



© 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 ALAT PEMANTAUAN AKTIVITAS MAHASISWA
LABORATORIUM BERBASIS YOLO DAN PRIVATE CLOUD STORAGE**

**“Perancangan Sistem *Computer Vision* Untuk Alat Pemantauan
Mahasiswa”**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Luthfiandra Ardana
2203332041**

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

2025



© 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 ALAT PEMANTAUAN AKTIVITAS MAHASISWA
LABORATORIUM BERBASIS YOLO DAN PRIVATE CLOUD STORAGE**

**“Perancangan Sistem *Computer Vision* Untuk Alat Pemantauan
Mahasiswa”**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma tiga**

Luthfiandra Ardana

2203332041

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

2025



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 : Luthfiandra Ardana

NIM : 2203332041

Tanda Tangan :

Tanggal: 12 Juli 2025

**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



© 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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :
Nama : Luthfiandra Ardana
NIM : 2203332041
Program Studi : Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Pemantauan Aktivitas Mahasiswa Laboratorium Berbasis Yolo Dan Private Cloud Storage

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 2 Juli 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Rifqi Fuadi Hasani, S.T., M.T.
NIP. 19920818201931015

(*Rifqi Fuadi Hasani*)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 2 Juli 2025

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Murrie Dwiyaniti
Dr. Murrie Dwiyaniti, S.T., M.T.
NIP. 197803312003122002



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 dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Alat Pemantauan Aktivitas Mahasiswa Lab Berbasis YOLO dan *Private Cloud Storage* ini adalah suatu sistem yang dirancang untuk memudahkan para tenaga pengajar dalam memantau keaktifan mahasiswa.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rifqi Fuadi Hasani, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Teman-teman mahasiswa Program Studi Telekomunikasi Politeknik Negeri Jakarta yang telah membantu dalam memperoleh *dataset* yang penulis perlukan;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
4. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 12 Juli 2025

Luthfiandra Ardana



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

Perancangan Sistem *Computer Vision* Untuk Alat Pemantauan Mahasiswa

Abstrak

Peningkatan teknologi pemantauan menjadi kebutuhan penting dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. Sistem pemantauan sederhana seperti CCTV masih banyak digunakan, namun memiliki keterbatasan seperti kapasitas penyimpanan yang kecil dan tidak mampu melakukan analisis otomatis. Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang alat pemantauan aktivitas mahasiswa laboratorium yang mampu bekerja otomatis dengan dukungan AI berbasis YOLOv8. Integrasi kamera CCTV dan algoritma YOLO memungkinkan sistem tidak hanya merekam, tetapi juga mendeteksi objek secara real-time. Sistem ini dijalankan pada PC sebagai server dengan koneksi internet melalui router SIM dan pengamanan akses melalui VPN. Deteksi aktivitas mahasiswa dilakukan berdasarkan zona dan model yang telah dilatih. Hasil deteksi dicatat otomatis setiap 200 menit atau manual melalui tombol S, lalu disimpan dalam format CSV pada penyimpanan lokal dan cloud MinIO. Antarmuka berbasis web disediakan untuk menampilkan data dalam bentuk tabel yang hanya dapat diakses oleh pengguna terautentikasi melalui VPN. Pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki akurasi deteksi tertinggi 75,3% dan terendah 7,7%, serta waktu pencatatan sesuai dengan hasil inferensi YOLO. Dengan hasil tersebut, sistem ini dinilai mampu menyediakan solusi pemantauan aktivitas mahasiswa secara efisien, aman, dan akurat untuk mendukung efektivitas pembelajaran di lingkungan laboratorium pendidikan tinggi.

Kata kunci: *Computer Vision, YOLO, AI, MinIO, Cloud Storage, VPN*

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

Development of a Computer Vision-Based Student Monitoring System

Abstract

The advancement of monitoring technology is a crucial need in various fields, including education. Conventional monitoring systems such as CCTV are still widely used but have limitations, such as small storage capacity and the inability to perform automatic analysis. This final project aims to design an automated laboratory student activity monitoring tool supported by AI using the YOLOv8 algorithm. By integrating CCTV with YOLO, the system can not only record but also detect objects in real-time. The system runs on a PC server connected to the internet via a SIM router and secures remote access using a VPN. Student activity detection is performed based on predefined zones and a trained model. Detection results are recorded automatically every 200 minutes or manually via the “S” key and saved in CSV format to local storage and MinIO cloud. A web interface is provided to display tabular data and can only be accessed by authenticated users through a VPN. System testing showed a maximum detection accuracy of 75.3% and a minimum of 7.7%, with logging times corresponding to YOLO inference results. These outcomes indicate that the system provides an efficient, secure, and accurate solution for monitoring student activity to support effective learning in laboratory environments..

Key words: *Computer Vision, YOLO, AI, MinIO, Cloud Storage, VPN*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 <i>Computer Vision</i>	3
2.2 YOLOv8.....	3
2.3 Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intelligence</i>).....	4
2.4 CCTV	5
2.5 <i>Dataset</i>	6
2.6 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	7
2.7 <i>Object Detection</i>	8
2.8 <i>Cloud Storage</i>	9
2.9 <i>Performance Metrics</i>	10
2.10 <i>Quality of Service</i>	11
2.11 Ubuntu.....	13
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	14
3.1 Perancangan Alat	14
3.1.1 Deskripsi Alat	14
3.1.2 Cara Kerja Alat	14
3.1.3 Spesifikasi Alat	17
3.1.4 Diagram blok	18
3.2 Realisasi Alat	19
3.2.1 Realisasi perangkat keras	19
3.2.1.1 Realisasi CCTV	19
3.2.1.2 Realisasi Server	20
3.2.1.3 Realisasi <i>Router</i>	21
3.3 Perencanaan Program <i>Object Detection</i>	21
3.4 Realisasi Program <i>Object Detection</i>	30
BAB IV PEMBAHASAN	40
4.1 Pengujian CCTV	40
4.1.1 Deskripsi Pengujian	40
4.1.2 Prosedur pengujian.....	40
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	41
4.1.4 Analisis Data / Evaluasi	42
4.2 Pengujian Program <i>Computer Vision</i>	42
4.2.1 Deskripsi Pengujian	42
4.2.2 Prosedur Pengujian	43
4.2.3 Hasil Pengujian	43
4.2.4 Analisis Data / Evaluasi	48

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP.....	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	49
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	50
LAMPIRAN.....	53



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



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 2. 1 Kategori <i>Delay</i>	12
Tabel 2. 2 Kategori <i>Packet Loss</i>	12
Tabel 2. 3 Kategori <i>Jitter</i>	13
Tabel 3. 1 Tabel Spesifikasi Alat.....	17
Tabel 3. 2 Batasan Masalah	22
Tabel 4. 1 <i>QoS</i> CCTV	42
Tabel 4. 2 Hasil Pendeteksian Mahasiswa	45
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Alat	46
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Mahasiswa Praktik Dengan Laptop	47





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 GAMBAR

Gambar 2. 1	CCTV Indoor.....	5
Gambar 2. 2	Cara Kerja CNN.....	8
Gambar 2. 3	Cara Kerja <i>Object Detection</i>	9
Gambar 3. 1	<i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat	15
Gambar 3. 2	<i>Flowchart</i> Program <i>Computer Vision</i>	16
Gambar 3. 3	Diagram Blok Alat.....	19
Gambar 3. 4	Penempatan Siku CCTV	20
Gambar 3. 5	Ilustrasi Realisasi Server.....	20
Gambar 3. 6	Hasil Realisasi Server	21
Gambar 3. 7	Gambar <i>Dataset</i>	22
Gambar 3. 8	Label dan Anotasi Mahasiswi Praktik Berkerudung	23
Gambar 3. 9	Label dan Anotasi Mahasiswi Tidak Praktik Berkerudung	24
Gambar 3. 10	Label dan Anotasi Mahasiswa	25
Gambar 3. 11	Label dan Anotasi tidak praktik	26
Gambar 3. 12	Anotasi laptop	26
Gambar 3. 13	Pembagian Data	28
Gambar 3. 14	<i>Preprocessing Dataset</i>	29
Gambar 3. 15	Augmentasi <i>Dataset</i>	29
Gambar 3. 16	Mendownload <i>Dataset</i>	30
Gambar 3. 17	Isi Folder Model.....	39
Gambar 4. 1	Hasil <i>Capture Monitoring Wireshark</i>	41
Gambar 4. 2	Hasil Pengujian Deteksi Mahasiswa.....	43
Gambar 4. 3	Hasil Pengujian Deteksi Mahasiswa 2.....	44
Gambar 4. 4	<i>Screenshot</i> Mahasiswa 5 FAHMI ALAMSYAH Tidak Praktik.....	44
Gambar 4. 5	Grafik Tingkat Pendeteksian Per Mahasiswa	45
Gambar 4. 6	Hasil Pendeteksian Skenario Mahasiswa Praktik Menggunakan Laptop ..	46



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 LAMPIRAN

L- 1 Kode Program <i>Object Detection</i>	53
L- 2 Ilustrasi Alat Pemantauan Mahasiswa.....	56
L- 3 <i>Screenshot</i> Pendeteksian Mahasiswa	57





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Peningkatan dan pengembangan teknologi pemantauan merupakan hal yang perlu dilakukan oleh setiap individu baik secara pribadi maupun dalam ruang lingkup umum. Mekanisme pemantauan sederhana seperti CCTV masih dipakai oleh banyak masyarakat, namun seringkali memiliki kekurangan seperti volume penyimpanan yang kecil, kesulitan dalam pengolahan data, serta kekurangan dalam intelijen analisis otomatis. Untuk menjawab tantangan tersebut, kombinasi teknologi kamera pemantauan CCTV dengan penyimpanan di jaringan berbasis *cloud* menjadi semakin relevan.

Karena sebagian besar mahasiswa pada umumnya melakukan aktivitas di meja di mana setiap orang memiliki tempat kerja yang tetap, sistem ini dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi manajemen melalui pengurangan kerumitan pemantauan kehadiran mahasiswa secara manual yang dipantau langsung dari sistem menggunakan perangkat pilihan mereka (laptop atau perangkat Android).

Sistem pemantauan berbasis teknologi ini menggunakan teknologi YOLO, dan *Cloud storage* menawarkan banyak keuntungan, seperti efisiensi penyimpanan, skalabilitas, serta kemampuan untuk mengintegrasikan analitik cerdas. Dengan rancangan yang terintegrasi, pengguna dapat memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan YOLO dengan *dataset* mahasiswa dan *cloud storage* untuk menghadirkan solusi pemantauan yang lebih fleksibel, hemat biaya, dan mampu mencatat segala aktivitas yang terjadi secara efisien.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang sistem pemantauan mahasiswa lab terintegrasi dengan teknologi YOLO?
2. Bagaimana mengimplementasikan sistem pemantauan aktivitas mahasiswa lab berbasis teknologi YOLO dan mengintegrasikannya dengan *private cloud storage*?



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

3. Bagaimana menguji efektivitas sistem pemantauan aktivitas mahasiswa lab berbasis teknologi YOLO dan *cloud storage* untuk pencatatan aktivitas mahasiswa?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah :

1. Merancang sistem pemantauan yang memanfaatkan YOLO untuk meningkatkan kemampuan pemantauan.
2. Mengimplementasikan sistem pemantauan aktivitas mahasiswa lab berbasis YOLO dengan pencatatan yang akurat terintegrasi dengan *private cloud storage*.
3. Menguji efektivitas sistem pemantauan berbasis YOLO dengan *cloud storage* untuk komunikasi antara *computer vision* dengan *cloud storage* dan menguji keandalan YOLO serta *cloud storage*.

1.4 Luaran

Luaran yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini yaitu :

1. Laporan Tugas Akhir.
2. Artikel dipublikasikan pada jurnal nasional terakreditasi.
3. Purwarupa Model Perancangan Sistem *Computer Vision* Untuk Alat Pemantauan Mahasiswa.

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

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berikut ini adalah kesimpulan dari alat yang telah melewati tahap pengujian dan pembahasan:

1. Perancangan pada alat ini menggunakan algoritma YOLOv8 dengan proses pengambilan *dataset* berjumlah 1.295 gambar diolah menggunakan *website roboflow* dan *training dataset* menggunakan layanan *cloud kaggle* dengan hiperparameter 100 *epochs*. Model *ditraining* dengan menggunakan model *yolov8n.pt*.
2. Pengimplementasian alat ini berhasil dan berjalan dengan baik. Dibuktikan dengan hasil *monitoring Wireshark* pada Gambar 4. 1. CCTV berhasil mengirimkan citra ke PC dengan *packet loss* 0%. Ini menunjukkan bahwa pengiriman gambar berjalan tanpa ada paket yang hilang sehingga menghasilkan gambar yang bagus tanpa pecah.
3. Program pemantauan mahasiswa ini mampu berjalan dan berfungsi dengan baik dalam mendeteksi mahasiswa dengan persentase pendeteksian tertinggi pada nilai 75.3% dan terburuk pada nilai 7.7% dengan rata-rata 49.8%.

5.2 Saran

Dalam sistem ini masih banyak kelemahan dan kekurangan, oleh karena itu untuk perkembangan selanjutnya disarankan:

1. PC dengan spesifikasi yang lebih tinggi (GPU seri RTX) dan CPU minimal *Core i3* generasi 10 akan sangat membantu dalam mempercepat pemrosesan video.
2. Perlu CCTV yang memiliki resolusi gambar yang lebih tinggi agar pendeteksian video lebih akurat. Resolusi gambar seperti 2K akan mempermudah program mendeteksi objek.



DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, A., Duskarnaen, M. F., & Ajie, H. (2020). Analisis Quality of Service (QoS) pada jaringan internet SMK Negeri 7 Jakarta. *PINTER: Jurnal Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer*, 4(2), 111–116. <https://doi.org/10.26740/pinter.v4n2.p111-116>.
- Cappi, A., Bianco, S., Cusano, C., & Schettini, R. (2021). A fair evaluation of deep fake detectors. *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops (CVPRW)*, 2021, 3124–3133. <https://doi.org/10.1109/CVPRW53098.2021.00350>.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>.
- Diwan, T., Anirudh, G., & Tembhurne, J. (2022). Object detection using YOLO: challenges, architectural successors, datasets and applications. *Multimedia Tools and Applications*, 82, 9243–9275. <https://doi.org/10.1007/s11042-022-13644-y>.
- Dynamic-CCTV. (2024). *EZVIZ C6N Full Product Specification Sheet*. Retrieved from <https://www.dynamic-cctv.com/ezviz-c6n-specification>.
- Gong, Y., Liu, G., Xue, Y., Li, R., & Meng, L. (2023). A survey on dataset quality in machine learning. *Information and Software Technology*, 162, 107268. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2023.107268>.
- How2shout. (2020, July 7). *EZVIZ C6N Indoor Camera Review – Features, Setup, and Performance*. Retrieved from <https://www.how2shout.com/review/ezviz-c6n-camera-review.html>.
- Janiesch, C., Zschech, P., & Heinrich, K. (2021). Machine learning and deep learning. *Electronic Markets*, 31, 685–695. <https://doi.org/10.1007/s12525-021-00475-2>.
- Kashyap, S. S., Ambhaikar, A., Kumar, A., & Bhagat, N. (2023). Cloud Storage: Architecture and Security Measures. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 11(9), 5423–5427..
- Kembuan, E. D. R. E., Batmetan, J. R., Daud, M., & Tarandung, I. R. P. (2022). CCTV architectural design for theft detection using intruder detection

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



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

system. *International Journal of Information Technology and Education (IJITE)*, 1(2), 77–85.

Li, M., Yang, Y., Xu, L., Xu, C., & Sun, X. (2020). Structural framework of SC Faster R CNN for salient object detection. *IEEE Access*, 8, 20171–20180.

Manuals.co.uk. (2022). *EZVIZ C6N User Manual*. Retrieved from <https://www.manuals.co.uk/ezviz/c6n/manual>.

Mathew, A., Amudha, P., & Sivakumari, S. (2020). Deep Learning Techniques: An Overview. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. https://doi.org/10.1007/978-981-15-3383-9_54.

Nadenggan, H., & Riadi, I. (2022). Analysis of Local Area Network Performance using Quality of Service. *International Journal of Computer Applications*. <https://doi.org/10.5120/ijca2022921866>.

Purwono, P. (2022). Understanding of Convolutional Neural Network (CNN): A Review. *International Journal of Robotics and Control Systems (open-access)*.

Scalfani, V. (2021). Using the Linux operating system full-time: Tips and experiences from a subject liaison librarian. *College & Research Libraries News*. <https://doi.org/10.5860/crln.82.9.428>.

Taye, M. M. (2023). Theoretical Understanding of Convolutional Neural Network: Concepts, Architectures, Applications, Future Directions. *Computation*, 11(3), 52.

TechTickerBlog. (2023, June 12). *EZVIZ C6N Review: Affordable Pan-Tilt Camera with Smart Tracking*. Retrieved from <https://techtickerblog.com/ezviz-c6n-review/>.

Tian, Y. (2020). Artificial Intelligence Image Recognition Method Based on Convolutional Neural Network Algorithm. *IEEE Access*, 8, 125731–125744. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3006097>.

TIPHON. (1999). *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) general aspects of Quality of Service (QoS) (DTR/TIPHON-05006)*. European Telecommunications Standards Institute (ETSI).

Wang, X., Gao, H., Jia, Z., & Li, Z. (2023). BL-YOLOv8: An Improved Road Defect Detection Model Based on YOLOv8. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 23. <https://doi.org/10.3390/s23208361>.

Zhou, L., Zhang, L., & Konz, N. (2021). Computer Vision Techniques in Manufacturing. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, 53, 105–117. <https://doi.org/10.1109/TSMC.2022.3166397>.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Luthfiandra Ardana lahir di Depok, 31 Mei 2004. Lulus dari SMA Negeri 13 Depok dan lulus pada tahun 2022. Menempuh pendidikan jurusan Teknik Elektro, program studi D3 Telekomunikasi, Politeknik Negeri Jakarta sejak tahun 2022. Tugas akhir ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga jurusan Teknik Elektro, program studi D3 Telekomunikasi, 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

L- 1 Kode Program *Object Detection*

```

Import Cv2
import csv
import time
import yaml
import os
from datetime import datetime
from collections import defaultdict
from ultralytics import YOLO
from minio import Minio
from minio.error import S3Error

# === PENGATURAN ===
rtsp_url = "rtsp://admin:TMRST@192.168.1.162:554/h264_stream"
MODEL_PATH = "Model/PUTOI_rev3.pt"
CONFIDENCE_THRESHOLD = 0.2
CSV_INTERVAL_SECONDS = 200 * 60 # 200 menit
CAPTURE_DIR = "/home/telkom22d/Documents/Foto"
CSV_DIR = "/home/telkom22d/Documents/Log"
os.makedirs(CAPTURE_DIR, exist_ok=True)
os.makedirs(CSV_DIR, exist_ok=True)
photo_counter = defaultdict(int)

# === MINIO CONFIGURATION ===
MINIO_ENDPOINT = "localhost:9000"
MINIO_ACCESS_KEY = "TAANDRARAFI"
MINIO_SECRET_KEY = "TUGASAKHIR22"
MINIO_BUCKET = "log-mahasiswa"

minio_client = Minio(
    MINIO_ENDPOINT,
    access_key=MINIO_ACCESS_KEY,
    secret_key=MINIO_SECRET_KEY,
    secure=False
)

if not minio_client.bucket_exists(MINIO_BUCKET):
    minio_client.make_bucket(MINIO_BUCKET)

# Load model YOLO
model = YOLO(MODEL_PATH)

# Load zona sesuai waktu (pagi/malam)
hour = datetime.now().hour
ZONES_YAML = "zones_pagi.yaml" if hour < 12 else "zones_sore.yaml"

with open(ZONES_YAML, "r") as f:
    data = yaml.safe_load(f)
    zone_boxes = [tuple(map(tuple, z)) for z in data['zones']]
    zone_names = data['zone_names']

def get_zone_name(x, y):
    for idx, ((x1, y1), (x2, y2)) in enumerate(zone_boxes):
        if x1 <= x <= x2 and y1 <= y <= y2:

```

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



© 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

```

        return zone_names[idx]
    return None

def save_and_upload_csv(zone_timers):
    now = datetime.now()
    hour = now.hour
    if 6 <= hour < 12:
        time_folder = "pagi"
        target_bucket = "bucket-pagi-csv"
    elif 12 <= hour < 19:
        time_folder = "sore"
        target_bucket = "bucket-sore-csv"
    else:
        time_folder = "lainnya"
        target_bucket = "log-mahasiswa"

    save_dir = os.path.join(CSV_DIR, time_folder)
    os.makedirs(save_dir, exist_ok=True)

    filename = now.strftime("%Y-%m-%d.csv")
    filepath = os.path.join(save_dir, filename)

    with open(filepath, mode='w', newline='') as f:
        writer = csv.writer(f)
        writer.writerow(
            ["Waktu", "Nama", "Praktik (detik)", "Tidak Praktik
(detik)", "Praktik (menit)", "Tidak Praktik (menit)"])
        for nama, waktu in zone_timers.items():
            praktik_menit = waktu['praktik'] / 60
            tidak_praktik_menit = waktu['tidak_praktik'] / 60
            writer.writerow([
                now.strftime("%Y-%m-%d %H:%M:%S"),
                nama,
                round(waktu['praktik'], 2),
                round(waktu['tidak_praktik'], 2),
                round(praktik_menit, 2),
                round(tidak_praktik_menit, 2)
            ])

    if not minio_client.bucket_exists(target_bucket):
        minio_client.make_bucket(target_bucket)

    try:
        minio_client.fput_object(target_bucket,
os.path.basename(filepath), filepath)
        print(f"👉 CSV diupload ke MinIO bucket
'{target_bucket}': {os.path.basename(filepath)}")
    except S3Error as err:
        print(f"❌ Gagal upload CSV ke MinIO ({target_bucket}):
{err}")

cap = cv2.VideoCapture(rtsp_url)
if not cap.isOpened():
    print(f"❌ Gagal membuka RTSP stream.")
    exit()

cv2.namedWindow("Deteksi Aktivitas", cv2.WINDOW_NORMAL)

```



© 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

```
cv2.resizeWindow("Deteksi Aktivitas", 1280, 720

zone_timers = defaultdict(lambda: {'praktik': 0.0,
'tidak_praktik': 0.0})
start_time = time.time()
csv_save_timer = time.time()

while True:
    ret, frame = cap.read()
    if not ret or frame is None:
        print("✅ Stream selesai atau terputus.")
        break

    current_time = time.time()
    elapsed = current_time - start_time
    start_time = current_time

    results = model(frame, device= 0)[0]
    zone_detections = defaultdict(set) # {zone_name: set([0, 1,
2])}

    for box in results.bboxes:
        if float(box.conf[0]) < CONFIDENCE_THRESHOLD:
            continue

        cls_id = int(box.cls[0])
        cx = int((box.xyxy[0][0] + box.xyxy[0][2]) // 2)
        cy = int((box.xyxy[0][1] + box.xyxy[0][3]) // 2)
        zone_name = get_zone_name(cx, cy)

        if zone_name:
            zone_detections[zone_name].add(cls_id)
            x1, y1, x2, y2 = map(int, box.xyxy[0])
            label = ["laptop", "praktik", "tidak_praktik"][cls_id]
            conf = float(box.conf[0])
            text = f"{label} ({conf:.2f}) - {zone_name}"
            cv2.rectangle(frame, (x1, y1), (x2, y2), (0, 255, 0),
2)
            cv2.putText(frame, text, (x1, y1 - 10),
cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.6, (255, 255,
0), 2)

    for zone_name, cls_ids in zone_detections.items():
        if 0 in cls_ids and 1 in cls_ids:
            zone_timers[zone_name]['praktik'] += elapsed
        elif 1 in cls_ids or 2 in cls_ids:
            zone_timers[zone_name]['tidak_praktik'] += elapsed

    for idx, ((x1, y1), (x2, y2)) in enumerate(zone_boxes):
        cv2.rectangle(frame, (x1, y1), (x2, y2), (100, 100, 100),
1)
        cv2.putText(frame, zone_names[idx], (x1 + 5, y1 + 15),
cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.5, (255, 100,
100), 1)

    if time.time() - csv_save_timer >= CSV_INTERVAL_SECONDS:
        save_and_upload_csv(zone_timers)
```




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

```

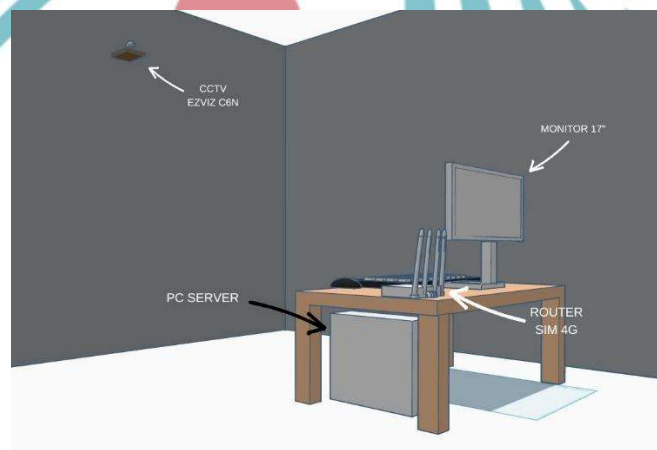
csv_save_timer = time.time()

cv2.imshow("Deteksi Aktivitas", frame)
key = cv2.waitKey(1) & 0xFF
if key == ord('q'):
    break
elif key == ord('s'):
    save_and_upload_csv(zone_timers)

save_and_upload_csv(zone_timers)
cap.release()
cv2.destroyAllWindows()

```

L- 2 Ilustrasi Alat Pemantauan Mahasiswa



01

Ilustrasi Alat Pemantauan Mahasiswa Laboratorium Berbasis YOLO dan *Private Cloud Storage*



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar :	Luthfiandra Ardana
Diperiksa :	Rifqi Fuadi Hasani, S.T, M.T.
Tanggal:	2025-07-21

L- 3 Screenshot Pendeteksian Mahasiswa



02

Screenshot Pendeteksian Mahasiswa

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

Digambar :	Luthfiandra Ardana
Diperiksa :	Rifqi Fuadi Hasani, S.T, M.T.
Tanggal:	2025-07-21

**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

