



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM CCTV BERBASIS FIBER OPTIK PADA  
LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI UNTUK PENGAWASAN  
KEAMANAN**

**“PERANCANGAN SISTEM CCTV BERBASIS FIBER OPTIK PADA  
LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI”**

**TUGAS AKHIR**

**POLITEKNIK  
NEGERI**

**MUHAMMAD RIDHO RAMADHAN  
NIM.2303332016**

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2026**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM CCTV BERBASIS FIBER OPTIK PADA  
LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI UNTUK PENGAWASAN  
KEAMANAN**

**“PERANCANGAN SISTEM CCTV BERBASIS FIBER OPTIK PADA  
LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI”**

**TUGAS AKHIR**  
**POLITEKNIK**  
**NEGERI**  
**MUHAMMAD RIDHO RAMADHAN**  
**NIM.2303332016**

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2026**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : M.RIDHO RAMADHAN

NIM : 2303332016

Tanda Tangan :

Tanggal : 2 Juli 2026

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir diajukan oleh :

Nama : Muhammad Ridho Ramadhan  
NIM : 2303332016  
Program Studi : Telekomunikasi  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem CCTV berbasis Fiber Optik pada Laboratorium Telekomunikasi

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 02 Juli 2025 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing

: Ir.Sri Danaryani . M.T.

NIP.196305031991032001 (.....)

Depok, 2 Juli 2026

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr., Murie Dwiyanti, S.T., M.T.

NIP. 19780331200312200



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini di lakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik Negeri Jakarta.

Tugas Akhir ini berjudul “Rancang Bangun Sistem CCTV Berbasis Fiber Optik Untuk Pengawasan Keamanan” Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir.Sri Danaryani.M.T. Selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua tercinta, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral maupun material, semangat, motivasi, serta pengorbanan yang tiada henti kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan pendidikan dan penyusunan tugas akhir ini dengan baik.
3. Keluarga besar TELKOM D23 dan Amel, yang telah memberikan dukungan, semangat, bantuan, serta kebersamaan kepada penulis sejak awal memasuki Politeknik Negeri Jakarta hingga penyelesaian tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga segala bantuan dan dukungan yang diberikan mendapat balasan dari Allah SWT dan laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 2 Juli 2026

M Ridho Ramadhan



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## **RANCANG BANGUN SISTEM CCTV BERBASIS FIBER OPTIK PADA LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI UNTUK PENGAWASAN KEAMANAN**

“Perancangan sistem CCTV berbasis Fiber Optik pada Laboratorium  
Telekomunikasi”

### **ABSTRAK**

Perkembangan teknologi informasi mendorong kebutuhan sistem keamanan yang efektif dan stabil. Laboratorium Telekomunikasi Politeknik Negeri Jakarta menyimpan berbagai perangkat praktikum berharga, sehingga memerlukan pemantauan keamanan secara real-time. Untuk mengatasi keterbatasan pengawasan manual sebelumnya, diimplementasikan sistem Closed Circuit Television (CCTV) berbasis Internet Protocol (IP) menggunakan media transmisi fiber optik. Pendekatan ini bertujuan agar kualitas pengiriman data video menjadi lebih baik, berjangkauan luas, serta kebal terhadap gangguan elektromagnetik. Penelitian ini bertujuan merancang, membangun, dan mengimplementasikan sistem tersebut melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, instalasi, konfigurasi jaringan, hingga pengujian komponen. Perangkat utama yang digunakan meliputi IP Camera IMOU, Power over Ethernet (PoE) Switch, media converter, kabel fiber optik, Optical Network Unit (ONU), dan Network Video Recorder (NVR). Pengujian dilakukan pada 3 unit IP Camera, PoE Switch, ONU, NVR, dan fitur Live View. Hasilnya, seluruh kamera berhasil terhubung ke jaringan dan dideteksi NVR, sehingga proses pemantauan dan perekaman real-time berlangsung tanpa kendala. Pengukuran ONU pada panjang gelombang 1310 nm menghasilkan daya optik sebesar  $-13,15$  dBm, yang sesuai dengan standar rentang kerja perangkat. Selain itu, seluruh port PoE Switch sukses menyalurkan daya beserta data secara bersamaan, dan NVR mampu menampilkan video dengan kualitas yang stabil. Kesimpulannya, sistem CCTV berbasis fiber optik berhasil diterapkan dan terbukti meningkatkan efektivitas pengawasan keamanan di Laboratorium Telekomunikasi.

**Kata kunci:** CCTV, Fiber Optik, IP Camera, Network Video Recorder, Power over Ethernet, Monitoring, Laboratorium Telekomunikasi.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**RANCANG BANGUN SISTEM CCTV BERBASIS FIBER OPTIK PADA  
LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI UNTUK PENGAWASAN  
KEAMANAN**

*“Design of a Fiber Optic-Based CCTV System for a Telecommunications  
Laboratory”*

**ABSTRACT**

*Advancements in information technology drive the need for effective and stable security systems. The Telecommunications Laboratory at the Jakarta State Polytechnic houses various valuable practical equipment, necessitating real-time security monitoring. To overcome the limitations of previous manual surveillance, an Internet Protocol (IP)-based Closed-Circuit Television (CCTV) system was implemented using fiber-optic transmission media. This approach aims to provide superior video data transmission quality, extended coverage, and immunity to electromagnetic interference. This research aims to design, construct, and implement this system through the stages of requirements analysis, system design, installation, network configuration, and component testing. The primary equipment utilized includes IMOU IP cameras, Power over Ethernet (PoE) switches, media converters, fiber-optic cables, Optical Network Units (ONUs), and Network Video Recorders (NVRs). Testing was conducted on three IP camera units, the PoE switch, ONU, NVR, and the Live View feature. The results indicate that all cameras successfully connected to the network and were detected by the NVR, enabling uninterrupted real-time monitoring and recording. Measurement of the ONU at a wavelength of 1310 nm yielded an optical power of  $-13.15$  dBm, which complies with the device's standard operating range. Furthermore, all PoE switch ports successfully delivered power and data simultaneously, and the NVR displayed stable, high-quality video. In conclusion, the fiber-optic-based CCTV system was successfully deployed and has proven to enhance the effectiveness of security surveillance within the Telecommunications Laboratory.*

**Keywords:** CCTV, Fiber Optic, IP Camera, Network Video Recorder, Power over Ethernet, Monitoring, Telecommunications Laboratory.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR ISI**

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| HALAMAN SAMPUL.....                                                | i         |
| HALAMAN JUDUL .....                                                | ii        |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....                               | iii       |
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....                                | iv        |
| KATA PENGANTAR.....                                                | vi        |
| ABSTRAK .....                                                      | vii       |
| ABSTRACT .....                                                     | viii      |
| DAFTAR ISI.....                                                    | x         |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                      | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang .....                                           | 1         |
| 1.2 Perumusan Masalah .....                                        | 2         |
| 1.3 Tujuan.....                                                    | 2         |
| 1.4 Luaran .....                                                   | 2         |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                                | <b>3</b>  |
| 2.1 Sistem monitoring CCTV .....                                   | 3         |
| 2.2 <i>Closed Circuit Television</i> (CCTV).....                   | 4         |
| 2.3 <i>Switch</i> .....                                            | 5         |
| 2.4 Kabel LAN.....                                                 | 5         |
| 2.5 Kabel <i>fiber optic</i> .....                                 | 6         |
| 2.6 <i>Power over Ethernet</i> (PoE) .....                         | 8         |
| 2.7 <i>Network Video Recorder</i> (NVR).....                       | 8         |
| 2.8 <i>Fiber To The Home</i> (FTTH).....                           | 9         |
| 2.9 <i>Optical Network Unit</i> (ONU).....                         | 11        |
| 2.10 <i>Hard Disk Drive</i> (HDD).....                             | 12        |
| 2.11 Mikrotik.....                                                 | 13        |
| 2.12 Struktur dan Karakteristik Kabel <i>Fiber Optik</i> .....     | 14        |
| <b>BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....</b>                      | <b>15</b> |
| 3.1 Perancangan Alat.....                                          | 15        |
| 3.2 Deskripsi Alat.....                                            | 16        |
| 3.3 Cara Kerja Alat.....                                           | 17        |
| 3.4 Spesifikasi Alat .....                                         | 18        |
| 3.5 Diagram Blok.....                                              | 19        |
| 3.6 <i>Flowchart</i> .....                                         | 19        |
| 3.7 Realisasi Alat.....                                            | 21        |
| <b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>                                      | <b>40</b> |
| 4.1 Pengujian IP Camera.....                                       | 40        |
| 4.2 Pengujian <i>Power over Ethernet</i> (PoE) <i>Switch</i> ..... | 44        |
| 4.3 Pengujian ONU .....                                            | 46        |
| 4.4 Pengujian <i>Network Video Recorder</i> (NVR).....             | 49        |
| 4.5 Pengujian Tampilan <i>Live View</i> .....                      | 50        |
| 4.6 Analisis Hasil Pengujian CCTV.....                             | 50        |
| 4.7 Pengujian <i>Hard Disk Drive</i> (HDD).....                    | 53        |
| 4.8 Hasil Pengujian .....                                          | 55        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>                                          | <b>56</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                               | 56        |



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 5.2 Saran .....            | 56 |
| DAFTAR PUSTAKA.....        | 57 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP ..... | 59 |
| LAMPIRAN.....              | 60 |





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR GAMBAR**

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Ruang monitoring CCTV .....                                                                 | 1  |
| Gambar 2. 2 CCTV IMOU.....                                                                              | 4  |
| Gambar 2. 3 <i>Switch</i> .....                                                                         | 5  |
| Gambar 2. 4 Kabel LAN UTP.....                                                                          | 6  |
| Gambar 2. 5 Kabel LAN UTP.....                                                                          | 7  |
| Gambar 2. 6 <i>Power of Ethernet</i> .....                                                              | 8  |
| Gambar 2. 7. NVR 8 Channel .....                                                                        | 9  |
| Gambar 2.12 Struktur Lapisan Kabel <i>Fiber Optik</i> .....                                             | 14 |
| Gambar 3. 1. Cara kerja sistem CCTV berbasis <i>fiber optic</i> .....                                   | 17 |
| Gambar 3. 2. Diagram Blok sistem CCTV .....                                                             | 30 |
| Gambar 3. 3 Flowchart Cara Kerja Sistem Monitoring Pintu Akses Keluar<br>Masuk Laboratorium Telkom..... | 20 |
| Gambar 3. 4. Konfigurasi Alamat IP pada IP Camera .....                                                 | 24 |
| Gambar 3. 5 Setting <i>Network Video Recorder</i> (NVR).....                                            | 25 |
| Gambar 3. 6. Monitoring CCTV .....                                                                      | 25 |
| Gambar 3. 7 Penarikan Kabel LAN .....                                                                   | 25 |
| Gambar 3. 8 Urutan kabel .....                                                                          | 26 |
| Gambar 4. 1. Identifikasi IP Camera IMOU pada Ruang PLP .....                                           | 42 |
| Gambar 4. 2 Pengujian IP Camera di Ruang Dosen Lantai Bawah.....                                        | 43 |
| Gambar 4. 3 Pengujian IP Camera di Ruangan G115 .....                                                   | 43 |
| Gambar 4. 4 Pengujian IP Camera .....                                                                   | 26 |
| Gambar 4. 5 Pengujian PoE <i>Switch</i> .....                                                           | 46 |
| Gambar 4. 6 Pengujian Fisik dan Status Indikator Perangkat ONU .....                                    | 47 |
| Gambar 4. 7 Hasil Pengukuran Daya Optik ONU 2 Menggunakan <i>Optical Power</i><br>Meter (OPM) .....     | 48 |
| Gambar 4. 8 Tampilan <i>Live View</i> CCTV.....                                                         | 50 |
| Gambar 4. 9 PTZ.....                                                                                    | 50 |



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3. 1 Cara kerja sistem CCTV berbasis <i>fiber optic</i> ..... | 18 |
| Tabel 3. 2. IP Pada CCTV .....                                      | 23 |
| Tabel 4. 1. Hasil Pengujian ONU 2 Menggunakan OPM .....             | 48 |
| Tabel 4. 2. Hasil Pengujian ONU 2 Menggunakan OPM .....             | 49 |
| Tabel 4. 3. Hasil Pengujian CCTV .....                              | 51 |





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN

|           |                                    |    |
|-----------|------------------------------------|----|
| Gambar 1  | L1 Lampiran ONU.....               | 60 |
| Gambar 2  | L2 Lampiran Kabel Lan Ke POE ..... | 61 |
| Gambar 3. | L3 Lampiran CCTV.....              | 62 |
| Gambar 4. | L4 Lampiran NVR DAN POE.....       | 63 |
| Gambar 5. | L5 Lampiran OLT .....              | 64 |
| Gambar 6. | L6 Lampiran Monitor.....           | 65 |
| Gambar 7. | L7 Mikrotik .....                  | 66 |





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan telekomunikasi telah membawa perubahan yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang keamanan dan pengawasan. Salah satu teknologi yang banyak digunakan untuk mendukung sistem keamanan adalah *Closed Circuit Television* (CCTV). Sistem CCTV berfungsi sebagai sarana pemantauan dan perekaman aktivitas pada suatu area sehingga dapat membantu mencegah tindakan kriminal, memantau kondisi lingkungan, serta menyediakan bukti rekaman apabila terjadi suatu insiden.

Laboratorium Telekomunikasi merupakan fasilitas yang digunakan untuk kegiatan praktikum, penelitian, dan pengembangan teknologi telekomunikasi. Di dalam laboratorium terdapat berbagai perangkat dan peralatan yang memiliki nilai ekonomis tinggi sehingga memerlukan sistem pengamanan yang memadai. Pengawasan yang masih dilakukan secara manual memiliki keterbatasan dalam memantau aktivitas secara terus-menerus, sehingga diperlukan sistem pengawasan yang dapat bekerja secara *real-time* dan berkelanjutan.

Penerapan sistem CCTV menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan keamanan laboratorium. Namun, kualitas sistem CCTV sangat dipengaruhi oleh media transmisi yang digunakan. Penggunaan kabel tembaga memiliki beberapa keterbatasan, seperti jarak transmisi yang terbatas, rentan terhadap gangguan elektromagnetik, dan penurunan kualitas sinyal pada jarak yang jauh. Oleh karena itu, diperlukan media transmisi yang mampu mengatasi berbagai keterbatasan tersebut.

Dengan memanfaatkan fiber optik sebagai media transmisi pada sistem CCTV, kualitas pengiriman data video dapat ditingkatkan sehingga proses pemantauan menjadi lebih optimal dan andal. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu perancangan sistem CCTV berbasis fiber optik pada Laboratorium Telekomunikasi yang mampu mendukung.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka perumusan masalah pada tugas akhir dengan sub judul “Rancang Bangun Sistem CCTV berbasis Fiber Optik pada Laboratorium Telekomunikasi Untuk Pengawasan Keamanan ” adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang system CCTV berbasis Fiber Optik pada Laboratorium Telekomunikasi ?
2. Bagaimana proses implementasi jaringan Fiber Optik sebagai media transmisi data pada sistem CCTV ?
3. Bagaimana kinerja system CCTV berbasis Fiber Optik dalam mendukung pengawasan keamanan Laboratorium Telekomunikasi ?

## 1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Merancang sistem CCTV berbasis fiber optik pada Laboratorium Telekomunikasi.
2. Mengimplementasikan jaringan fiber optik sebagai media transmisi data video CCTV.
3. Mengetahui kinerja sistem CCTV berbasis fiber optik dalam proses pengawasan keamanan laboratorium.

## 1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari program ini adalah :

1. Prototipe Rancang Bangun Sistem CCTV berbasis Fiber Optik pada Laboratorium Telekomunikasi Untuk Pengawasan Keamanan.
2. Laporan Tugas Akhir.
3. Artikel

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perancangan sistem CCTV berbasis fiber optik pada Laboratorium Telekomunikasi telah berhasil dilakukan dengan mengintegrasikan IP Camera, PoE Switch, ONU, NVR, dan monitor menjadi satu kesatuan sistem pengawasan terpusat.
2. Implementasi fiber optik sebagai media transmisi data berjalan dengan baik. Pengujian menggunakan *Optical Power Meter* (OPM) pada ONU 5 menunjukkan daya terima sebesar  $-13,15$  dBm di panjang gelombang 1310 nm. Nilai ini berada dalam rentang sensitivitas perangkat sehingga transmisi video sangat stabil.
3. Kinerja sistem pengawasan sangat optimal. Hal ini dibuktikan dengan konektivitas ketiga IP Camera yang merespons tanpa *packet loss*, serta keberhasilan NVR mendeteksi kamera, menampilkan video *real-time* tanpa *delay*, dan menjalankan perekaman maupun pemutaran ulang (*playback*) dengan lancar pada HDD berkapasitas 500 GB.

#### 5.2 Saran

1. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan jumlah *IP Camera* sehingga cakupan area pengawasan menjadi lebih luas dan mampu meminimalkan titik yang tidak terpantau (*blind spot*).
2. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur deteksi otomatis (*smart detection*), seperti deteksi gerakan (*motion detection*), deteksi penyusup, atau pengenalan wajah (*face recognition*) sehingga sistem keamanan menjadi lebih cerdas dan responsif



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR PUSTAKA**

- IMOU. (2023). *IMOU Bullet 2C IPC-F22P Product Specification*. IMOU Technology Co., Ltd.
- Suharto, S. A. F., Novianti, A., Atmadja, M. D., & Darmono, H. (2024). *Comparative Analysis of the Performance of CCTV Camera Transmission Media Using UTP Cable and Optical Fiber*. JURNAL JARTEL: Jurnal Jaringan Telekomunikasi, 14(3), 343–350.
- Pratomo, I. D., Sakinah, & Affandi, A. (2018). *Evaluasi Jaringan Closed Circuit Television (CCTV) di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)*. Applied Technology and Computing Science Journal, 1(2).
- Panggabean, J. O., Imansyah, F., Pontia, F. T., Yacoub, R. R., & Marpaung, (2018) *Performansi Jaringan Fiber to the Access Point (FTTAP) pada CCTV Lalu Lintas Kota Singkawang*. Journal of Electrical Engineering, Energy, and Information Technology, 10(1).
- Ridhwan, M., & Nurpulaela, L. (2023). *Analysis of the Use of Fiber Optic Networks in the BIJB Kertajati Area*. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, 9(14), 467–479. Ridhwan
- Pangestu, M. A., Abdillah, M. F., & Utomo, D. S. I. (2025). *Analisis Kinerja Jaringan Nirkabel untuk Layanan IP CCTV Berbasis Quality of Service (QoS) di PT Lima Dara Balikpapan*. Journal of Applied Information Technology Solution.
- Siregar, G. D., & Aldilaga, D. (2024). Implementasi Closed Circuit Television (CCTV) sebagai sistem keamanan di lingkungan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Malang. Ilmu Pendidikan: Jurnal Kajian Teori dan Praktik Kependidikan.
- Susilo, B., Mardianto, G. D., & Aldilaga, D. (2024). Implementasi Closed Circuit Television (CCTV) sebagai sistem keamanan di lingkungan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Malang. Ilmu Pendidikan: Jurnal Kajian Teori dan Praktik Kependidikan.
- TP-Link Technologies Co., Ltd. (2023). What is a PoE switch? Power over Ethernet (PoE). TP-Link.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Pangalayo, J. D., Imansyah, F., & Suryadi, D. (2025). *Simulation of FTTH (Fiber To The Home) access network model with Optisystem on the Ngabang STO link. Telecommunications, Computers, and Electricals Engineering Journal*, 3(2).
- Panggabean, J. O., Imansyah, F., Pontia, F. T., Yacoub, R. R., & Marpaung, J. (2022). *Performansi Jaringan Fiber to the Access Point (FTTAP) pada CCTV Lalu Lintas Kota Singkawang. Journal of Electrical Engineering, Energy, and Information Technology*, 10(1).
- Ridhwan, M., & Nulpulaela, L. (2023). *Analysis of the Use of Fiber Optic Networks in the BLJB Kertajati Area. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(14), 467–479.
- Rahman. & R.a, M. A. (2024). Implementation of Live Forensic Method on Fusion Hard Disk Drive (HDD) and Solid State Drive (SSD) RAID 0 Configuration TRIM Features. *JUITA: Jurnal Informatika*, 12(1), 19–28.
- Ariyadi, T., Nur Riyansyah, A., Agung, M. A., & Ikrar, M. A. (2023). Analisis Serangan DHCP Starvation Attack pada Router OS MikroTik. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 11
- Keiser, G. (2010). *Optical Fiber Communications* (5th ed.). New York: McGraw-Hill Education.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Muhammad Ridho Ramadhan

Muhammad Ridho Ramadhan lahir pada tanggal 13 Oktober 2005. Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Sukamaju 3, kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Integral Hidayatullah, dan menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMA Integral Hidayatullah. Penulis telah menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Diploma III (D3) Teknik Telekomunikasi di Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

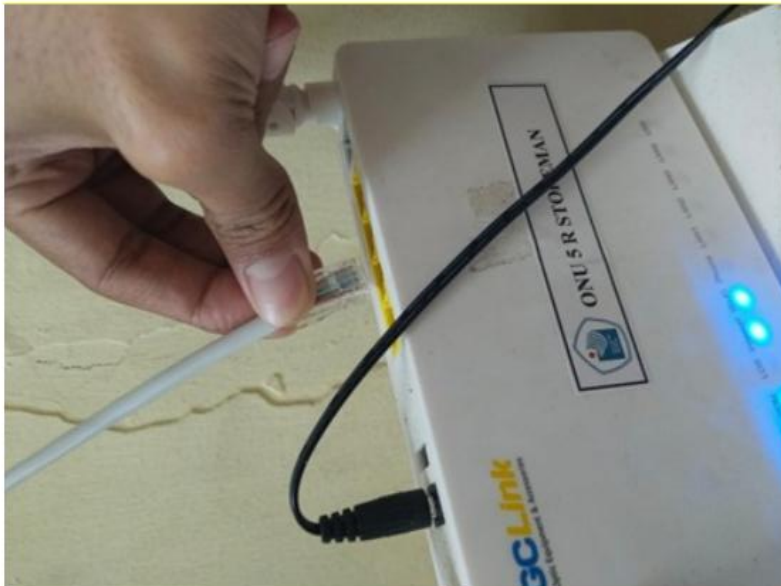
### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN

### L1 Lampiran onu

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                         |           |                            |         |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------|-----------|----------------------------|---------|------------------|
| 01        | <div data-bbox="1268 1859 1348 1935" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1193 817 1230 1417" data-label="Section-Header"> <h3>PEMASANGAN KABEL LAN KE ONU</h3> </div> <div data-bbox="1278 969 1337 1662" data-label="Text"> <p>PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI<br/>JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA</p> </div> <div data-bbox="1252 418 1362 739" data-label="Table"> <table> <tr> <td>Digambar</td><td>Muhammad Ridho Ramadhan</td></tr> <tr> <td>Diperiksa</td><td>Toto Supriyanto, S.T., MT.</td></tr> <tr> <td>Tanggal</td><td>29 – Juli - 2026</td></tr> </table> </div> | Digambar | Muhammad Ridho Ramadhan | Diperiksa | Toto Supriyanto, S.T., MT. | Tanggal | 29 – Juli - 2026 |
| Digambar  | Muhammad Ridho Ramadhan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                         |           |                            |         |                  |
| Diperiksa | Toto Supriyanto, S.T., MT.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                         |           |                            |         |                  |
| Tanggal   | 29 – Juli - 2026                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                         |           |                            |         |                  |



### L2 Lampiran Kabel Lan Ke POE

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

L3 Lampiran CCTV

|                                                                                       |                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 02                                                                                    | PEMASANGAN KABEL LAN KE POE |
|  |                             |
| PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI<br>JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA    |                             |
| Digambar                                                                              | Muharrad Ridho Ramadhan     |
| Diperiksa                                                                             | Toto Supriyanto, S.T., M.T. |
| Tanggal                                                                               | 29 – Juli - 2026            |





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



03

### PEMASANGAN CCTV



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

|           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| Digambar  | Muhammad Ridho Ramadhan     |
| Diperiksa | Toto Supriyanto, S.T., M.T. |
| Tanggal   | 29 – Juli - 2026            |

L4 Lampiran NVR DAN POE

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

L5 Lampiran OLT

|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                         |           |                             |         |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------|-----------|-----------------------------|---------|------------------|
| <div data-bbox="1251 1774 1286 1818">04</div> <div data-bbox="1248 716 1283 1214">PEMASANGAN POE KE NVR</div> | <div data-bbox="1327 1756 1410 1832">  </div> <div data-bbox="1340 810 1398 1541">           PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI<br/>           JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA         </div> <div data-bbox="1315 228 1430 564"> <table> <tr> <td>Digambar</td><td>Muhammad Ridho Ramadhan</td></tr> <tr> <td>Diperiksa</td><td>Toto Supriyanto, S.T., M.T.</td></tr> <tr> <td>Tanggal</td><td>29 – Juli - 2026</td></tr> </table> </div> | Digambar | Muhammad Ridho Ramadhan | Diperiksa | Toto Supriyanto, S.T., M.T. | Tanggal | 29 – Juli - 2026 |
| Digambar                                                                                                      | Muhammad Ridho Ramadhan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                         |           |                             |         |                  |
| Diperiksa                                                                                                     | Toto Supriyanto, S.T., M.T.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                         |           |                             |         |                  |
| Tanggal                                                                                                       | 29 – Juli - 2026                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                         |           |                             |         |                  |





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



### PEMASANGAN OLT KE ONU

05



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

|           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| Digambar  | Muhammad Ridho Ramadhan     |
| Diperiksa | Toto Supriyanto, S.T., M.T. |
| Tanggal   | 29 – Juli - 2026            |

L6 Lampiran Monitor



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

L7 Mikrotik



### MONITOR CCTV

06



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

|           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| Digambar  | Muhammad Ridho Ramadhan     |
| Diperiksa | Toto Supriyanto, S.T., M.T. |
| Tanggal   | 29 – Juli - 2026            |

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



07

**MIKROTIK**



**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI SI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

|           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| Digambar  | Muhammad Ridho Ramadhan     |
| Diperiksa | Toto Supriyanto, S.T., M.T. |
| Tanggal   | 29 – Juli - 2026            |