



**ANALISA DAN PERANCANGAN JARINGAN  
MULTIPROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS)  
UNTUK MENGOPTIMALKAN DISTRIBUSI TRAFIK  
PADA PT. ANGKASA PURA II**

*Tugas Akhir*

UNIVERSITAS  
Oleh :  
**MERCU BUANA**  
YUDA RACHMAN  
41514010032

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCUBUANA  
JAKARTA  
2018**



**ANALISA DAN PERANCANGAN JARINGAN  
MULTIPROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS)  
UNTUK MENGOPTIMALKAN DISTRIBUSI TRAFIK  
PADA PT. ANGKASA PURA II**

*Laporan Tugas Akhir*

**Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan  
Menyelesaikan Gelar Sarjana Komputer**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**  
Disusun Oleh :  
**YUDA RACHMAN**

**41514010032**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCUBUANA  
JAKARTA  
2018**

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

**Nama Mahasiswa : Yuda Rachman**

**NIM : 41514010032**

**Fakultas : Ilmu Komputer**

**Program Studi : Teknik Informatika**

**Judul : Analisa Dan Perancangan Jaringan Multiprotocol Label  
Switching (MPLS) Untuk Mengoptimalkan Distribusi  
Trafik Pada Pt. Angkasa Pura II.**

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Jakarta, Januari 2018



( Yuda Rachman )

## **LEMBAR PERSETUJUAN**

NIM : 41514010032

Nama : Yuda Rachman

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : **ANALISA DAN PERANCANGAN JARINGAN  
MULTIPROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS)  
UNTUK MENGOPTIMALKAN DISTRIBUSI  
TRAFIK PADA PT. ANGKASA PURA II.**

SKRIPSI INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI

JAKARTA,

Dosen Pembimbing

Andi Nugroho, ST., M.Kom

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

## LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Yuda Rachman

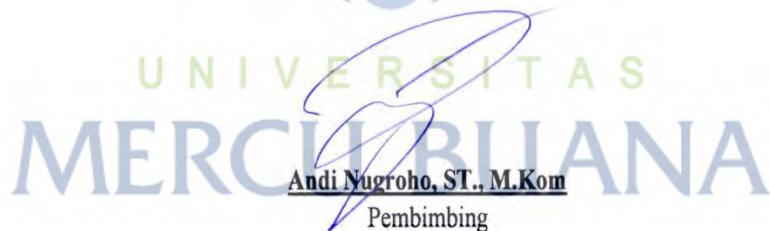
NIM : 41514010032

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : Teknik Informatika

Judul : Analisa Dan Perancangan Jaringan Multiprotocol Label  
Switching (MPLS) Untuk Mengoptimalkan Distribusi  
Trafik Pada Pt. Angkasa Pura II.

Jakarta, Januari 2018



Mengetahui,

Andi Nugroho, ST., M.Kom  
Koordinator Tugas Akhir

Mengesahkan,

Desi Ramayanti, S.Kom., MT  
Ka. Prodi Teknik Informatika

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat beserta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya, hingga kepada umatnya hingga akhir zaman, amin.

Skripsi yang berjudul **ANALISA DAN PERANCANGAN JARINGAN MULTIPROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS) UNTUK MENGOPTIMALKAN DISTRIBUSI TRAFIK PADA PT. ANGKASA PURA II** merupakan salah satu tugas wajib mahasiswa sebagai persyaratan untuk mengambil gelar Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercubuana Jakarta.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenankanlah pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Arissetyanto Nugroho, MM., selaku Rektor Universitas Mercubuana.
2. Bapak Dr. Harwikarya, MT, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercubuana.
3. Ibu Desi Ramayanti, S.Kom., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercubuana.
4. Bapak Andi Nugroho, ST., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang secara kooperatif telah memberikan bimbingan, bantuan, dan dukungan baik secara moral maupun teknis. Terima kasih banyak telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membimbing penulis.
5. Seluruh dosen pada Program Studi Teknik Informatika dan Program Studi Sistem Informasi khususnya bagi yang pernah mengajar penulis. Terima

kasih atas ilmu – ilmu yang telah diberikan, semoga ilmu yang pernah diberi dapat menjadi tabungan amal kebaikan yang tidak pernah berhenti dan dapat penulis manfaatkan sebaik – baiknya.

6. Kedua Orangtua saya Yunasri Bahar dan Ernawati yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dalam berbagai bentuk. Terima kasih mama, bapak, atas doa – doa yang tak pernah berhenti mengalir bagi anaknya dan atas semua pengorbanan yang telah diberikan baik biaya, tenaga, dan waktu.
7. Saudaraku Tommy Yahya, Yudi Rachman, Rizky Fadhlurrahman yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
8. Teman – teman penulis Angkatan 2014. Terima kasih atas kebersamaannya selama menimba ilmu.
9. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan dan dukungan baik moril maupun teknis dalam penyusunan skripsi ini dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dalam kesempatan ini.

Rasa hormat dan terimakasih bagi semua pihak atas segala dukungan dan doanya semoga Allah SWT, membalas segala kebaikan yang telah mereka berikan kepada penulis, Amin.

Penulis menyadari bahwa di dalam penulisan skripsi ini masih penuh dengan kekurangan. Maka dari itu saran yang membangun penulis harapkan untuk perbaikan dimasa yang akan datang.

Akhir kata penulis ucapan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu dan semoga Allah SWT melimpahkan karunianya dalam setiap amal kebaikan kita dan diberikan balasan. Amin.

Jakarta, Januari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

|   |             |
|---|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                | <b>ii</b>   |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>            | <b>iii</b>  |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>           | <b>iv</b>   |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>            | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAKSI.....</b>                     | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRACT .....</b>                     | <b>vii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                    | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                 | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                 | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>              | <b>xv</b>   |
| <b>DAFTAR ISTILAH .....</b>               | <b>xvi</b>  |
| <br>                                      |             |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>             | <b>1</b>    |
| 1.1. Latar Belakang .....                 | 1           |
| 1.2. Rumusan Masalah .....                | 4           |
| 1.3. Tujuan dan Manfaat .....             | 4           |
| 1.4. Batasan Masalah.....                 | 4           |
| 1.5. Metodologi Penelitian .....          | 5           |
| 1.5.1. Metode Pengumpulan Data .....      | 5           |
| 1.5.2. Metode Pengembangan Sistem .....   | 5           |
| 1.6. Sistematika Penulisan.....           | 6           |
| <br>                                      |             |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>        | <b>8</b>    |
| 2.1. Konsep Jaringan Komputer .....       | 8           |
| 2.1.1. Definisi Jaringan Komputer .....   | 8           |
| 2.1.2. Klasifikasi Jaringan Komputer..... | 8           |
| 2.1.3. Topologi Jaringan Komputer .....   | 9           |
| 2.1.4. Media Transmisi .....              | 10          |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.1.4.1. Media Terarah .....                      | 11        |
| 2.1.4.2. Media Tidak Terarah.....                 | 13        |
| 2.2. Multiprotocol Label Switching .....          | 14        |
| 2.2.1. Pengertian MPLS .....                      | 14        |
| 2.2.2. Arsitektur MPLS .....                      | 15        |
| 2.2.3. Enkapsulasi Paket.....                     | 16        |
| 2.2.4. Komponen MPLS .....                        | 16        |
| 2.2.5. Traffic Engineering .....                  | 19        |
| 2.3. Quality of Service .....                     | 20        |
| 2.3.1. Konsep QoS .....                           | 20        |
| 2.3.2. Pentingnya QoS.....                        | 21        |
| 2.3.3. Parameter QoS .....                        | 21        |
| 2.3.4. Penyebab QoS Buruk .....                   | 23        |
| 2.3.5. Model Layanan QoS .....                    | 24        |
| 2.4. TCP/IP .....                                 | 27        |
| 2.4.1. Internet Protocol.....                     | 29        |
| 2.4.2. User Datagram Protocol.....                | 31        |
| 2.5. Aplikasi Monitoring Paket Data .....         | 32        |
| 2.6. Penelitian Sebelumnya.....                   | 32        |
| <b>BAB III ANALISA SISTEM.....</b>                | <b>33</b> |
| 3.1. Analisis Masalah .....                       | 33        |
| 3.2. Analisis Sistem.....                         | 33        |
| 3.3. Metode Pengumpulan Data .....                | 34        |
| 3.4. Metode Pengembangan Sistem .....             | 35        |
| 3.5. Analisis Hardware .....                      | 36        |
| 3.6. Analisis Rancangan Sistem .....              | 36        |
| <b>BAB IV PERANCANGAN SISTEM.....</b>             | <b>37</b> |
| 4.1. Perancangan Infrastruktur .....              | 37        |
| 4.1.1. Rancangan Topologi Perusahaan .....        | 37        |
| 4.1.2. Rancangan Topologi Yang Direncanakan ..... | 38        |
| 4.1.3. IP Address .....                           | 39        |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.1.4. Skenario Pengujian .....                            | 40        |
| 4.1.4.1. Pengujian I .....                                 | 40        |
| 4.1.4.2. Pengujian II .....                                | 40        |
| 4.1.4.3. Pengujian III.....                                | 40        |
| 4.1.4.4. Pengujian IV.....                                 | 40        |
| 4.1.4.5. Pengujian V.....                                  | 40        |
| 4.1.4.6. Pengujian VI .....                                | 40        |
| <b>BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....</b>        | <b>41</b> |
| 5.1. Implementasi.....                                     | 41        |
| 5.1.1. Batasan Implementasi .....                          | 41        |
| 5.1.2. Implementasi Perangkat Lunak .....                  | 42        |
| 5.1.3. Implementasi Perangkat Keras.....                   | 42        |
| 5.1.4. Implementasi Hitungan QoS .....                     | 43        |
| 5.1.4.1. Pengujian I Nilai QoS .....                       | 43        |
| 5.1.4.2. Pengujian II Nilai QoS .....                      | 50        |
| 5.1.4.3. Pengujian III Nilai QoS.....                      | 57        |
| 5.1.4.4. Pengujian IV Nilai QoS .....                      | 64        |
| 5.1.5. Implementasi Instalasi Software .....               | 71        |
| 5.1.6. Penggunaan Software.....                            | 75        |
| 5.2. Pengujian.....  | 76        |
| 5.2.1. Rencana Pengujian .....                             | 76        |
| 5.2.2. Hasil Pengujian QoS menggunakan jaringan MPLS ..... | 76        |
| 5.2.3. Hasil Pengujian QoS tanpa jaringan MPLS .....       | 78        |
| 5.2.4. Hasil Rata-rata dan Standar Deviasi .....           | 79        |
| 5.3. Hasil dan Evaluasi.....                               | 81        |
| <b>BAB VI PENUTUP .....</b>                                | <b>82</b> |
| 6.1. Kesimpulan .....                                      | 82        |
| 6.2. Saran.....  | 82        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                | <b>83</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                       | <b>A1</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1. Jaringan WAN.....             | 8  |
| Gambar 2.2. Topology Star.....            | 10 |
| Gambar 2.3. Topology Tree.....            | 10 |
| Gambar 2.4. Kabel Coaxial.....            | 11 |
| Gambar 2.5. Twisted Pair.....             | 12 |
| Gambar 2.6. Fiber Optic.....              | 13 |
| Gambar 2.7. Komunikasi Satelit.....       | 14 |
| Gambar 2.8. Arsiterktur MPLS .....        | 15 |
| Gambar 2.9. Skema Header MPLS .....       | 16 |
| Gambar 2.10. Komponen Penyusun MPLS ..... | 16 |
| Gambar 2.11. Layer TCP/IP .....           | 28 |
| Gambar 2.12. Datagram IP.....             | 30 |
| Gambar 3.1. Skema NDLC .....              | 35 |
| Gambar 3.2. Proses Rancangan Sistem.....  | 36 |
| Gambar 4.1. Topologi Perusahaan.....      | 37 |
| Gambar 4.2. Topologi Direncanakan.....    | 38 |
| Gambar 5.1. Paket Aplikasi Pertama .....  | 43 |
| Gambar 5.2. Total Waktu dan Delay .....   | 44 |
| Gambar 5.3. Capture File Propertis.....   | 44 |
| Gambar 5.4. Paket Aplikasi Kedua .....    | 50 |
| Gambar 5.5. Total Waktu dan Delay .....   | 51 |
| Gambar 5.6. Capture File Propertis.....   | 51 |
| Gambar 5.7. Paket Aplikasi Pertama .....  | 43 |
| Gambar 5.8. Total Waktu dan Delay .....   | 44 |
| Gambar 5.9. Capture File Propertis.....   | 44 |
| Gambar 5.10. Paket Aplikasi Kedua .....   | 50 |
| Gambar 5.11. Total Waktu dan Delay .....  | 51 |
| Gambar 5.12.Capture File Propertis .....  | 51 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1. Kategori Twisted Pair .....                                 | 12 |
| Tabel 2.2. Kepekaan Performansi Layanan .....                          | 20 |
| Tabel 2.3. Standarisasi Delay .....                                    | 21 |
| Tabel 2.4. Standarisasi Jitter .....                                   | 22 |
| Tabel 2.5. Standarisasi Packet Loss .....                              | 23 |
| Tabel 3.1. Jadwal Pengukuran .....                                     | 34 |
| Tabel 5.1. Daftar Perangkat Lunak .....                                | 42 |
| Tabel 5.2. Spesifikasi Perangkat Keras (Sender) .....                  | 42 |
| Tabel 5.3. Spesifikasi Perangkat Keras (Receiver) .....                | 43 |
| Tabel 5.4. Hasil Pengujian I Pengiriman Paket Data .....               | 76 |
| Tabel 5.5. Hasil Pengujian II Pengiriman Paket Data .....              | 77 |
| Tabel 5.6. Hasil Pengujian III Pengiriman Paket Data .....             | 77 |
| Tabel 5.7. Hasil Pengujian IV Pengiriman Paket Data .....              | 77 |
| Tabel 5.8. Hasil Pengujian I Pengiriman Paket Data tanpa MPLS .....    | 78 |
| Tabel 5.9. Hasil Pengujian II Pengiriman Paket Data tanpa MPLS .....   | 78 |
| Tabel 5.10. Hasil Pengujian III Pengiriman Paket Data tanpa MPLS ..... | 79 |
| Tabel 5.11. Hasil Pengujian IV Pengiriman Paket Data tanpa MPLS .....  | 79 |
| Tabel 5.12. Hasil Pengiriman Paket Data MPLS & Non MPLS .....          | 80 |
| Tabel 5.13. Hasil Pengiriman Paket Data MPLS & Non MPLS .....          | 80 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Lampiran Sourcode .....        | A-1 |
| Lampiran Curiculum Vitae ..... | B-1 |
| Lampiran Surat Riset.....      | C-1 |
| Lampiran Kartu Asistensi ..... | D-1 |

