

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Perubahan lingkungan akibat deforestasi, degradasi habitat, dan konversi lahan telah menyebabkan perpindahan habitat alami berbagai spesies satwa liar, termasuk ular berbisa. Meskipun sebagian besar populasi reptil terancam oleh faktor-faktor ini, beberapa spesies ular mampu beradaptasi di area permukiman dan sering ditemui oleh penduduk setempat. Keberadaan ular di lingkungan permukiman sering kali memicu keresahan masyarakat, terutama karena banyaknya spesies yang memiliki bisa beracun dan berpotensi membahayakan keselamatan manusia [1].

Kemunculan ular di lingkungan manusia bukan hanya disebabkan oleh habitat yang semakin menyusut, tetapi juga karena ketersediaan sumber makanan yang meningkat akibat aktivitas manusia. Limbah makanan yang dihasilkan dapat menarik hewan seperti tikus dan burung, yang pada akhirnya menjadi mangsa bagi ular. Ketidaktahuan masyarakat mengenai jenis ular dan cara menanganinya dapat meningkatkan risiko gigitan ular berbisa, yang dalam beberapa kasus dapat berakibat fatal. Oleh karena itu, diperlukan upaya mitigasi untuk mengurangi konflik antara manusia dan ular serta meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai peran penting ular dalam keseimbangan ekosistem [1].

Meskipun di berbagai negara telah dilakukan berbagai upaya untuk mengatasi konflik manusia-ular, metode tradisional seperti menangkap atau mengusir ular sering kali tidak efektif dan berisiko tinggi. Sebagai solusi, penerapan teknologi berbasis kecerdasan buatan (AI) menjadi langkah inovatif dalam mendeteksi keberadaan ular berbisa dan tidak berbisa secara otomatis [2].

Salah satu metode yang telah terbukti efisien dalam deteksi objek adalah algoritma YOLO (You Only Look Once), yang mampu mengenali dan mengklasifikasikan objek dengan cepat dan akurat. Algoritma ini menggunakan analisis gambar untuk mengekstrak berbagai fitur dari citra ular dan melakukan klasifikasi secara otomatis, sehingga dapat mengurangi risiko interaksi langsung dengan manusia [3].

Selain meningkatkan keselamatan, sistem deteksi berbasis AI ini juga dapat berperan penting dalam penelitian dan konservasi satwa liar. Dimana dengan menggunakan sistem otomatis untuk mengidentifikasi spesies ular, para ahli biologi dapat lebih mudah melacak populasi ular dan memahami pola pergerakan mereka. Teknologi ini juga dapat diterapkan di berbagai lingkungan, seperti kawasan perkebunan, pertanian, dan permukiman, di mana keberadaan ular sering kali menjadi ancaman bagi masyarakat setempat. Dengan demikian, penggunaan kecerdasan buatan dalam deteksi ular tidak hanya membantu mengurangi risiko gigitan, tetapi juga berkontribusi pada upaya pelestarian keanekaragaman hayati [2].

Penerapan sistem deteksi ular otomatis juga memiliki implikasi besar dalam bidang kesehatan masyarakat. Data menunjukkan bahwa ribuan kasus gigitan ular berbisa terjadi setiap tahun di berbagai negara, dengan India mencatat hampir 50% dari total kematian akibat gigitan ular di seluruh dunia [4].

Kasus serupa juga terjadi di berbagai wilayah tropis, termasuk Indonesia, di mana deforestasi dan urbanisasi menyebabkan meningkatnya interaksi antara manusia dan ular. Dalam kurun waktu empat setengah tahun (Januari 2015 - Agustus 2019), tercatat sebanyak 656 laporan pertemuan antara manusia dan ular di wilayah Jabodetabek. Data hasil wawancara menunjukkan angka yang lebih tinggi dibandingkan laporan yang ditemukan di berita daring. Dari laporan tersebut, ditemukan 37 spesies ular dari 9 famili, dengan spesies terbanyak berasal dari famili *Colubridae*. Dua spesies yang paling sering ditemui adalah ular kobra jawa (*Naja sputatrix*) sebanyak 204 kejadian (31,1%) dan sanca kembang (*Malayopython reticulatus*) sebanyak 177 kejadian (27%). Wilayah Jakarta menjadi lokasi dengan jumlah pertemuan ular terbanyak, yakni 241 kejadian, yang didominasi oleh sanca kembang (45,2%). Sementara itu, wilayah dengan tingkat keragaman spesies tertinggi adalah Kabupaten Bogor (31 spesies), sedangkan Bekasi menjadi wilayah dengan jumlah laporan dan keragaman spesies terendah. Temuan ini menunjukkan bahwa ular cenderung muncul di wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi, seperti Jakarta, Depok, dan Tangerang Selatan, yang memicu kekhawatiran masyarakat terkait potensi konflik antara manusia dan ular, terutama dengan spesies berbisa seperti kobra jawa [1].

Estimasi menunjukkan bahwa terdapat sekitar 135.000 kasus gigitan ular setiap tahun, atau setara dengan 50 kasus per 100.000 penduduk, berdasarkan data yang dikumpulkan oleh Indonesia Toxinology Society pada tahun 2017. Angka ini mendekati estimasi global dari Chippaux di tahun 2011, yaitu 60 kasus per 100.000 orang. Insiden tertinggi di Indonesia berasal dari keluarga ular *Elapidae*, dengan *King Cobra* menjadi penyebab kematian tertinggi, terutama pada pemelihara dan pemain atraksi ular. Gigitan ular tidak hanya berdampak pada kesehatan fisik dan psikis penyintas, tetapi juga dapat menimbulkan stigma sosial. Selain itu, dampak ekonominya signifikan, dimana Indonesia tercatat sebagai negara dengan kerugian ekonomi tertinggi akibat gigitan ular di kawasan ASEAN, karena banyak kasus terjadi pada kelompok pekerja lapangan seperti petani, nelayan, penjaga hutan, hingga pedagang dan pemain atraksi ular [5].

Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan sistem deteksi otomatis berbasis kecerdasan buatan (AI) yang dapat mengidentifikasi jenis ular berbisa. Salah satu algoritma yang telah terbukti efektif dalam deteksi objek adalah YOLO, yang mampu melakukan deteksi cepat dan akurat dengan penggunaan sumber daya yang efisien [3]. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat memberikan peringatan dini kepada masyarakat dan membantu upaya mitigasi risiko gigitan ular, khususnya di daerah dengan tingkat konflik manusia-ular yang tinggi.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan beberapa masalah diantaranya:

1. Bagaimana membangun model untuk mendeteksi ular berbisa menggunakan algoritma YOLO11?
2. Bagaimana kinerja model *image recognition* YOLO11 dalam mendeteksi ular berbisa?

1.3 Batasan Masalah Penelitian

Selain itu, terdapat batasan masalah penelitian ini yaitu:

1. Deteksi ular berbisa dan tidak berbisa dilakukan menggunakan *dataset* gambar yang diperoleh dari iNaturalist, dan spesies ular yang digunakan yaitu 10 ular yang sering ditemui berdasarkan “Buku Pedoman Penanganan Hewan Berbisa dan Keracunan Tumbuhan dan Jamur” dan artikel

“Diversity of Snake Rescued from Residential Areas in Greater Jakarta Metropolitan Area, Indonesia.”

2. Penelitian ini hanya menggunakan algoritma YOLO11.
3. Evaluasi dilakukan tanpa pengujian langsung di lingkungan alami.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diantaranya:

1. Mengembangkan sistem deteksi otomatis untuk mengenali ular berbisa dan tidak berbisa menggunakan algoritma YOLO11.
2. Menganalisis akurasi dan performa YOLO11 dalam mendeteksi ular berbisa dan tidak berbisa pada *dataset* yang digunakan.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan praktis, memperkaya pengetahuan, serta meningkatkan pemahaman mengenai *machine learning* dan penerapan teknologi *image recognition* berbasis *deep learning*, terutama dalam identifikasi ular berbisa dan tidak berbisa.

2. Bagi Akademi

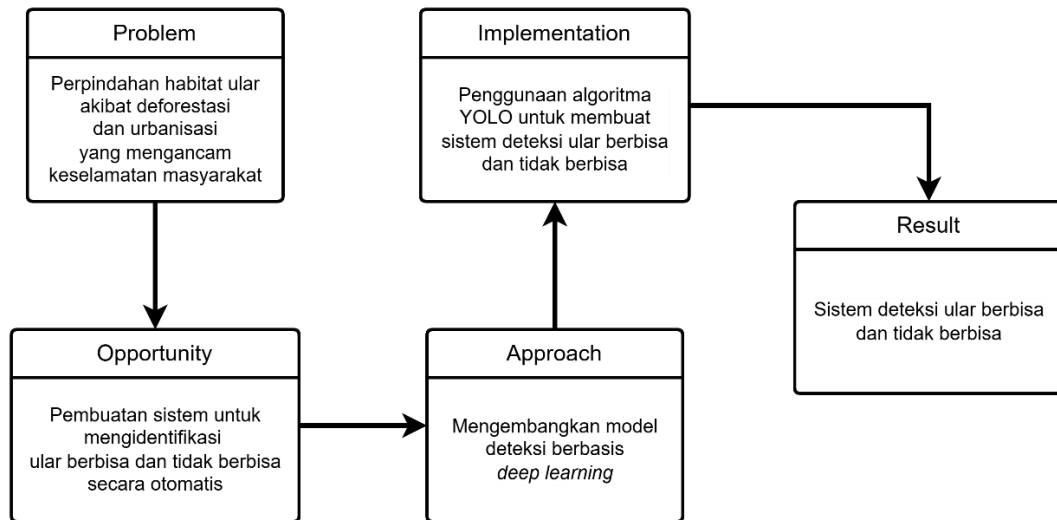
Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi bagi pembaca dan penelitian yang akan datang untuk membantu kemajuan ilmu pengetahuan di bidang kecerdasan buatan, khususnya dalam aplikasi visi komputer untuk deteksi objek dalam lingkungan alami.

3. Bagi Masyarakat

Diharapkan penelitian ini dapat membantu masyarakat dalam mengurangi risiko gigitan ular berbisa dengan adanya sistem peringatan dini berbasis AI, sehingga meningkatkan keselamatan dan kesadaran masyarakat terhadap kehadiran ular di lingkungan pemukiman.

1.6 Kerangka Pemikiran Penelitian

Diagram kerangka pemikiran sebagai acuan dari penelitian ini disajikan pada Gambar 1.1 berikut.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun secara sistematis agar dapat memberikan pemahaman yang komprehensif terkait proses implementasi algoritma YOLO11 dalam mendeteksi ular berbisa dan tidak berbisa. Adapun sistematika penulisan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

BAB I : Pendahuluan

Bab ini menjelaskan latar belakang pentingnya deteksi ular berbasis teknologi, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian. Selain itu, bab ini juga memuat kerangka pemikiran yang menjadi dasar pelaksanaan penelitian serta gambaran umum struktur penulisan tugas akhir.

BAB II : Kajian Literatur

Bab ini membahas penelitian terdahulu yang memiliki topik berkaitan yaitu klasifikasi ular berbisa dan tidak berbisa. Teori terkait penelitian ini juga akan dibahas di bagian ini.

BAB III : Metodologi Penelitian

Bab ini menguraikan metode dan tahapan penelitian yang digunakan, mulai dari pengumpulan dataset, proses anotasi, augmentasi data, perancangan model, pelatihan dengan algoritma YOLO, hingga evaluasi kinerja model.

BAB IV : Hasil dan Pembahasan

Bab ini menyajikan hasil dan pembahasan atas tahapan yang telah dilakukan di penelitian ini. Termasuk di dalamnya pembuatan *dataset*, *preprocessing*, anotasi, *split dataset*, *augmentation*, hasil pelatihan model, serta evaluasi performa. Pembahasan dilakukan dengan mengaitkan teori yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya.

BAB V : Simpulan dan Saran

Bab terakhir ini memuat kesimpulan penelitian berdasarkan hasil implementasi dan evaluasi model. Selain itu, diberikan pula saran-saran untuk penelitian selanjutnya, seperti pengembangan dataset, peningkatan akurasi model, atau integrasi sistem pada aplikasi nyata untuk mitigasi bahaya ular.

