

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses pertukaran informasi melalui internet semakin mudah dan cepat untuk dilakukan saat ini. Namun, sejalan dengan perkembangan tersebut, konten pornografi juga semakin mudah untuk diakses oleh pengguna dari berbagai macam usia. Menonton konten pornografi merupakan salah satu sebab rusaknya moral anak-anak hingga remaja[1]. Terdapat beragam metode[2][3] yang telah diusungkan untuk memblokir akses ke situs web yang mengandung konten pornografi. Tetapi, terdapat juga metode lain yang bisa melakukan *bypass* pada situs web yang terblokir, seperti *Virtual Private Network* (VPN)[4] yang telah lazim digunakan oleh pengguna internet saat ini. Oleh karena itu, penelitian ini mengimplementasikan salah satu metode di bidang *Computer Vision*, yakni *object detection* yang mampu mendeteksi sekaligus menyensor konten pornografi pada video dengan *frame rate* yang tinggi.

Computer Vision merupakan salah satu cabang dari *Artificial Intelligence* (AI), dimana sebuah komputer dilatih agar dapat melihat konten digital berupa citra ataupun video layaknya manusia, yang bertujuan untuk mengekstrak informasi yang terdapat di dalamnya[5]. Salah satu metode *Computer Vision* adalah *object detection*, yaitu suatu metode yang berfungsi untuk menemukan lokasi objek tertentu pada suatu citra sekaligus mengklasifikasikan objek tersebut ke dalam sebuah kelas yang telah ditentukan. Saat ini, terdapat berbagai macam metode *object detection* yang merupakan pengembangan dari arsitektur jaringan syaraf tiruan *Convolutional Neural Network* (CNN)[7], seperti *Faster R-CNN*[8], *Single Shot Detector* (SSD)[9], dan *You Only Look Once* (YOLO)[10]. Masing-masing metode *object detection* tersebut memiliki keunggulannya masing-masing, sehingga diperlukan studi literatur mengenai penggunaan metode yang cocok pada suatu permasalahan.

Pada penelitian ini, penulis menggunakan YOLOv3[12] sebagai metode deteksi konten pornografi pada video. Alasan penulis menggunakan metode ini daripada [8] dan [9] adalah karena YOLOv3 mampu mendeteksi objek dengan *frame rate* yang lebih tinggi daripada *Faster R-CNN*[10]. Hal ini diperlukan karena pada umumnya video yang nyaman untuk ditonton memiliki nilai *frame rate* minimal sebesar 24 fps, dan juga YOLOv3 memiliki nilai parameter *Mean Average-Precision* (mAP)

pada metric *Intersection over Union* (IoU) 0.5 yang lebih baik daripada SSD yang telah dilatih pada *dataset* COCO[14], yang berarti memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dalam mengenali objek. *Hyperparameter* yang dikonfigurasi dalam penelitian ini adalah *epoch* dan *learning rate* pada masing-masing proses *training* dan *fine-tuning*. Kemudian penulis membuat 5 model *object detector* yang masing-masing memiliki konfigurasi *hyperparameter* yang berbeda untuk menguji mAP yang dihasilkan dari setiap model, dan menentukan model terbaik yang akan digunakan pada aplikasi *desktop*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang terkait, maka dapat dirumuskan berbagai permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mendeteksi konten pornografi pada video?
2. Bagaimana cara mengukur performansi dari model yang telah dilatih menggunakan metode YOLOv3?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengimplementasikan metode YOLOv3 pada aplikasi berbasis *desktop* untuk mendeteksi konten pornografi pada video.
2. Mendapatkan analisis parameter performansi berupa mAP dari masing-masing model yang telah dilatih menggunakan metode YOLOv3 dalam mendeteksi konten pornografi pada video.

1.4 Batasan Permasalahan

Adapun asumsi dan batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Menggunakan Anaconda *virtual environment* versi 2019.07 dan bahasa pemrograman Python versi 3.7.4.
2. Menggunakan algoritma YOLOv3 dengan arsitektur Darknet53[16] pada TensorFlow versi 1.14.
3. Model diimplementasikan pada aplikasi berbasis *desktop*.

4. *Input* berupa video berformat MPEG-4 dan *Audio Video Interleave* (AVI).
5. Menggunakan NPDI *Pornography Dataset*[15] yang terdiri dari 6267 citra yang terbagi ke dalam 3 kelas, yakni *non-porn easy*, *non-porn difficult*, dan *porn*.
6. Menggunakan komputer dengan spesifikasi:
 - (a) *Processor* : AMD Ryzen 5 3600 6-core 3.6GHz
 - (b) RAM : 16GB 3200MHz DDR4
 - (c) SSD : 512GB M.2 NVMe & 480GB SATA III
 - (d) GPU : NVIDIA GeForce RTX 2060 SUPER 8GB.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi dalam proses penyelesaian tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

1. Studi literatur

Melakukan studi literatur yang berhubungan dengan *object detection*, *deep learning*, CNN, dan YOLOv3 dengan cara membaca jurnal, makalah, artikel ilmiah, dan video terkait. Tahap ini dilakukan selama pengerjaan tugas akhir berlangsung.

2. Pengumpulan *dataset*

Mengumpulkan *dataset* berupa 6267 citra dari *frame* video yang terbagi menjadi 3 kelas, yakni *non-porn easy*, *non-porn difficult*, dan *porn*, yang telah disediakan oleh *University of Campinas*, Brazil.

3. Perancangan model

Melatih 5 model dengan konfigurasi *hyperparameter* yang berbeda-beda menggunakan arsitektur YOLOv3 dengan data latih dari *dataset* yang telah dikumpulkan. Pada proses perancangan model, penulis menggunakan TensorFlow 1.14 yang berjalan pada Anaconda *virtual environment*.

4. Pengujian model

Kelima model yang telah dilatih kemudian diuji menggunakan data uji yang berbeda dari data latih, untuk selanjutnya didapatkan nilai mAP.

5. Analisis hasil uji

Menganalisis dan membandingkan hasil uji dari setiap model, kemudian menentukan model terbaik yang akan diimplementasikan sebagai model dari aplikasi *object detector* berbasis *desktop*.

6. Implementasi model pada aplikasi *desktop*

Aplikasi dibuat dengan menggunakan *library* Python yang bernama TkInter untuk membuat aplikasi *Graphical User Interface* (GUI) berbasis *desktop*.

7. Penyusunan buku tugas akhir

Menyusun buku laporan penelitian sebagai syarat kelulusan mata kuliah Tugas Akhir, serta agar dapat dimanfaatkan oleh peneliti selanjutnya yang akan meneliti pada bidang terkait.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan buku tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan mengenai dasar teori dari penelitian ini, dimulai dari perancangan hingga pengujian model.

- **BAB 3 PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi tentang perancangan sistem yang akan digunakan, seperti skema pembagian *dataset*, konfigurasi *hyperparameter* untuk model yang akan dilatih, proses pelatihan, pengujian, hingga pengimplementasian model pada aplikasi berbasis *desktop*.

- **BAB 4 HASIL DAN ANALISIS**

Bab ini menjelaskan mengenai hasil pengujian model yang telah dilatih, kemudian melakukan analisis terhadap hasil pengujian tersebut, serta bentuk aplikasi *desktop* yang mengimplementasikan model dengan hasil pengujian terbaik.

- **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari pengerjaan tugas akhir ini.

1.7 Jadwal Pelaksanaan

Guna menjadi acuan dan evaluasi terhadap tahap pengerjaan laporan tugas akhir, berikut merupakan jadwal pelaksanaan kegiatan dilengkapi dengan *milestone*:

Tabel 1.1: Jadwal pelaksanaan.

No.	Tahap	Durasi	Tanggal Selesai	Milestone
1	Studi Literatur	2 Minggu	26 September 2019	Keunggulan YOLOv3 dalam mendeteksi objek pada video.
2	Pengumpulan <i>Dataset</i>	1 Minggu	3 Oktober 2020	Mengumpulkan <i>dataset</i> yang memenuhi kriteria sistem.
3	Perancangan Model	8 Minggu	10 Februari 2019	Melatih model pendeteksi objek menggunakan <i>dataset</i> yang telah dikumpulkan.
4	Pengujian Model dan Implementasi	2 Minggu	19 Maret 2020	Menguji model yang telah dilatih dan mengimplementasikannya ke dalam aplikasi <i>desktop</i> .
5	Evaluasi	1 Minggu	26 Maret 2020	Melakukan evaluasi terhadap aplikasi dan melakukan <i>update</i> untuk pengoptimasian.
6	Penyusunan Laporan	4 Minggu	24 April 2020	Menyusun laporan tertulis dan penarikan kesimpulan pada tugas akhir.