	23

2.7.2. Bagian Remote Station	24
2.7.3. Modul RTU	25
2.8. Sistem Komunikasi GPRS	27
2.9. Arsitektur Jaringan GPRS Secara Umum	28
2.9.1. Modem	31
2.10. Sistem Jaringan SCADA	32
2.10.1. Modem Front end Server	33
2.10.2. Pusat Pengatur	34
2.10.3. Master Station	34

BAB III SISTEM JARINGAN FIBER OPTIK DAN GPRS

3.1. Sistem Interkoneksi Tenaga Listrik	36
3.2. Sistem Pengendalian dan Monitoring RTU Menggunakan Jaringan GPRS	37
3.2.1. Modem Jaringan GPRS	38
3.3. Sistem Pengendalian dan Monitoring RTU Menggunakan Jaringan Fiber Optik	39
3.3.1. Block Sistem POP dan User	41
3.3.2. Serat Optik	43
3.3.3. Joint Box	44
3.4. Arsitektur Layanan IP VPN	44
3.4.1. Sasaran IP VPN	45
3.4.2. Bandwidth IP VPN ICON+	45
3.4.3. Spesifikasi jaringan yang diberikan oleh PT. ICON+	47

BAB IV ANALISIS JARINGAN

4.1. Menghitung Nilai Parameter QoS	48
4.1.1. QoS Sistem Jaringan GPRS	48
4.1.2. QoS Sistem Jaringan Fiber Optik	50
4.2. Keandalan Jaringan	52
4.2.1. Keandalan Jaringan Menggunakan GPRS	52
4.2.2. Keandalan Jaringan menggunakan Fiber Optik	57
4.3. Grafik Performa	60
4.3.1. M2M (<i>Machine to Machine</i>)	60
4.3.2. MRTG (<i>The Multi Router Traffic Grapher</i>)	63

4.4. Kontrol RTU	66
4.4.1. Data esksekusi Menggunakan Jaringan GPRS	66
4.4.2. Data hasil eksekusi Fiber Optik	67

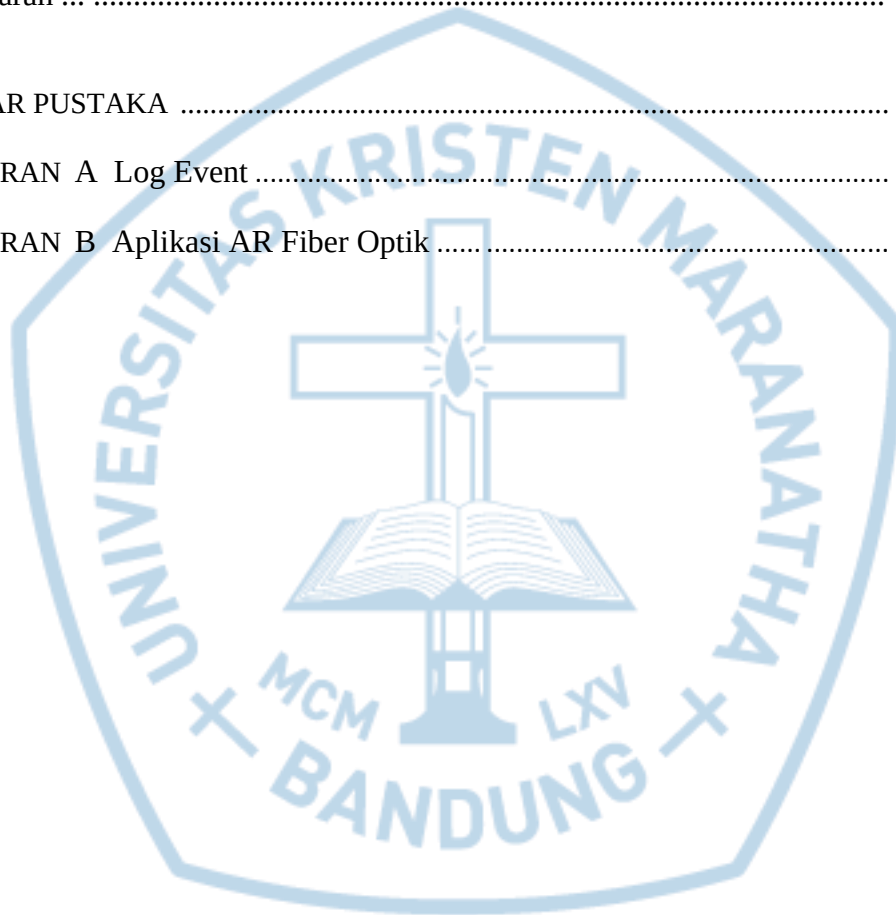
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	69
5.2. Saran	69

DAFTAR PUSTAKA	70
----------------------	----

LAMPIRAN A Log Event	A-1
----------------------------	-----

LAMPIRAN B Aplikasi AR Fiber Optik	B-1
--	-----



DAFTAR GAMBAR

2.1	Struktur Dasar Fiber Optik	6
2.2	Step Index Multimode	8
2.3	Graded Index Multimode	9
2.4	Single Mode Step Index	9
2.5	Skema VPN	10
2.6	Telways Stand Alone dan Telways Chasis	11
2.7	Lampu Indikator <i>Telways Stand Alone</i>	13
2.8	Catalyst 2960	15
2.9	Router 384	15
2.10	Patchcord FC	16
2.11	Mekanisme Jaringan MPLS	17
2.12	Proses Label	18
2.13	Komponen MPLS	18
2.14	Arsitektur Jaringan MPLS	20
2.15	Konfigurasi RTU	21
2.16	Perangkat-Perangkat RTU	22
2.17	Arsitektur Jaringan GPRS Secara Umum	28
2.18	Viola Hardware	31
2.19	Konfigurasi sistem Jaringan SCADA secara umum	32
2.20	Konfigurasi Master Station	35
3.1	Jaringan GPRS Untuk Pengendalian dan Monitoring RTU	37
3.2	Jaringan Fiber Optik Untuk Pengendalian dan Monitoring RTU	39
3.3	Block Sistem Jaringan Fiber Optik Antara POP dan User	41
3.4	Closure Dome	44
4.1	Hasil Ping Test GPRS	48
4.2	Hasil Ping Test Fiber Optik	50
4.3	Grafik Gangguan Januari 2016	53
4.4	Grafik Gangguan Februari 2016	54
4.5	Grafik Gangguan Mei 2016	55
4.6	Log Gangguan Untuk Fiber Optik	57
4.7	Gangguan Untuk Fiber Optik	58
4.8	Durasi Gangguan Untuk Fiber optik	58
4.9	Grafik Monitoring M2M untuk RTU Bulan Januari	60
4.10	Grafik Monitoring M2M Untuk RTU Bulan Februari	60
4.11	Grafik Monitoring M2M Untuk RTU Bulan Maret	61

4.12 Grafik Monitoring M2M Untuk RTU Bulan April	61
4.13 Grafik Monitoring M2M Untuk RTU Bulan Mei	62
4.14 Grafik Monitoring M2M Untuk RTU Bulan Juni	62
4.15 Grafik Monitoring MRTG Untuk RTU Bulan Januari	63
4.16 Grafik Monitoring MRTG Untuk RTU Bulan Febuari	63
4.17 Grafik Monitoring MRTG Untuk RTU Bulan Maret	64
4.18 Grafik Monitoring MRTG Untuk RTU Bulan April	64
4.19 Grafik Monitoring MRTG Untuk RTU Bulan Mei	65
4.20 Grafik Monitoring MRTG Untuk RTU Bulan Juni	65



DAFTAR TABEL

2.1	Indikator Link Normal	12
2.2	Indikator Alarm “OP”	12
2.3	Indikator Alarm TP, SPD, DPX	12
2.4	Spesifikasi Modem Moxa	33
3.1	Viola spesifikasi	38
3.2	System status LED description	39
3.3	Spesifikasi fiber optik	43
3.4	Bandwidth IP VPN	46
3.5	Spesifikasi jaringan fiber optik untuk pelanggan	47
4.1	Log Event Januari 2016	52
4.2	Log Event Febuari 2016	54
4.3	Log Event Maret 2016	55
4.4	Data hasil perintah buka/tutup RTU (<i>Remote Terminals Unit</i>) untuk jaringan GPRS	66
4.5	Data hasil perintah buka/tutup RTU (<i>Remote Terminals Unit</i>)	67