BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tindak kriminal merupakan permasalahan sosial yang dihadapi hampir seluruh negara di dunia dan terus mengalami perkembangan dari waktu ke waktu. Salah satu faktor yang membuat tindak kriminal menjadi lebih berbahaya adalah penggunaan senjata, baik senjata tajam maupun senjata api. Berdasarkan data terbaru yang dirilis oleh Pusat Informasi Kriminal Nasional Polri, jumlah kasus kejahatan di Indonesia pada tahun 2024 mencapai sekitar 325.150 perkara (Kepolisian Republik Indonesia, 2024), dan pada tahun 2025 mengalami peningkatan menjadi sekitar 414.812 kasus yang dilaporkan dari seluruh wilayah Indonesia sepanjang periode 1 Januari hingga 24 Desember 2025 (Databoks, 2026). Peningkatan ini menunjukkan bahwa ancaman kriminalitas masih tergolong tinggi dan perlu mendapat perhatian lebih, terutama dalam upaya pencegahan.

Di Indonesia, kepemilikan dan penggunaan senjata tanpa izin telah diatur secara tegas dalam Undang-Undang Darurat Nomor 12 Tahun 1951 tentang Senjata Api dan Bahan Peledak (Indonesia, 1951). Pelanggaran terhadap aturan ini dapat dikenakan sanksi pidana yang berat, bahkan hingga puluhan tahun penjara. Selain berdampak secara hukum, penggunaan senjata secara ilegal juga berpotensi mengancam keselamatan jiwa, terutama jika terjadi di ruang publik seperti lingkungan kampus.

Lingkungan kampus pada dasarnya diharapkan menjadi tempat yang aman, nyaman, dan inklusif bagi seluruh civitas akademika. Namun, pada kenyataannya kampus juga tidak terlepas dari potensi gangguan keamanan. Berbagai dinamika sosial seperti konflik pribadi, perundungan, hingga kekerasan berbasis gender masih sering terjadi. Data menunjukkan adanya 14.094 kasus kekerasan terhadap mahasiswa pada tahun 2024 (INTR-O Realita, 2025). Selain itu, tingginya mobilitas mahasiswa serta akses keluar-masuk yang relatif terbuka membuat pengawasan menjadi lebih menantang. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem keamanan yang lebih terintegrasi, seperti penggunaan CCTV.

Pada tingkat institusi, beberapa perguruan tinggi sebenarnya sudah memiliki aturan internal terkait larangan membawa senjata ke lingkungan kampus. Sebagai contoh, Peraturan Rektor Universitas Malikussaleh Nomor 9 Tahun 2022 tentang Kode Etik Mahasiswa secara tegas melarang mahasiswa membawa atau menggunakan senjata tajam maupun senjata api di lingkungan kampus (Universitas Malikussaleh, 2022). Pelanggaran terhadap aturan ini bahkan bisa berujung pada sanksi berat seperti dikeluarkan dari kampus. Artinya, secara regulasi, upaya menjaga keamanan sudah ada, tetapi implementasinya masih perlu diperkuat.

Urgensi peningkatan sistem keamanan di lingkungan kampus semakin terasa ketika melihat berbagai kasus kekerasan yang melibatkan penggunaan senjata tajam. Salah satu kasus yang cukup menyita perhatian terjadi pada awal tahun 2026, di mana seorang mahasiswa melakukan penyerangan terhadap mahasiswi menggunakan kapak di ruang sidang skripsi. Peristiwa ini tidak hanya menyebabkan luka serius pada korban, tetapi juga menimbulkan trauma dan rasa tidak aman bagi civitas akademika lainnya (Amelia, 2026). Kejadian tersebut terjadi di ruang yang seharusnya menjadi tempat formal dan aman, sehingga memperlihatkan bahwa potensi ancaman bisa muncul di situasi yang tidak terduga. Selain itu, kasus ini juga menunjukkan bahwa sistem pengawasan yang ada belum mampu mendeteksi atau mencegah tindakan berbahaya secara dini. Dari sini terlihat bahwa pendekatan keamanan yang hanya bersifat pasif masih belum cukup, sehingga diperlukan solusi yang lebih proaktif dan responsif.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan teknologi pengawasan berbasis kamera. Kamera saat ini banyak digunakan untuk memantau aktivitas pada suatu area dan membantu proses dokumentasi kejadian. Namun, sistem pemantauan konvensional umumnya hanya berfungsi menampilkan atau merekam video tanpa mampu memberikan peringatan secara otomatis ketika objek berbahaya terdeteksi (Maulana et al., 2024).

Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) merupakan teknologi yang memungkinkan sistem untuk memahami data, mengenali pola, dan mengambil keputusan secara otomatis. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam deteksi objek adalah YOLO (*You Only Look Once*), yaitu algoritma berbasis *Deep*

Learning yang memiliki keunggulan dalam kecepatan dan akurasi, khususnya untuk pemrosesan citra secara *Real-time*. YOLO bekerja dengan menggunakan satu jaringan saraf untuk memprediksi lokasi *bounding box* dan kelas objek dalam satu kali proses, sehingga sangat cocok diterapkan dalam sistem pengawasan (Nur et al., 2023).

Berbagai penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa metode *deep learning*, khususnya YOLO, memiliki performa yang baik dalam deteksi objek. Herlangga (2024) mengembangkan model klasifikasi senjata tradisional menggunakan *transfer learning* dengan EfficientNetB3 dan memperoleh hasil yang sangat baik. Model tersebut menunjukkan peningkatan akurasi serta penurunan nilai *loss* pada data pelatihan dan validasi, bahkan mampu mencapai tingkat akurasi hingga 100% pada data pelatihan, validasi, maupun pengujian.

Selanjutnya, Setyawan & Widiyanto, (2025) yang menerapkan YOLOv8 dalam mendeteksi sepatu keselamatan juga menunjukkan hasil yang tinggi, dengan nilai *Precision* sebesar 97%, *Recall* sebesar 94,9%, serta *Mean Average Precision* (mAP) mencapai 97,5%. Sistem yang dikembangkan mampu melakukan deteksi dengan waktu pemrosesan sekitar 0,175 detik, meskipun masih dipengaruhi oleh faktor seperti pencahayaan, jarak objek, dan posisi kamera. Hasil yang tidak jauh berbeda juga diperoleh oleh Supriyanto et al. (2024) yang menggunakan YOLOv7 untuk mendeteksi helm keselamatan. Penelitian tersebut menghasilkan *Accuracy* sebesar 97,23%, *Precision* 98,71%, dan *Recall* 95,63%, serta mampu dijalankan pada perangkat dengan spesifikasi terbatas seperti Jetson Nano.

Berdasarkan hasil-hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa algoritma YOLO memiliki kemampuan yang baik dalam mendeteksi objek dengan tingkat akurasi dan kecepatan yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa YOLO merupakan metode yang efektif dan layak digunakan dalam pengembangan sistem deteksi objek, khususnya dalam konteks keamanan. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada satu jenis objek tertentu, sehingga belum mencakup deteksi berbagai jenis senjata secara bersamaan dalam satu sistem yang terintegrasi. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem deteksi menggunakan YOLOv8 yang mampu mengenali beberapa kategori senjata tajam

seperti pisau, golok, pedang, celurit, dan kapak, serta senjata api seperti pistol dan senapan dalam satu sistem yang terintegrasi. Sistem ini dirancang agar dapat bekerja secara *Real-time* sehingga dapat berfungsi sebagai *early warning system*.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan mengevaluasi kinerja model yang dikembangkan menggunakan algoritma YOLOv8 berbasis *transfer learning*. Tahapan penelitian dimulai dari pengumpulan *dataset* citra, kemudian dilanjutkan dengan proses pelabelan atau anotasi untuk mengklasifikasikan objek ke dalam kategori senjata berbahaya. Selanjutnya, dilakukan tahap pra-pemrosesan dan augmentasi citra guna meningkatkan kualitas data, yang kemudian dibagi menjadi data pelatihan (*train*), validasi (*validation*), dan pengujian (*test*). Model YOLOv8 kemudian dilatih menggunakan *dataset* tersebut untuk menghasilkan sistem yang mampu mendeteksi objek senjata berbahaya pada citra.

Hasil pelatihan dievaluasi menggunakan metrik *Precision* , *Recall*, *Mean Average Precision* (mAP), dan *F1-Score*. Selain itu, dilakukan pengujian pada citra dengan berbagai kondisi untuk mengukur performa dan ketahanan model dalam mendeteksi objek secara akurat. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat berfungsi sebagai *early warning system* dalam mendeteksi potensi ancaman secara cepat, sehingga dapat meningkatkan keamanan di lingkungan kampus. Hal ini menjadi dasar dalam penyusunan tugas akhir berjudul: "**IMPLEMENTASI SISTEM DETEKSI SENJATA TAJAM DAN SENJATA API SECARA *REAL-TIME* MENGGUNAKAN YOLOV8**".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi sistem deteksi senjata tajam dan senjata api secara *Real-time* yang dilengkapi dengan mekanisme peringatan dini menggunakan YOLOv8?
2. Bagaimana tingkat akurasi dan kinerja sistem deteksi senjata tajam dan senjata api secara *Real-time* menggunakan YOLOv8?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari perancangan penelitian ini, yang didasarkan pada uraian masalah di atas, adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan sistem deteksi senjata tajam dan senjata api secara *Real-time* yang dilengkapi dengan mekanisme peringatan dini menggunakan YOLOv8 secara otomatis sebagai bagian dari pengembangan prototipe sistem pengawasan cerdas.
2. Mengukur tingkat akurasi dan kinerja sistem deteksi senjata tajam dan senjata api secara *Real-time* menggunakan YOLOv8 berdasarkan evaluasi metrik berupa *Mean Average Precision* (mAP), *Precision , Recall, dan F1-Score.*

1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Agar tidak meluasnya permasalahan dalam penelitian ini, maka dibutuhkannya batasan masalah. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini difokuskan pada lingkungan Universitas Malikussaleh (Unimal), khususnya di area Gedung Teknik Informatika sebagai lokasi utama pengamatan dan pengujian sistem.
2. *Dataset* yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari citra senjata tajam, seperti pisau, kapak, pedang, parang, dan celurit, serta senjata api, berupa pistol dan senapan. Berikut adalah penjelasan lebih rinci mengenai jenis-jenis senjata yang termasuk dalam *dataset* penelitian ini:
    a) Pisau mencakup beberapa jenis seperti pisau belati, dan pisau dapur bertipe *chef knife*. Deteksi difokuskan pada bilah yang tajam serta bagian pegangan (*grip*).
    b) Kapak yang digunakan berupa kapak genggam, dengan ciri utama kepala besi dan gagang dari kayu atau plastik. Biasanya digunakan untuk keperluan pertukangan atau aktivitas *outdoor*.
    c) Celurit sebagai senjata tradisional dikenali dari bentuk bilahnya yang melengkung.

d) Pedang mencakup senjata dengan bilah panjang (lebih dari 50 cm), baik lurus maupun sedikit melengkung seperti katana.
e) Golok atau parang memiliki ciri bilah yang lebih pendek dan lebar dibanding pedang, serta terlihat lebih tebal.
f) Pistol meliputi jenis revolver dan semi-otomatis, dengan fokus pada bentuk laras pendek, pelatuk, dan pegangan.
g) Senapan mencakup senjata laras panjang seperti rifle atau shotgun, dengan ciri utama panjang laras dan adanya popor.

3. Sistem dibangun menggunakan Bahasa Pemograman Python.
4. Metode yang digunakan adalah *You Only Look Once* (YOLOv8).
5. Proses deteksi dilakukan pada kondisi pencahayaan yang cukup atau normal, sehingga objek masih dapat terlihat dengan jelas.
6. Objek yang dideteksi diasumsikan tidak tertutup atau terhalang oleh objek lain.
7. Jarak deteksi dibatasi antara 1 hingga 5 meter dari kamera.
8. Sumber *dataset* yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari beberapa platform daring, yaitu Kaggle, Roboflow, YouTube (hasil ekstraksi *frame* video), Pinterest dan di ambil secara *Real-time*
9. Mengingat batasan legal dan keamanan dalam memperoleh beberapa senjata asli, maka data latih dan proses pengujian menggunakan replika atau benda mainan yang memiliki karakteristik visual (bentuk, ukuran, dan tekstur) yang menyerupai senjata aslinya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Meningkatkan pemahaman mendalam mengenai penerapan teknologi *Deep learning*, khususnya arsitektur YOLOv8, dalam menyelesaikan permasalahan nyata di bidang *Computer Vision*.
2. Menjadi referensi atau rujukan bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan sistem keamanan berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*).

3. Memberikan data empiris mengenai performa, akurasi, dan kecepatan algoritma YOLOv8 ketika dihadapkan pada objek senjata tajam dan senjata api dengan variasi bentuk dan kondisi lingkungan tertentu.
4. Menyediakan prototipe sistem yang dapat dijadikan referensi dalam pengembangan sistem keamanan otomatis pada area steril dan zona bebas senjata.