

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tindak kejahatan di Indonesia merupakan insiden yang membahayakan ketertiban masyarakat dan melanggar peraturan hukum. Beberapa contoh kejahatan yang sering terjadi di Indonesia termasuk pencurian, penculikan, perampokan, penipuan, dan bahkan pembunuhan [1]. Badan Pusat Statistik (BPS) Kriminal 2023 memberikan gambaran besar tentang situasi keamanan di Indonesia. Data dari Polri menunjukkan adanya fluktuasi dalam jumlah kejahatan, terutama dengan peningkatan yang signifikan pada tahun 2022, di mana total kejahatan mencapai 276.507, dengan *crime rate* sebesar 137. Sementara itu sepanjang tahun 2023 mengalami kenaikan sebesar 4,3% jika dibandingkan dengan tahun 2022 lalu. Total jumlah kejahatan sepanjang tahun 2023 sebanyak 288.472 perkara, naik 11.965 perkara jika dibandingkan dengan 2022 yang sebanyak 276.507 perkara, Meskipun ada fluktuasi dalam persentase penduduk yang menjadi korban kejahatan, tingkat pelaporan ke polisi tetap rendah, hanya sekitar 22,98% dari total korban [2].

Pada era digital saat ini, perkembangan teknologi telah memberikan dampak yang signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam bidang keamanan dan pengawasan [3]. Perkembangan sistem deteksi kriminalitas merupakan salah satu aspek yang terus berkembang seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi [4]. Dalam konteks ini, penggunaan aplikasi *mobile* untuk deteksi jenis tindak kejahatan melalui kamera CCTV menjadi semakin

relevan karena dapat mendeteksi dan mencegah tindak kejahatan. Sistem deteksi kejahatan berbasis kamera CCTV telah menjadi salah satu solusi yang efektif dalam memantau keamanan suatu wilayah. Namun, kebanyakan sistem yang ada masih bergantung pada manusia untuk menganalisis data yang diperoleh dari kamera CCTV, yang sering kali tidak efisien dan rentan terhadap *human error* [5].

Penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk mengevaluasi hasil dan kinerja model YOLOv8 dalam mendeteksi serta mengidentifikasi senjata berbahaya dalam citra yang telah dimanipulasi sebelumnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model tersebut mencapai presisi sebesar 84%, *recall* sebesar 77%, mAP sebesar 84%, dan *F1-Score* sebesar 88%, dengan waktu pelatihan selama 4 jam 6 menit. Pengujian dilakukan pada gambar *grayscale*, gambar yang diputar, pengaturan tingkat cahaya yang berbeda, gambar yang kabur, serta pengujian deteksi berdasarkan jarak, dan menunjukkan hasil yang memuaskan, meskipun masih membutuhkan peningkatan [6]. Namun, perlu dicatat bahwa penelitian ini belum dilakukan secara *real-time*.

Berdasarkan permasalahan utama yang ingin diselesaikan adalah kurangnya efisiensi dalam mendeteksi jenis tindak kejahatan menggunakan sistem berbasis kamera CCTV atau dengan kata lain deteksi kejahatan tidak otomatis. Oleh karena itu penelitian dilakukan untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah aplikasi *mobile* yang dapat mendeteksi jenis tindak kejahatan secara *real-time* melalui kamera CCTV menggunakan metode *You Only Look Once version 5* (YOLOv5).

## 1.2. Batasan Masalah

Pengembangan aplikasi ini, terdapat beberapa Batasan yang perlu diperhatikan:

1. Deteksi tidak dijalankan pada keramaian.
2. *Frame* deteksi tidak lebih dari lima orang.
3. Deteksi hanya mengirim jenis tindak kejahatan berupa: Pencurian, Perkelahian, Penembakan dan Vandalisme.
4. Deteksi pencurian hanya bisa mendeteksi pencurian motor.

## 1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeteksi tindak kejahatan secara real-time melalui kamera CCTV menggunakan metode YOLOv5 berbasis *mobile*, memberikan notifikasi, serta menyimpan hasil deteksinya. Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah tercapainya efektivitas pengawasan keamanan yang lebih efisien melalui pemanfaatan teknologi terkini, disertai dengan tersedianya barang bukti dari hasil deteksi.

## 1.4. Tinjauan Pustaka

Penyusunan skripsi ini dilakukan dengan mencari berbagai informasi dari penelitian sebelumnya untuk dibandingkan, termasuk evaluasi kelebihan dan kekurangannya. Selain itu, juga mencari informasi dari jurnal terkait untuk memahami teori-teori yang relevan dengan judul penelitian ini.

Penelitian klasifikasi dan prediksi kejahatan menggunakan arsitektur *deep learning* telah dilakukan dengan melakukan studi komparatif terhadap 10 metode *state-of-the-art* dan 3 konfigurasi *deep learning* yang berbeda [7]. Penelitian ini

meneliti efektivitas algoritma *deep learning*. Dengan memanfaatkan *time-series* dari jenis kejahatan per lokasi sebagai data latih, uji coba dilakukan menggunakan 5 *dataset* yang tersedia secara publik. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa metode berbasis *deep learning* secara konsisten mengungguli metode terbaik yang ada. Selain itu, penelitian ini juga mengevaluasi efektivitas berbagai parameter dalam arsitektur *deep learning* dan memberikan wawasan untuk mengonfigurasi parameter tersebut guna mencapai peningkatan performa dalam klasifikasi dan prediksi kejahatan.

Penelitian terdahulu [8] dilakukan dengan menggunakan metode *deep learning* yang didukung oleh teknologi YOLOv5 dan perangkat keras berbasis *Internet of Things* untuk meningkatkan keamanan dengan mendeteksi tindakan kriminal melalui CCTV. Sistem ini berhasil mendeteksi objek kekerasan dengan tingkat akurasi 92% dan pencurian 91% pada pengujian awal tanpa latar belakang. Pada pengujian kedua dengan latar belakang, akurasi deteksi kekerasan meningkat menjadi 93% sementara akurasi deteksi pencurian turun menjadi 53%. Dalam pengujian *real-time*, sistem menunjukkan akurasi 91% untuk kekerasan dan 83% untuk pencurian. Studi ini berkontribusi dengan memberikan sistem deteksi kriminal yang memiliki tingkat akurasi tinggi dalam mendeteksi kekerasan dan pencurian.

Penelitian yang dilakukan [9] dengan arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) standar serta model-model CNN yang telah dilatih sebelumnya, seperti VGG-16, VGG-19, dan InceptionV3, digunakan untuk mendeteksi kecenderungan kriminal dari gambar wajah. Penelitian tersebut berhasil mencapai

akurasi klasifikasi sebesar 99,5% dalam mengidentifikasi wajah kriminal, menunjukkan efektivitas penggunaan *deep learning* dalam analisis data visual untuk deteksi kejahatan. Temuan ini mendukung pengembangan sistem otomatis yang lebih akurat dalam pengawasan keamanan berbasis citra.

Penelitian [10] mengusulkan sistem deteksi niat kejahatan menggunakan model *deep learning pre-trained* VGGNet-19. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi senjata seperti pistol dan pisau dalam video dan gambar secara *real-time*, serta mengirimkan peringatan SMS kepada petugas keamanan jika terjadi deteksi. Dibandingkan dengan model lain seperti GoogleNet *Inception V3*, VGGNet-19 terbukti lebih akurat dengan akurasi pelatihan mencapai 100%. Selain itu, algoritma *Faster RCNN* digunakan untuk mengidentifikasi dan melokalisasi objek senjata dalam gambar, yang kemudian diproses oleh lapisan-lapisan jaringan syaraf konvolusional (CNN). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam mendeteksi niat kejahatan di area publik seperti ATM dan bank dengan waktu komputasi yang lebih singkat dibandingkan metode lain.

Penelitian lain [11] dilakukan bertujuan meningkatkan pengendalian kriminal dengan analisis *big data* berbasis pengolahan citra di *cloud computing*. Masalah utama adalah kurangnya kemampuan *real-time*, sehingga kriminalitas sulit dikendalikan. *Data mining* diterapkan untuk mengidentifikasi perilaku kriminal, dengan mengombinasikan karakteristik perilaku yang dikumpulkan dan respons cepat *cloud computing*. Metode identifikasi dikembangkan untuk meningkatkan akurasi dalam mengenali kejahatan individu. Hasil penelitian menunjukkan algoritma yang digunakan memiliki akurasi tinggi dalam mendeteksi perilaku

abnormal dan dapat memenuhi kebutuhan sistem keamanan *real-time*. Penelitian ini berkontribusi pada pencegahan kriminal dengan solusi deteksi *real-time* yang efektif.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan maka penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki kekurangan penelitian sebelumnya, khususnya terkait dengan *dataset* dan integrasi. Untuk mengatasi kelemahan tersebut, maka penelitian ini mengembangkan *dataset* yang lebih kompleks dan mengintegrasikannya ke dalam platform *mobile*. Berikut tabel perbandingannya dapat dilihat pada Tabel 1.2.

**Tabel 1. 1.** Penelitian Terdahulu

No	Penelitian (Tahun)	Hasil	Pembeda
1.	Panagiotis Stalidis, Theodoros Semertzidis dan Petros Daras Center (2021)	Metode <i>deep learning</i> dalam klasifikasi kejahatan unggul secara konsisten dibandingkan metode lain, dengan efektivitas lebih tinggi dalam memprediksi area kejahatan.	Menggunakan berbagai arsitektur <i>deep learning</i> .
2.	Afris Nurfal Aziz et. Al (2024)	Mengembangkan sistem deteksi kriminal berbasis <i>deep learning</i> dengan akurasi tinggi dalam mendeteksi	Sama-sama menggunakan teknologi YOLOv5 namun masih berbentuk prototipe.

No	Penelitian (Tahun)	Hasil	Pembeda
		kekerasan dan pencurian.	
3.	Verma et al. (2020)	CNN: Akurasi 99,5% dalam mendeteksi wajah kriminal.	Penggunaan CNN standar dan model-model CNN yang telah dilatih sebelumnya, tidak berbasis YOLO, tidak mendeteksi secara <i>real-time</i> , tidak berbasis <i>mobile</i> .
4.	Umadevi V Navalgund et al. (2024)	Menggunakan model VGGNet-19 dengan akurasi pelatihan 100%. Sistem mendeteksi senjata dan mengirim SMS notifikasi.	Fokus pada model VGGNet-19, tidak berbasis <i>mobile</i> , dan mengandalkan sistem SMS untuk notifikasi.
5.	Xu Z, Cheng C, Sugumaran V (2024)	Algoritma pengenalan perilaku kriminal berbasis <i>cloud computing</i> dengan akurasi tinggi dalam	Penggunaan <i>cloud computing</i> , fokus pada pengolahan citra dan segmentasi subjek untuk deteksi perilaku kriminal, tidak berfokus pada

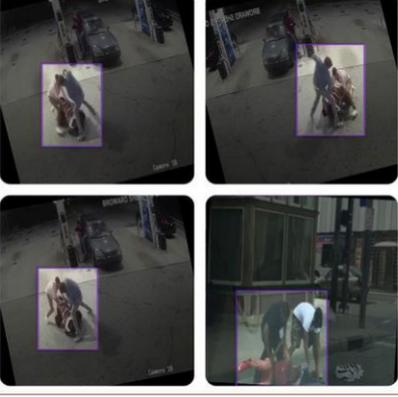
No	Penelitian (Tahun)	Hasil	Pembeda
		mendeteksi perilaku abnormal.	pengenalan perilaku dalam situasi kerumunan padat.
6.	Penelitian Sekarang (2024)	YOLOv5: Fokus pada aplikasi deteksi tindak kejahatan menggunakan CCTV berbasis <i>mobile</i> .	Berbasis <i>mobile</i> , menggunakan YOLOv5, mengembangkan <i>dataset</i> yang lebih kompleks dan integrasi platform <i>mobile</i> .

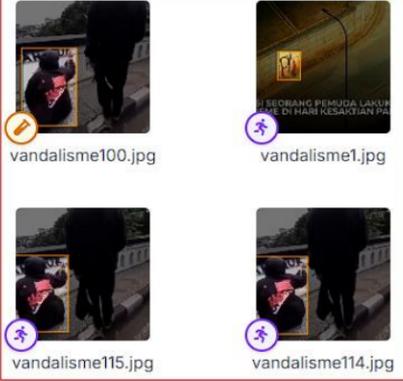
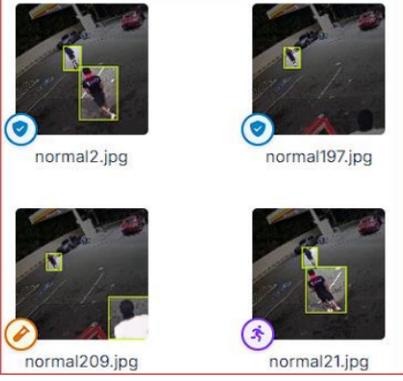
## 1.5. Data Penelitian

### 1.4.1. Dataset

*Dataset* yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari kumpulan data yang berisi rekaman video atau gambar dari berbagai situasi kejahatan yang diambil oleh kamera CCTV melalui video *youtube*. *Dataset* ini biasanya digunakan untuk melatih model machine learning atau deep learning yang bertujuan untuk mendeteksi atau mencegah tindak kejahatan di tempat-tempat umum seperti jalan raya, area perkotaan, gedung-gedung, dan lainnya. Setelah *dataset* terkumpul, kemudian dilakukan *labelling* menggunakan *LabelImg* untuk menandai objek-objek yang relevan yaitu tindakan kejahatan tertentu. Berikut jumlah dan label dapat dilihat pada Tabel 1.2.

**Tabel 1. 2.** *Dataset*

No	Label	Jumlah (frame)	Gambar	URL
1.	Pencurian	500		<a href="https://github.com/faisalalm01/Tugas_akhir/">https://github.com/faisalalm01/Tugas_akhir/</a>
2.	Pencurian	500		<a href="https://github.com/faisalalm01/Tugas_akhir/">https://github.com/faisalalm01/Tugas_akhir/</a>
3.	Perkelahian	500		<a href="https://github.com/faisalalm01/Tugas_akhir/">https://github.com/faisalalm01/Tugas_akhir/</a>

No	Label	Jumlah (frame)	Gambar	URL
4.	Vandalisme	500		<a href="https://github.com/faisalalm01/Tugas_akhir/">https://github.com/faisalalm01/Tugas_akhir/</a>
5.	Normal	800		<a href="https://github.com/faisalalm01/Tugas_akhir/">https://github.com/faisalalm01/Tugas_akhir/</a>

#### 1.4.2. Alat Penelitian

*Penelitian* ini menggunakan berbagai alat yang terdiri dari perangkat lunak dan perangkat keras, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1.3.

**Tabel 1. 3.** Alat Penelitian

No	Nama	Fungsi
1.	Figma	Merancang tata letak dan UI pada elemen visual <i>mobile app</i>

No	Nama	Fungsi
2.	VS Code	<i>Editor source code</i> untuk membangun dan mengimplementasikan <i>code</i> aplikasi <i>mobile</i> yang akan dibuat
3.	Postman	Menguji <i>response</i> API dari sisi <i>server</i>
4.	Google Colab	Membantu dalam menjalankan model YOLOv5 untuk training dataset jenis tindak kejahatan
5.	Kamera CCTV	Dibutuhkan IP kamera CCTV untuk studi kasus yang ingin digunakan, yaitu menggunakan kamera CCTV
6.	Komputer dengan spesifikasi: - RAM: 8 GB - Storage: 512 GB - Prosesor: AMD Ryzen 5 - GPU: Radeon Vega 8	Membangun model dan aplikasi website atau mobile, serta membangun <i>server side</i> (API)
7.	Smartphone dengan spesifikasi: - RAM: 6 GB - Storage: 128 GB - Kamera: 64 MP	Menjalankan aplikasi dan memproses gambar

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Fungsi</b>
	- Prosesor: MediaTek Helio G95 (12 nm)	