

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital tidak hanya mempermudah aktivitas, tetapi juga memicu maraknya perjudian *online* yang kini menjangkau berbagai kalangan masyarakat (Bakhtiar & Adilah, 2024). Fenomena ini telah menjadi masalah sosial yang meluas, terbukti dari laporan Pusat Pelaporan dan Analisis Transaksi Keuangan (PPATK, 2024) yang mencatat 3,2 juta masyarakat Indonesia terlibat perjudian *online*, dengan mayoritas dari kalangan pelajar dan ibu rumah tangga. Maraknya fenomena ini didorong oleh berbagai faktor seperti tekanan ekonomi, kemudahan akses teknologi, serta rendahnya kesadaran akan risiko dan aspek hukum perjudian *online* (Juliani dkk., 2024).

Iklan digital yang agresif melalui media sosial merupakan faktor utama penyebaran judi *online* (Fauzi & Suaidi, 2024; Laras dkk., 2024). Potensi jangkauan iklan ini sangat besar mengingat Indonesia memiliki 212 juta pengguna internet dan 143 juta akun media sosial aktif (DataReportal, 2025). Dampaknya terbukti dari data Populix (2024) yang menunjukkan 82% pengguna internet terpapar iklan ini, terutama di Instagram yang menjadi platform media sosial dengan tingkat paparan tertinggi. Paparan tersebut mendorong 41% responden untuk mengakses situs judi *online* dan 16% di antaranya bahkan benar-benar mencobanya.

Dalam upaya memberantas perjudian *online*, pemerintah Indonesia telah membangun landasan hukum yang kokoh melalui Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE) serta Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP) (Republik Indonesia, 2023, 2024). Selain itu, Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kemenkominfo) juga turut aktif melakukan pemblokiran, dengan total 805.923 konten judi *online* diblokir dalam periode Juli hingga Desember 2023 (Kemenkominfo, 2024). Namun, meskipun berbagai upaya ini telah dilakukan, promosi perjudian *online* masih merajalela (Pradika dkk., 2024). Hal ini bahkan mendorong Kemenkominfo untuk memberikan teguran keras kepada platform seperti Meta (Kemenkominfo, 2024).



Gambar 1.1 Postingan Instagram dengan Logo Judi *Online*

Salah satu modus yang kerap digunakan adalah menyisipkan logo situs judi ke dalam konten umum di Instagram, seperti yang terlihat pada Gambar 1.1. Karakteristik visual tersebut membuat pendekatan deteksi objek lebih relevan dibanding *Optical Character Recognition* (OCR), yang umumnya kesulitan mengenali teks dalam bentuk teks bergaya atau kombinasi karakter tidak bermakna (Y. Liu dkk., 2024; Singh dkk., 2021). Dalam konteks iklan judi *online*, di mana teks sering berupa kombinasi karakter bergaya, pendekatan deteksi objek menjadi lebih efektif untuk mengidentifikasi logo secara langsung dari gambar. Mao dkk. (2023) menunjukkan bahwa model deteksi objek berbasis YOLO mampu mendeteksi logo kecil bergaya artistik secara akurat dalam lingkungan visual yang kompleks.

Salah satu model deteksi objek termutakhir, *You Only Look Once* versi 11 (YOLOv11), telah menunjukkan keunggulan signifikan dalam berbagai studi. Penelitian Sharma dkk. (2024) dan Khanam dkk. (2025) membuktikan bahwa YOLOv11 tidak hanya unggul dalam akurasi, tetapi juga efisiensi waktu inferensi dibandingkan pendahulunya maupun model lain seperti Faster R-CNN. Keunggulan ini menjadikan YOLOv11 sebagai pilihan yang tepat untuk diterapkan dalam berbagai skenario deteksi objek secara *real-time*.

Meskipun demikian, penerapan model ini pada konteks spesifik untuk mendeteksi iklan judi *online* di media sosial masih belum banyak mendapat perhatian dalam lingkup akademis. Fokus penelitian deteksi objek masih cenderung dilakukan pada objek fisik seperti gulma (Sharma dkk., 2024) atau kendaraan (Sutikno dkk., 2025), yang menyisakan ruang untuk pengembangan pada studi kasus konten digital yang dinamis, khususnya iklan judi *online* di Instagram. Selain itu, tantangan implementasi tidak hanya berhenti pada akurasi, tetapi juga pada efisiensi penerapan model di berbagai platform perangkat keras. Deteksi konten secara masif dapat dilakukan di sisi server, dengan atau tanpa GPU, maupun secara langsung di perangkat pengguna (perangkat seluler), yang masing-masing memiliki karakteristik dan tuntutan komputasi yang berbeda.

Untuk menjawab tantangan efisiensi tersebut, teknik kompresi model seperti *quantization* menjadi solusi yang sangat relevan. Teknik ini tidak hanya mampu mengurangi ukuran model dan mempercepat inferensi (Kusuma & Soewito, 2023), tetapi juga terbukti lebih unggul dalam mempertahankan akurasi model dibandingkan teknik lain seperti *pruning* (Kuzmin dkk., 2023). Namun, kajian yang menganalisis dampak *quantization* pada ketiga format ini terhadap akurasi deteksi dan efisiensi komputasi untuk kasus iklan judi *online* masih sangat terbatas.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut. Fokus utamanya adalah menganalisis secara komparatif efektivitas model YOLOv11 dalam tiga format inferensi berbeda: TensorRT (untuk GPU), OpenVINO (untuk CPU), dan TFLite (untuk perangkat seluler). Evaluasi akan dilakukan secara menyeluruh dengan mengukur performa deteksi melalui metrik *mean Average Precision* (mAP), *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Untuk platform sisi server (GPU dan CPU), evaluasi akan difokuskan pada waktu inferensi. Sementara untuk perangkat seluler, analisis akan mencakup metrik yang lebih luas meliputi waktu inferensi, penggunaan RAM, beban CPU, dan konsumsi daya baterai. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mendalam mengenai timbal balik antara akurasi dan efisiensi di setiap platform target, serta menghasilkan rekomendasi praktis untuk berbagai skenario pemberantasan judi *online*.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah yang diajukan:

1. Bagaimana *trade-off* antara ukuran model, kecepatan inferensi, dan akurasi deteksi pada model YOLOv11 setelah penerapan teknik *quantization* dalam mendeteksi iklan judi *online* di tiga format berbeda: TensorRT, OpenVINO, dan TFLite?
2. Bagaimana pengaruh *quantization* terhadap konsumsi daya baterai, penggunaan RAM, dan beban CPU saat melakukan inferensi gambar statis menggunakan model YOLOv11 untuk mendeteksi iklan judi *online* pada perangkat seluler?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis *trade-off* antara ukuran model, kecepatan inferensi, dan akurasi deteksi pada model YOLOv11 setelah penerapan teknik *quantization* untuk mendeteksi iklan judi *online* di tiga format berbeda: TensorRT, OpenVINO, dan TFLite.
2. Mengevaluasi pengaruh *quantization* terhadap konsumsi daya baterai, penggunaan RAM, dan beban CPU saat melakukan inferensi gambar statis menggunakan model YOLOv11 untuk mendeteksi iklan judi *online* pada perangkat seluler.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak. Adapun manfaat yang dimaksud adalah sebagai berikut.

1. Memberikan analisis komparatif yang mendalam mengenai pengaruh optimisasi pada performa model YOLOv11 dalam tiga format utama: TensorRT, OpenVINO, dan TFLite.
2. Membantu pengembang dan praktisi dalam memilih strategi optimisasi dan platform penerapan (server GPU/CPU atau perangkat seluler) yang paling

sesuai berdasarkan *trade-off* antara akurasi, kecepatan, dan konsumsi sumber daya.

3. Menyediakan referensi teknis bagi studi terkait dalam optimisasi model deteksi objek untuk berbagai skenario penerapan, mulai dari pemrosesan di *cloud* hingga aplikasi di perangkat *edge*.
4. Mendukung upaya pemberantasan judi *online* dengan menyediakan wawasan tentang efektivitas dan efisiensi penerapan model deteksi otomatis dalam berbagai arsitektur sistem.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian yang dilakukan memiliki beberapa Batasan sebagai berikut.

1. Penelitian ini berfokus pada deteksi iklan judi *online* dalam gambar statis. Model yang dikembangkan tidak dirancang atau dievaluasi untuk mendeteksi konten dalam format video. Selain itu, evaluasi pada perangkat seluler dilakukan dalam lingkungan simulasi menggunakan aplikasi inferensi di perangkat Android dan tidak mencakup implementasi pada sistem deteksi *real-time streaming* atau sistem yang berinteraksi langsung dengan pengguna di platform media sosial.
2. *Dataset* yang digunakan berasal dari sumber publik di Roboflow berisi konten iklan judi *online* pada postingan Instagram. Meskipun *dataset* ini relevan untuk tujuan penelitian, cakupannya terbatas pada beberapa jenis situs atau logo tertentu.
3. Pengukuran konsumsi daya baterai, penggunaan RAM, dan beban CPU dilakukan dalam konteks inferensi model pada perangkat Android kelas menengah, sehingga hasilnya dapat bervariasi untuk perangkat dengan spesifikasi berbeda.