

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Revolusi digital telah mengubah lanskap komunikasi global secara fundamental, dengan media sosial menjadi *platform* dominan dalam interaksi manusia modern. Transformasi ini menciptakan ekosistem digital yang kompleks dimana informasi dan konten disebarluaskan dengan kecepatan dan jangkauan yang belum pernah ada sebelumnya. Dalam konteks ini, *platform* media sosial tidak hanya berfungsi sebagai medium komunikasi tetapi juga sebagai ruang komersial yang dimanfaatkan untuk berbagai aktivitas promosi, termasuk yang bersifat ilegal. Teknologi informasi dan komunikasi telah mengubah drastis cara masyarakat berinteraksi, berbagi info, dan berbisnis di era digital.

Di Indonesia, penetrasi media sosial mencapai tingkat yang signifikan dengan dampak sosial ekonomi yang luas. Berdasarkan laporan Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) tahun 2024, sebanyak 79,5% penduduk Indonesia merupakan pengguna internet aktif, dengan 60,4% di antaranya menggunakan media sosial secara reguler. Tingginya angka penetrasi ini menciptakan pasar digital yang besar namun sekaligus rentan terhadap penyalahgunaan untuk aktivitas ilegal, khususnya promosi perjudian *online*. Fenomena ini semakin mengkhawatirkan karena menunjukkan bahwa Indonesia telah menjadi negara dengan jumlah pemain judi *online* tertinggi di Asia, dengan lebih dari 200.000 akun aktif tercatat pada tahun 2023, dimana mayoritas promosi dilakukan melalui *platform* media sosial dengan menggunakan strategi penyamaran konten yang *sophisticated* [1].

Strategi penyamaran konten yang digunakan oleh pelaku mencakup penggunaan *watermark* visual, simbolisasi karakter, dan eufemisme linguistik seperti "cair terus tanpa henti VISI4D" atau "4RABET" yang sengaja dirancang untuk menghindari deteksi sistem pemantauan konvensional. Pola penyamaran ini menunjukkan evolusi yang sistematis dalam upaya mengelabui sistem keamanan digital, dimana pelaku menggunakan teknik-teknik kreatif seperti substitusi karakter, penggunaan simbol visual yang samar, dan pemilihan kata-kata yang

secara eksplisit tidak merujuk pada perjudian namun memiliki makna terselubung yang dipahami oleh target audiens mereka.

Sistem deteksi konten ilegal yang ada saat ini menghadapi keterbatasan signifikan dalam mengidentifikasi iklan judi *online* yang terselubung. Pendekatan tradisional yang mengandalkan *filtering* berbasis *keyword* dan pemantauan manual terbukti tidak efektif karena bersifat statis dan tidak mampu mengadaptasi evolusi strategi penyamaran yang digunakan oleh pelaku. Keterbatasan ini semakin diperparah oleh volume konten yang diproduksi setiap hari di media sosial, yang mencapai miliaran posting dan tidak mungkin dimonitor secara manual secara komprehensif.

Tinjauan terhadap literatur ilmiah mengungkapkan kesenjangan penelitian yang signifikan dalam pengembangan sistem deteksi iklan judi *online* terintegrasi. Rahmadi dan Sudaryanto [2], telah membuktikan efektivitas teknik *deep learning* dalam *visual recognition* untuk komponen *graphical user interface*, menunjukkan potensi *computer vision* dalam mengenali elemen visual kompleks. Namun, aplikasi spesifik untuk deteksi *watermark* promosi judi *online* belum dieksplorasi secara mendalam. Penelitian dalam bidang *optical character recognition* juga menunjukkan perkembangan yang signifikan, dimana implementasi CNN untuk ekstraksi teks pada gambar telah terbukti efektif dalam berbagai konteks aplikasi [3].

Wibisono dan Budi [4], mendemonstrasikan keberhasilan integrasi *computer vision* dan OCR dalam *form recognition* dan *character mapping*, yang mengindikasikan potensi teknologi ini untuk aplikasi deteksi konten terselubung. Sementara itu, penelitian dalam bidang *natural language processing* menunjukkan kemajuan signifikan dalam klasifikasi teks dengan tingkat ambiguitas tinggi, khususnya dalam konteks analisis sentimen dan deteksi *hate speech* pada *platform* media sosial [5]. Namun, tidak ada penelitian yang mengintegrasikan ketiga teknologi utama yaitu *Faster R-CNN*, OCR, dan NLP dalam satu *pipeline end-to-end* untuk mendeteksi iklan judi *online* secara spesifik.

Secara teoretis, pendekatan multi-modal yang menggabungkan *computer vision* dan *natural language processing* telah terbukti superior dalam mengatasi tantangan deteksi konten kompleks. *Faster R-CNN*, sebagai arsitektur deteksi objek

state-of-the-art, menggunakan *Region Proposal Network* (RPN) yang mampu mengidentifikasi *region of interest* dengan akurasi tinggi. Implementasi melalui *framework* Detectron2 dengan konfigurasi ResNet-50 dan *Feature Pyramid Network* (FPN) memungkinkan deteksi multi-skala yang efektif untuk berbagai ukuran objek dalam gambar, sebagaimana telah didemonstrasikan dalam berbagai aplikasi *computer vision* [6].

Optical Character Recognition berbasis *deep learning* telah menunjukkan kemampuan superior dalam menangani teks terdistorsi dan tersimbolisasi. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa implementasi CNN untuk OCR dapat mencapai akurasi yang tinggi dalam mengekstraksi teks dari berbagai jenis dokumen dan gambar, termasuk yang memiliki noise tinggi dan kontras rendah [7]. Arsitektur *Transformer-based* OCR seperti TrOCR merepresentasikan paradigma baru yang menggabungkan *Vision Transformer* sebagai *encoder* dengan *decoder* bahasa *autoregressive*, memungkinkan pemahaman kontekstual terhadap teks yang diekstraksi.

Dari perspektif *natural language processing*, model berbasis BERT dan arsitektur *transformer* telah menunjukkan kemampuan yang luar biasa dalam memahami konteks linguistik dan mendeteksi makna terselubung dalam teks. Penelitian dalam klasifikasi *hate speech* dan analisis sentimen pada *platform* media sosial Indonesia menunjukkan bahwa model *deep learning* dapat mencapai akurasi yang tinggi dalam mengidentifikasi konten yang menggunakan eufemisme dan simbolisasi bahasa [8]. Kombinasi teknik *embedding* dan algoritma klasifikasi *ensemble* terbukti dapat meningkatkan performa sistem secara signifikan dibandingkan pendekatan *single-modal*.

Penelitian ini menawarkan kontribusi novel dalam bentuk pengembangan sistem deteksi iklan judi *online* terintegrasi yang menggabungkan tiga teknologi *cutting-edge* dalam satu *pipeline end-to-end*. *Novelty* utama terletak pada integrasi sistematis antara *Faster R-CNN* untuk deteksi objek visual, *Optical Character Recognition* untuk ekstraksi teks, dan model *Natural Language Processing* berbasis BERT untuk klasifikasi semantik. Pendekatan ini belum pernah diterapkan secara spesifik untuk konteks deteksi iklan judi *online* di Indonesia, menjadikan penelitian ini sebagai pioneer dalam bidang tersebut.

Aspek inovatif lainnya adalah pengembangan metodologi yang dioptimalkan khusus untuk menangani karakteristik unik iklan judi *online* terselubung, termasuk penanganan variasi visual *watermark*, simbolisasi karakter, dan eufemisme linguistik yang khas dalam konteks Indonesia. Penelitian ini juga mengintegrasikan *majority voting mechanism* untuk *video processing*, yang memungkinkan analisis temporal dan peningkatan akurasi deteksi melalui agregasi hasil dari *multiple frames*.

Implementasi sistem dalam *platform* web interaktif berbasis *Flask* dengan *real-time processing capability* juga merupakan kontribusi praktis yang signifikan, memungkinkan aplikasi sistem untuk pemantauan konten secara operasional. Sistem yang dikembangkan mencakup fitur-fitur advanced seperti *preprocessing* adaptif untuk peningkatan kualitas gambar, *confidence scoring* untuk hasil klasifikasi, dan visualisasi hasil deteksi yang komprehensif.

Urgensi penelitian ini didorong oleh meningkatnya dampak negatif perjudian *online* terhadap masyarakat Indonesia, khususnya generasi muda yang merupakan pengguna aktif media sosial. Sistem deteksi otomatis yang akurat dan skalabel menjadi kebutuhan kritical untuk mendukung upaya penegakan hukum dan perlindungan masyarakat dari konten ilegal. Keterbatasan sistem pemantauan konvensional dalam menghadapi evolusi strategi penyamaran yang digunakan oleh pelaku mengharuskan pengembangan pendekatan berbasis kecerdasan buatan yang lebih adaptif dan *sophisticated*.

Implementasi sistem berbasis AI tidak hanya menawarkan efisiensi operasional yang superior dibandingkan pendekatan manual, tetapi juga kemampuan untuk melakukan *continuous learning* dan adaptasi terhadap pola-pola baru yang muncul dalam iklan judi *online*. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi fondasi untuk pengembangan *framework* pemantauan konten digital yang lebih luas, mencakup berbagai jenis konten ilegal lainnya di media sosial.

Dari perspektif akademis, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang *computer vision*, *optical character recognition*, dan *natural language processing*, khususnya dalam konteks aplikasi untuk keamanan digital dan penegakan hukum. Metodologi yang dikembangkan dapat

menjadi referensi untuk penelitian serupa di negara-negara lain yang menghadapi tantangan serupa terkait konten ilegal di media sosial.

Melalui integrasi *Faster R-CNN*, *Optical Character Recognition*, dan *Natural Language Processing* dalam *platform* web terintegrasi, penelitian ini bertujuan menghasilkan solusi komprehensif yang dapat diaplikasikan untuk pemantauan konten, analisis forensik digital, dan pengembangan sistem keamanan informasi berbasis kecerdasan buatan dalam skala nasional. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan bagi upaya penanggulangan perjudian *online* di Indonesia dan menjadi model untuk implementasi teknologi AI dalam penegakan hukum digital.

1.2. Rumusan Masalah

Berlandaskan latar belakang yang sudah dibuat, kemudian dapat diambil rumusan masalah yang menjadi permasalahan prioritas yang akan diselesaikan, antara lain:

1. Bagaimana melakukan anotasi objek dan pra-pemrosesan data agar sesuai untuk pelatihan model deteksi objek dan OCR?
2. Bagaimana melatih model *Faster R-CNN* untuk mendeteksi elemen visual iklan judi *online*?
3. Bagaimana mengekstraksi teks dari hasil deteksi menggunakan TrOCR, serta menganalisisnya menggunakan NLP untuk mengenali indikasi judi *online*?
4. Bagaimana performa model dalam mendeteksi iklan judi *online*?
5. Bagaimana menampilkan hasil deteksi objek dan klasifikasi teks secara terpadu dan informatif kepada pengguna?

1.3. Batasan Masalah

Berlandaskan uraian dalam latar belakang serta identifikasi masalah yang cukup luas seperti yang telah diuraikan sebelumnya, maka diperlukan adanya pembatasan masalah yang akan menjadi fokus penelitian, diantaranya:

1. Penelitian ini memfokuskan pengolahan konten media sosial yang berbentuk gambar dan video pendek (≤ 60 detik) yang mengandung unsur iklan judi *online* secara eksplisit maupun terselubung.

2. Penelitian ini menggunakan *Faster R-CNN* (ResNet-50 + FPN) melalui Detectron2 sebagai model deteksi objek, tanpa melakukan perbandingan dengan metode lain seperti YOLO atau SSD.
3. Ekstraksi teks dalam gambar dilakukan menggunakan TrOCR dan tidak dilakukan perbandingan dengan OCR tradisional seperti *Tesseract*.
4. Sistem yang dikembangkan bersifat *non-real-time*, sehingga tidak didesain untuk mendeteksi iklan secara langsung saat konten diposting di media sosial.
5. Dataset yang digunakan pada pelatihan dan pengujian terbatas pada iklan perjudian *online* berbahasa Indonesia dan Inggris
6. Sistem ini hanya menghasilkan output berupa hasil deteksi objek dan klasifikasi konten tanpa melakukan tindakan lanjutan seperti pemblokiran otomatis.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, tujuan dari penelitian ini terdiri dari beberapa poin yang akan dijelaskan berikut ini:

1. Melakukan proses anotasi objek dan pra-pemrosesan data yang efektif untuk pelatihan model deteksi objek dan OCR terkait konten iklan judi *online*.
2. Mengimplementasikan dan mengevaluasi model *Faster R-CNN* dengan *backbone* ResNet-50 dan *Feature Pyramid Network* (FPN) untuk mendeteksi elemen visual dalam konten iklan judi *online*.
3. Mengimplementasikan model TrOCR untuk mengekstraksi teks dari hasil deteksi visual, serta menganalisis teks tersebut menggunakan model NLP berbasis BERT guna mengidentifikasi indikasi perjudian.
4. Mengevaluasi performa masing-masing komponen model (deteksi objek, OCR, dan klasifikasi teks) secara kuantitatif dengan metrik evaluasi yang relevan.
5. Membangun antarmuka sistem berbasis web menggunakan *Flask* yang mampu menampilkan hasil deteksi dan klasifikasi konten secara terpadu, informatif, dan mudah digunakan.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang bermakna baik dalam aspek akademik, penerapan praktis, maupun pengembangan teknologi di

bidang deteksi konten ilegal berbasis kecerdasan buatan, sebagaimana uraian berikut:

1. Menyediakan sistem otomatis yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasi konten iklan judi *online* berbasis gambar secara *end-to-end* dengan pendekatan kombinasi *Faster R-CNN*, TrOCR, dan BERT.
2. Menilai performa masing-masing komponen model (deteksi objek, OCR, dan klasifikasi teks) dalam konteks deteksi konten iklan ilegal yang bersifat terselubung.
3. Memberikan referensi metodologi bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan sistem serupa untuk mendeteksi konten berbahaya atau ilegal di *platform* digital.

Halaman ini sengaja dikosongkan