

SKRIPSI

**SISTEM DETEKSI INFILTRASI IKLAN JUDI *ONLINE*
DENGAN *MULTIMODAL DATA FUSION*
MENGUNAKAN *MULTI LAYER PERCEPTRON***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Kadek Dwika Ananda

NIM. 2115354066

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

ABSTRAK

Perkembangan pesat judi *online* telah menimbulkan masalah infiltrasi iklan ke situs-situs non-perjudian di Indonesia, menuntut upaya pengembangan sistem deteksi otomatis. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem deteksi infiltrasi iklan judi *online* menggunakan *Multimodal Data Fusion* dengan mengintegrasikan fitur semantik teks dan fitur visual dari tangkapan layar. Metodologi penelitian mengadopsi pendekatan *Waterfall*, diawali dengan pengumpulan dataset sebanyak 868 data yang terdiri dari 542 situs non-perjudian, 326 situs perjudian menggunakan teknik otomatisasi peramban dan klasifikasi manual. Fitur semantik diekstraksi dari teks hasil *Optical Character Recognition* (OCR) yang kemudian diubah menjadi representasi vektor menggunakan Word2Vec, lalu diproses oleh *Bidirectional Long Short-Term Memory* (Bi-LSTM) untuk menangkap dependensi kontekstual jangka panjang. Sementara itu, fitur visual didapatkan melalui model *Residual Network 34* (ResNet34) yang memanfaatkan model *pretrained* dari pustaka TorchVision. Kedua fitur ini kemudian diintegrasikan menggunakan teknik *Multimodal Data Fusion*, di mana masing-masing model diproses oleh *Multi Layer Perceptron* (MLP) dan digabungkan untuk klasifikasi akhir, mengombinasikan keputusan dari kedua modalitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini berhasil mendeteksi infiltrasi iklan judi *online* dengan kemampuan deteksi yang lebih baik pada model gabungan dibandingkan *singlemodal*, serta implementasi sistem dengan antarmuka pengguna berbasis kerangka kerja Django telah dikembangkan, memberikan solusi interaktif bagi pemerintah Indonesia dalam mengidentifikasi situs-situs yang tersusupi iklan judi *online* secara otomatis.

Kata Kunci: Deteksi Iklan Judi Online, *Multimodal Data Fusion*, Bi-LSTM, ResNet34, *Multi Layer Perceptron*, *Web Scraping*.

ABSTRACT

The rapid spread of online gambling has caused problems with the entry of advertisements into non-gambling sites in Indonesia, requiring efforts to develop an automatic detection system. This study aims to develop an online gambling advertisement infiltration detection system using Multimodal Data Fusion by integrating semantic text features and visual features from screenshots. The research methodology adopts the Waterfall approach, starting with the collection of 868 datasets consisting of 542 non-gambling sites, 326 gambling sites using automatic browser techniques and manual classification. Semantic features are extracted from the text of Optical Character Recognition (OCR) results which are then converted into vector representations using Word2Vec, then processed by Bi-Directional Long Short-Term Memory (Bi-LSTM) to capture long-term contextual dependencies. Meanwhile, visual features are obtained through the Residual Network 34 (ResNet34) model which utilizes a pretrained model from the TorchVision library. These two features are then integrated using the Multimodal Data Fusion technique, where each model is processed by a Multi Layer Perceptron (MLP) and combined for the final classification, combining decisions from both modalities. The results of the study show that this system successfully detects online gambling ad infiltration with better detection capabilities in the combined model compared to singlemodal, and an implementation system with a user interface based on the Django framework has been developed, providing an interactive solution for the Indonesian government in identifying sites infiltrated by online gambling ads automatically.

Keywords: *Online Gambling Ads Detection, Multimodal Data Fusion, Bi-LSTM, ResNet34, Multi Layer Perceptron, Web Scraping*

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini. Adapun penelitian ini disusun sebagai bentuk dokumentasi atas seluruh kegiatan yang telah dilakukan selama menjalani penyusunan tugas akhir dengan judul Sistem Deteksi Infiltrasi Iklan Judi Online Dengan *Multimodal Data Fusion* Menggunakan *Multi Layer Perceptron*.

Dalam proses penyusunan penelitian ini, saya tidak dapat melakukannya tanpa dukungan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan rasa hormat yang mendalam, saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Prof. Dr.I Nyoman Gede Arya Astawa,ST.,M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Bali.
3. Ibu Ni Gusti Ayu Putu Harry Saptarini,S.Kom., M.Cs. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak Politeknik Negeri Bali.
4. Ibu Putu Indah Ciptayani, S.Kom.,M.Cs. selaku dosen pembimbing pertama .
5. Bapak I Wayan Budi Sentana, S.T., M.Kom., PhD. selaku dosen pembimbing kedua.
6. Orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan.
7. Serta seluruh keluarga dan teman-teman yang telah memberikan dukungan serta motivasi selama penyusunan tulisan ini sehingga dapat selesai tepat pada waktunya.

Berkat dukungan dari semua pihak yang telah disebutkan, saya dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Saya menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saya sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang konstruktif guna menyempurnakan penelitian ini di masa mendatang.

Bukit Jimbaran, ...18 Juni 2025



Kadek Dwika Ananda

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2. Landasan Teori.....	6
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1. Objek dan Metode Penelitian	16
3.2. Analisis dan Kondisi Eksisting	19
3.3. Rancangan Penelitian.....	19
3.4. Pengujian Penelitian.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Hasil Implementasi Sistem	29
4.2. Hasil Pengujian	47
4.3. Pembahasan Hasil Implementasi dan Pengujian	63

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1. Kesimpulan	66
5.2. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. <i>Confusion Matrix</i> [17]	12
Tabel 2.2. Standar simbol pada Flowchart [22].....	14
Tabel 3.1. Contoh <i>Confusion Matrix</i>	27
Tabel 4.1. Tabel <i>Confusion Matrix</i> hasil pelatihan konfigurasi parameter model semantik pertama	48
Tabel 4.2. Tabel <i>Confusion Matrix</i> hasil pelatihan konfigurasi model semantik kedua	50
Tabel 4.3. Tabel <i>Confusion Matrix</i> hasil pelatihan konfigurasi model visual pertama ..	51
Tabel 4.4. Tabel <i>Confusion Matrix</i> hasil pelatihan konfigurasi model visual kedua	52
Tabel 4.5. <i>Confusion Matrix</i> hasil pelatihan model semantik	54
Tabel 4.6. <i>Confusion Matrix</i> hasil pelatihan model visual	56
Tabel 4.7. Tabel <i>Confusion Matrix</i> hasil pelatihan fitur gabungan	57
Tabel 4.8. Tabel Black Box Testing Sistem	57
Tabel 4.9. Tabel hasil pengetesan pertama pada data baru.....	60
Tabel 4.10. Tabel hasil pengetesan kedua pada data baru	61
Tabel 4.11. Tabel <i>Confusion Matrix</i> hasil deteksi terhadap data baru berdasarkan fitur sematik	62
Tabel 4.12. Tabel <i>Confusion Matrix</i> hasil deteksi terhadap data baru berdasarkan fitur visual.....	62
Tabel 4.13. Tabel <i>Confusion Matrix</i> hasil deteksi terhadap data baru berdasarkan fitur gabungan.....	63
Tabel 4.14. Tabel perbandingan hasil metrik evaluasi model	64

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Blok Residual pada Arsitektur ResNet34 [12].....	8
Gambar 2.2. Model Word2Vec [14].....	9
Gambar 2.3. Struktur jaringan Bi-LSTM [14].....	10
Gambar 2.4. Grafik fungsi aktivasi ReLU [16]	10
Gambar 2.5. Grafik fungsi aktivasi Sigmoid [16]	11
Gambar 2.6. Model Pengembangan Waterfall [20]	13
Gambar 3.1. Flowchart sistem penangkap layar peramban otomatis	20
Gambar 3.2. Flowchart sistem ekstraksi data teks.....	20
Gambar 3.3. Flowchart sistem pendeteksi dengan data teks	21
Gambar 3.4. Flowchart sistem pendeteksi dengan data visual	22
Gambar 3.5. Flowchart sistem pendeteksi dengan data gabungan	22
Gambar 3.6. Proses lengkap <i>Multimodal Data Fusion</i>	23
Gambar 3.7. Flowchart sistem utama	24
Gambar 3.8. Wireframe sistem dengan <i>input</i> bertipe kata kunci.....	24
Gambar 3.9. Wireframe sistem dengan <i>input</i> bertipe domain url.....	25
Gambar 3.10. Wireframe sistem dengan <i>input</i> bertipe impor gambar.....	25
Gambar 3.11. Wireframe sistem <i>output</i> hasil deteksi	26
Gambar 3.12. Wireframe riwayat hasil deteksi	26
Gambar 4.1. Contoh data visual.....	31
Gambar 4.2. Hasil penyesuaian data visual	31
Gambar 4.3. Contoh teks hasil OCR.....	32
Gambar 4.4. Kode dan hasil dari mengubah huruf menjadi huruf kecil.....	32
Gambar 4.5. Kode dan hasil menghilangkan karakter non-ASCII	33
Gambar 4.6. Kode dan hasil menghilangkan tanda baca	33
Gambar 4.7. Kode dan hasil menghilangkan spasi berlebih	34
Gambar 4.8. Kode dan hasil menghilangkan <i>stopword</i> dan kata pendek	34
Gambar 4.9. Kode dan hasil menghilangkan kata yang mengandung nomor	35
Gambar 4.10. Kode dan hasil <i>stemming</i> kata.....	35
Gambar 4.11. Direktor penyimpanan dataset	36
Gambar 4.12. Konfigurasi Word2Vec yang digunakan.	37

Gambar 4.13. Kode dari arsitektur program pelatihan model semantik	38
Gambar 4.14. Kode dari arsitektur program pelatihan model visual.....	39
Gambar 4.15. Kode dari arsitektur program pelatihan model gabungan.....	39
Gambar 4.16. Tampilan halaman login	40
Gambar 4.17. Tampilan halaman utama	40
Gambar 4.18. Tampilan halaman <i>input</i> berdasarkan kata kunci.....	40
Gambar 4.19. Kode program sistem pendeteksi berdasarkan <i>input</i> berupa kata kunci ..	41
Gambar 4.20. Tampilan halaman <i>input</i> berdasarkan domain	42
Gambar 4.21. Kode program sistem pendeteksi berdasarkan <i>input</i> berupa domain url .	42
Gambar 4.22. Tampilan halaman <i>input</i> berdasarkan <i>input</i> file.....	43
Gambar 4.23. Kode program sistem pendeteksi berdasarkan <i>input</i> berupa file	44
Gambar 4.24. Tampilan halaman riwayat hasil pendeteksi	45
Gambar 4.25. Tampilan halaman detail riwayat hasil pendeteksi	45
Gambar 4.26. Tampilan halaman ketika sistem sedang memproses <i>input</i>	46
Gambar 4.27. Struktur database sistem	46
Gambar 4.28. Grafik hasil pelatihan konfigurasi parameter model semantik pertama ..	48
Gambar 4.29. Grafik hasil pelatihan konfigurasi parameter model semantik kedua.....	49
Gambar 4.30. Grafik hasil pelatihan konfigurasi model visual pertama	51
Gambar 4.31. Grafik hasil pelatihan konfigurasi model visual kedua.....	52
Gambar 4.32. Grafik hasil pelatihan konfigurasi model gabungan pertama	53
Gambar 4.33. Grafik hasil pelatihan konfigurasi model gabungan kedua.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lampiran Pernyataan Telah Menyelesaikan Bimbingan Skripsi	71
Lampiran 2. Form Bimbingan Skripsi Pembimbing 1	72
Lampiran 3. Form Bimbingan Skripsi Pembimbing 2	73
Lampiran 4. Lembar Perbaikan Ujian Komperhensif Pembimbing	74
Lampiran 5. Lembar Perbaikan Ujian Komperhensif Penguji 1	75
Lampiran 6. Lembar Perbaikan Ujian Komperhensif Penguji 2	76

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perjudian merupakan aktivitas mempertaruhkan sesuatu yang bernilai, dengan kesadaran akan risiko dan harapan tertentu terkait hasil yang belum pasti dari suatu permainan, pertandingan, kompetisi, atau kejadian lainnya. Ketidakpastian ini memunculkan berbagai harapan yang tidak sesuai dan menimbulkan ketegangan psikologis pada setiap penjudi. Keinginan kuat untuk mengubah nasib seringkali memicu kecanduan untuk terus mencoba peruntungan. Masalah ini semakin kompleks ketika diperburuk oleh kesulitan ekonomi. Tekanan ekonomi yang semakin berat mendorong sebagian orang mencari jalan pintas, termasuk melalui perjudian [1]. Aktivitas perjudian yang menggunakan media digital dan dilakukan secara *online* disebut dengan judi *online*.

Aktivitas perjudian di Indonesia telah diatur melalui peraturan perundang-undangan yang berlaku. Aturan tersebut tercantum dalam Pasal 303 ayat (3) KUHP yang mengatur segala kegiatan yang termasuk kegiatan perjudian. Kemudian dilanjutkan dengan Pasal 27 ayat (2) UU ITE sebagai pengaturan tindakan terhadap perjudian daring dan dilanjutkan dengan Pasal 45 ayat (2) UU ITE sebagai ancaman bagi pihak yang dengan sengaja mendistribusikan dan membuat dapat diaksesnya perjudian daring dengan ancaman hukuman maksimal 6 tahun penjara dan denda 1 miliar rupiah. Dengan demikian, segala bentuk perjudian di Indonesia telah dikategorikan sebagai aktivitas ilegal [2].

Meski sudah dikategorikan sebagai aktivitas yang ilegal, judi *online* masih terus berkembang dan menawarkan berbagai variasi kepada penggunanya, sehingga memberikan kebebasan kepada mereka dan mengakibatkan para pemain judi *online* akan terus mengalami kecanduan [2]. Tercatat omzet penghasilan dari transaksi judi *online* di Indonesia mencapai Rp. 327 Triliun pada tahun 2023 dan telah tercatat mencapai Rp. 100 triliun pada kuartal pertama tahun 2024 [3]. Saat ini, iklan judi *online* di Indonesia telah menyusup ke dalam situs-situs yang tidak berkaitan dengan perjudian atau disebut dengan infiltrasi iklan judi *online*.

Melihat dampak negatif yang ditimbulkan oleh judi *online*, maka diperlukan upaya untuk membatasi penyebaran terhadap situs-situs tersebut, terutama infiltrasi iklan pada situs yang tidak ada kaitannya dengan perjudian. Sehingga, penelitian ini dibuat untuk

mengembangkan sistem deteksi infiltrasi iklan judi *online* secara otomatis menggunakan *Multimodal Data Fusion* dengan mengintegrasikan 2 jenis data berupa fitur semantik teks dan fitur visual dari gambar tangkapan layar yang berisikan teks dalam melatih sistem pendeteksi, memberikan peluang untuk menciptakan sistem pendeteksi yang lebih akurat [4].

Penelitian Liu dkk. [5], membuat sistem pendeteksi situs berbahaya dengan satu modal data berupa gambar tangkapan layar situs web. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa pendekatan klasifikasi teks menggunakan teknik crawling situs web dinilai kurang optimal dalam penerapan praktisnya. Alasan utamanya adalah banyaknya spam pengalihan dan spam *iframe* tersembunyi menyebabkan rendahnya *recall rate*. Sebagai alternatif, metode deteksi visual dinilai lebih efektif dalam mengatasi permasalahan spam. Penelitian tersebut menggunakan pendekatan CNN untuk klasifikasi visual.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas dari metode *Multimodal Data Fusion* [4], [6]. Dengan mengombinasikan fitur semantik serta fitur visual pada gambar mampu menghasilkan metrik evaluasi pada standar yang memuaskan. Penelitian tersebut telah menguji berbagai metode untuk mengekstrak fitur semantik dan fitur visual untuk mendapat hasil deteksi terbaik. Kedua penelitian tersebut menggunakan Optical Character Recognition (OCR) untuk mengekstrak teks pada gambar. Namun, fitur semantik teks dan fitur visual didapatkan dengan metode yang berbeda. Penelitian Wang dkk. [4] menggunakan Bi-LSTM digunakan untuk mendapatkan fitur semantik pada teks dan ResNet34 digunakan pada fitur visual. Penelitian tersebut juga membandingkan metode CNN untuk mendapatkan fitur visual, hasilnya ResNet34 mendapatkan akurasi yang lebih tinggi daripada CNN. Sedangkan Penelitian Wang dkk. [6], menggunakan BERT Text Encoder untuk mendapatkan fitur semantik teks dan CLIP Image Encoder digunakan untuk mendapatkan fitur visual.

Dari ketiga penelitian tersebut, penelitian Wang dkk. [4], telah mengombinasikan kedua penelitian lainnya untuk mendapatkan nilai akurasi paling tinggi dengan fokus pendeteksian hanya pada situs perjudian. Sehingga penelitian tersebut akan dijadikan acuan dalam penelitian ini untuk dikembangkan menjadi sistem pendeteksi infiltrasi iklan judi *online* di Indonesia. Penelitian yang serupa belum banyak dilakukan di Indonesia sehingga harapannya penelitian ini dapat menjadi salah satu kontribusi nyata dalam menanggulangi fenomena judi *online* di Indonesia, khususnya untuk pemerintah Indonesia agar dapat mengidentifikasi infiltrasi iklan judi *online* secara otomatis.

Penelitian ini juga diharapkan dapat membuka peluang untuk dikembangkan dan diintegrasikan lebih lanjut pada sistem penanggulangan judi *online* di Indonesia.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran dari latar belakang dari penelitian, maka penelitian ini berfokus kepada :

- a. Bagaimana cara mengumpulkan dataset yang digunakan dalam sistem pendeteksi iklan judi *online*?
- b. Bagaimana cara mendapatkan fitur semantik pada dataset?
- c. Bagaimana cara mendapatkan fitur visual pada dataset?
- d. Bagaimana cara membangun sistem pendeteksi iklan judi *online* dengan mengintegrasikan fitur semantik dan fitur visual?

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini konsep dari pengembangan sistem akan dibatasi pada ruang lingkup seperti berikut :

- a. Sistem mendeteksi iklan dengan bahasa Indonesia.
- b. Implementasi sistem berbasis situs web menggunakan *framework* Django.
- c. Pendeteksi iklan dikembangkan untuk iklan dengan media situs web.
- d. Sistem tidak melakukan tindakan lebih lanjut ketika suatu situs dinyatakan terfiltrasi iklan judi *online*.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dibuatnya penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengumpulkan dataset yang digunakan dalam melatih sistem pendeteksi infiltrasi iklan judi *online*.
- b. Untuk mendapatkan fitur semantik pada dataset.
- c. Untuk mendapatkan fitur visual pada dataset.
- d. Untuk mengembangkan sistem pendeteksi iklan judi *online* dengan mengintegrasikan *Multimodal Data Fusion* berbasis fitur semantik dan fitur visual.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini secara akademik dapat digunakan sebagai referensi bagi peneliti lain dan menjadi bahan ajar terhadap pengembangan di bidang terkait. Penelitian

ini secara aplikatif menjadi salah satu solusi untuk pemerintah Indonesia dalam mengidentifikasi situs web yang tersusupi iklan judi *online* secara otomatis.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini memuat tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan penelitian.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat tentang uraian dan kutipan buku-buku, teori-teori atau bahan Pustaka yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan sebagai dasar dan landasan dalam penyelesaian perancangan dan pembangunan sistem serta masalah yang dihadapi.

BAB III: METODE PENELITIAN

Bab ini memuat tentang analisis sistem dalam penelitian. Di sini juga dijelaskan metode-metode yang digunakan selama proses pengembangan, serta perancangan sistem berupa Flowmap, dan Wireframe.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat tentang evaluasi terhadap sistem yang telah dibangun disertai dengan hasil pengujian dan implementasi sistem yang telah dilakukan untuk penelitian.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat tentang uraian mengenai kesimpulan dan saran yang perlu disampaikan mengenai tugas akhir yang telah dikerjakan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan sistem pendeteksi iklan judi *online* dengan mengintegrasikan fitur semantik dan fitur visual. Dari hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan untuk menjawab perancangan rumusan masalah :

1. Dataset untuk sistem pendeteksi iklan judi *online* berhasil dikumpulkan sebanyak 868 data yang terdiri dari 542 situs non perjudian, dan 326 situs perjudian. Pengumpulan dataset dilakukan dengan membangun sistem pengumpulan dataset otomatis yang memanfaatkan alat otomatisasi peramban untuk mempercepat proses pengumpulan data. Namun untuk klasifikasi data dilakukan secara manual untuk memperoleh data klasifikasi yang lebih akurat.
2. Fitur semantik dari dataset berhasil diekstraksi menggunakan arsitektur Bi-directional Long Short-Term Memory (Bi-LSTM). Bi-LSTM mampu memberikan kontekstual jangka panjang pada teks yang terkandung dalam iklan judi *online*. Representasi vektor yang dihasilkan dari Bi-LSTM memberikan informasi tekstual untuk proses klasifikasi.
3. Fitur visual dari dataset berhasil diekstraksi menggunakan model berarsitektur Residual Network dengan lapisan sebanyak 34 atau sering disebut ResNet34. Arsitektur yang digunakan menggunakan model *pretrained* yang tersedia pada pustaka TorchVision. Sehingga mampu mengekstraksi representasi visual dari data yang tersedia.
4. Sistem pendeteksi iklan judi *online* berhasil dibangun dengan mengintegrasikan fitur semantik yang dihasilkan oleh Bi-LSTM dan fitur visual yang dihasilkan oleh ResNet34. Integrasi ini dilakukan melalui teknik *Multimodal Data Fusion* dengan menggabungkan kedua model tersebut untuk menentukan keputusan akhir sistem pendeteksian.

5.2. Saran

Berdasarkan temuan dan keterbatasan penelitian ini, terdapat beberapa saran yang untuk pengembangan di masa mendatang diantaranya:

1. Pengembangan metode otomatisasi peramban agar sistem pendeteksi mampu memperoleh data dari situs yang tidak dapat diakses atau tidak valid.
2. Melakukan pengembangan model menggunakan dataset yang lebih baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Agar menghasilkan model yang mampu mengenali variasi iklan judi *online* yang lebih luas, termasuk iklan dari platform media sosial yang berbeda, dan tren iklan judi yang baru muncul.
3. Mengintegrasikan berbagai teknik integrasi fitur misalnya, *early fusion*, *late fusion*, atau *intermediate fusion* untuk dieksplorasi lebih lanjut untuk menemukan metode penggabungan fitur semantik dan visual yang paling optimal, yang dapat memaksimalkan sinergi antara kedua modalitas.

Dengan mempertimbangkan saran-saran ini, diharapkan sistem pendeteksi iklan judi *online* dapat terus dikembangkan menjadi lebih akurat, efisien, dan adaptif terhadap perubahan taktik yang digunakan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Budiman, N. A. Romadini, M. A. Herwandi Aziz, dan A. G. Pratama, “The Impact of Online Gambling Among Indonesian Teens and Technology,” *IAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation (ITSDI)*, vol. 3, no. 2, hlm. 162–167, Apr 2022, doi: 10.34306/itsdi.v3i2.559.
- [2] M. F. Pradika, “Study of Online Gambling Promotion Policy in Indonesia, Pakistan, and USA,” *ETTISAL : Journal of Communication*, vol. 9, no. 1, Jun 2024, doi: 10.21111/ejoc.v9i1.11506.
- [3] H. S. Rahayu dan U. A. Jaya, “Communication Strategy Ministry of Communication and Information of the Republic of Indonesia in Handling online gambling (Qualitative Phenomenological Study on Sukabumi Students),” vol. 1, no. 1, 2024.
- [4] C. Wang, M. Zhang, F. Shi, P. Xue, dan Y. Li, “A Hybrid Multimodal Data Fusion-Based Method for Identifying Gambling Websites,” *Electronics (Switzerland)*, vol. 11, no. 16, Agu 2022, doi: 10.3390/electronics11162489.
- [5] D. Liu, J. H. Lee, W. Wang, dan Y. Wang, “Malicious websites detection via cnn based screenshot recognition,” ... *International Conference on ...*, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8858300/>
- [6] B. Wang, F. Shi, dan H. Zheng, “Multi-Modal Clustering Discovery Method for Illegal Websites Based on Network Surveying and Mapping Big Data,” *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 13, no. 17, Sep 2023, doi: 10.3390/app13179837.
- [7] S. Almabruk, S. Abdalhamid, dan T. Almabruk, “Comparative Reliability Analysis of Selenium and Playwright: Evaluating Automated Software Testing Tools,” *Asian Journal of Research in Computer Science*, vol. 18, no. 1, hlm. 34–44, Jan 2025, doi: 10.9734/ajrcos/2025/v18i1546.
- [8] R. Lee dan W. Evyanto, “PENGARUH HARGA, IKLAN DAN KUALITAS PELAYANAN TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN PELUMAS PADA PT JUMBO POWER INTERNATIONAL BATAM,” *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, vol. 11, no. 1, Jul 2022.
- [9] M. Muchtar, R. Hurriyati, P. D. Dirgantari, dan F. F. Sigarlaki, “Analisis Digital Advertising Terhadap Purchase Intention melalui Brand Awareness Sebagai Variabel Intervening,” *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, Des 2022, doi: 10.37034/infeb.v4i4.183.
- [10] A. Yulianto, “Cybersecurity Policy and Its Implementation in Indonesia,” *Anggoro Yulianto Cybersecurity Policy and Its Implementation Law Research Review Quarterly*, vol. 7, no. 1, hlm. 69–82, 2021, doi: 10.15294/lrrq.v7i1.43191.
- [11] M. Crowson, G. Martin, S. Kedia, L. Wasserman, dan Y. Wasserman, “Hospital cybersecurity risks and gaps: Review (for the non-cyber professional),” 2022.

- [12] M. D. Pranatha, M. A. Maricar, dan G. H. Setiawan, "Implementasi Arsitektural Resnet-34 Dalam Klasifikasi Gambar Penyakit Pada Daun Kentang," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 6, no. 3, hlm. 575–580, Jul 2024, doi: 10.47233/jteksis.v6i3.1431.
- [13] X. Zhang, W. Bai, dan H. Cui, "Review of Optical Character Recognition for Power System Image Based on Artificial Intelligence Algorithm," 2023, *Tech Science Press*. doi: 10.32604/ee.2023.020342.
- [14] B. Jang, M. Kim, G. Harerimana, S. U. Kang, dan J. W. Kim, "Bi-LSTM model to increase accuracy in text classification: Combining word2vec CNN and attention mechanism," *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 10, no. 17, Sep 2020, doi: 10.3390/app10175841.
- [15] A. Odeh, I. Keshta, dan E. Abdelfattah, "Efficient detection of phishing websites using multilayer perceptron," *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, vol. 14, no. 11, hlm. 22–31, 2020, doi: 10.3991/ijim.v14i11.13903.
- [16] J. Singh dan R. Banerjee, "A study on single and multi-layer perceptron neural network," *2019 3rd International Conference on ...*, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8819775/>
- [17] Ž. Vujović, "Classification Model Evaluation Metrics," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 12, no. 6, hlm. 599–606, 2021, doi: 10.14569/IJACSA.2021.0120670.
- [18] D. Krstinić, M. Braović, L. Šerić, dan D. Božić-Štulić, "Multi-label Classifier Performance Evaluation with Confusion Matrix," *Academy and Industry Research Collaboration Center (AIRCC)*, Jun 2020, hlm. 01–14. doi: 10.5121/csit.2020.100801.
- [19] A. Ranjan, *Building Websites with Django: Build and Deploy Professional Websites with Python Programming and the Django Framework (English Edition)*. books.google.com, 2021. [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=SWEEAAQAQBAJ&oi=fnd&pg=PT17&dq=website+django&ots=s80B5GNMcR&sig=82PkuR4W8F7T5vCllvT0P4vhuXo>
- [20] A. Saravanos dan M. X. Curinga, "Simulating the Software Development Lifecycle: The Waterfall Model," *Applied System Innovation*, vol. 6, no. 6, Des 2023, doi: 10.3390/asi6060108.
- [21] B.-A. Andrei, "A STUDY ON USING WATERFALL AND AGILE METHODS IN SOFTWARE PROJECT MANAGEMENT."
- [22] A. B. Chaudhuri, *Flowchart and Algorithm Basics: The Art of Programming*. Mercury Learning and Information, 2020. [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=JJYJEAAQAQBAJ>
- [23] F. Staiano, *Designing and Prototyping Interfaces with Figma: Learn essential UX/UI design principles by creating interactive prototypes for mobile, tablet, and*

desktop. Packt Publishing, 2022. [Daring]. Tersedia pada:
<https://books.google.co.id/books?id=GOBeEAAQBAJ>

- [24] A. Maspupah, “LITERATURE REVIEW: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF BLACK BOX AND WHITE BOX TESTING METHODS,” *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, vol. 21, no. 2, hlm. 151–162, Sep 2024, doi: 10.33480/techno.v21i2.5776.