

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan meluasnya penggunaan internet telah membuat penyebaran konten visual, baik berupa gambar maupun video, menjadi sangat masif di berbagai platform digital seperti media sosial dan layanan yang dapat diakses secara publik[1]. Di balik kemudahan tersebut, muncul permasalahan yang tidak bisa diabaikan, yaitu meningkatnya peredaran konten pornografi secara dalam jaringan. Berdasarkan data Kementerian Komunikasi dan Digitalisasi, dalam rentang waktu 20 Oktober 2024 hingga 8 Maret 2025, sebanyak 219.578 konten pornografi berhasil diidentifikasi dan ditangani dari platform *website* melalui kanal aduan masyarakat di aduankonten.id. Direktur Jenderal Pengawasan Ruang Digital, menyatakan bahwa pemerintah akan memperkuat sistem pemantauan berbasis kecerdasan buatan untuk mempercepat deteksi konten negatif serta meningkatkan koordinasi dengan platform digital global agar proses penindakan dapat dilakukan lebih efisien[2].

Besarnya angka tersebut bukan sekadar statistik, melainkan cerminan dari dampak nyata yang ditimbulkan. Secara sosial, paparan konten pornografi, baik yang disengaja maupun tidak, membawa dampak negatif yang serius, terutama bagi anak-anak dan remaja yang masih dalam tahap perkembangan kognitif dan moral[3]. Permasalahan ini juga memiliki dasar hukum yang kuat di Indonesia. Pasal 27 ayat (1) Undang-Undang ITE yang kemudian diperbarui melalui UU No. 1 Tahun 2024 secara tegas melarang setiap orang mendistribusikan atau membuat dapat diaksesnya informasi elektronik yang melanggar kesusilaan[4]. Selain itu, UU No. 44 Tahun 2008 tentang Pornografi juga melarang penyebarluasan konten yang menampilkan ketelanjangan secara eksplisit, baik secara fisik maupun dalam bentuk konten digital[5].

Dari sisi sosial budaya, khususnya di wilayah Bandung yang menjunjung nilai-nilai budaya Sunda, ahli sosiologi dari UIN Sunan Gunung Djati Bandung, menjelaskan bahwa meskipun budaya Sunda tidak secara eksplisit mendefinisikan batas berpakaian secara detail, terdapat aspek-aspek penting yang harus diperhatikan, yaitu nilai tradisi dan budaya lokal, norma kesusilaan, serta etika

ruang publik digital. Aspek-aspek inilah yang menjadi acuan sosiologis dalam menentukan kriteria konten visual yang layak atau tidak layak untuk dipublikasikan. Dengan demikian, tantangan konten pornografi tidak hanya berdimensi teknis, tetapi juga sosial, budaya, dan hukum sekaligus[6].

Merespons kompleksitas permasalahan tersebut, sejumlah penelitian telah dilakukan untuk membangun sistem deteksi konten pornografi juga klasifikasi pakaian secara otomatis. Setiono dkk. (2021) membangun model deteksi citra pornografi menggunakan *Deep Convolutional Neural Network* dan berhasil mencapai akurasi 78%, namun penelitian tersebut belum mengoptimalkan teknik transfer learning sehingga kemampuan generalisasi model masih terbatas[7]. Juga dalam pendeteksian pakaian yang diteliti oleh Chang Y dan Zhang Y (2022) menggunakan *YoLov5* menghasilkan akurasi yang baik untuk pendeteksian corak dalam pakaian serta warna[8]. Meski demikian, penelitian tersebut umumnya menggunakan arsitektur CNN konvensional yang memerlukan sumber daya komputasi lebih besar, serta belum secara sistematis mengevaluasi pengaruh berbagai skema pembagian data terhadap stabilitas dan konsistensi kinerja model. Di sisi lain, penelitian yang menggunakan *EfficientNet* untuk domain klasifikasi konten pornografi secara khusus masih sangat terbatas, padahal arsitektur ini terbukti lebih efisien secara komputasi dengan akurasi yang kompetitif dibandingkan arsitektur sejenisnya.

Pemilihan arsitektur *EfficientNetB0* dalam penelitian ini didasarkan pada sejumlah pertimbangan ilmiah yang kuat. Tan dan Le (2019) memperkenalkan *EfficientNet* sebagai keluarga arsitektur CNN yang dibangun menggunakan pendekatan *compound scaling*, yaitu metode penskalaan yang menyeimbangkan tiga dimensi jaringan secara simultan kedalaman (*depth*), lebar (*width*), dan resolusi (*resolution*) dengan koefisien yang ditentukan melalui pencarian arsitektur neural[9]. Pendekatan ini terbukti menghasilkan model yang secara signifikan lebih efisien dibandingkan arsitektur sebelumnya seperti ResNet, VGG, dan InceptionNet, dengan jumlah parameter dan operasi FLOP yang jauh lebih kecil namun tetap mampu mencapai akurasi yang kompetitif. Secara spesifik, *EfficientNetB0* sebagai varian terkecil dari keluarga *EfficientNet* hanya memiliki sekitar 5,3 juta parameter jauh lebih ringan dibandingkan ResNet-50 dengan 25 juta

parameter atau VGG-16 dengan 138 juta parameter sehingga sangat sesuai untuk lingkungan komputasi dengan sumber daya terbatas. Selain itu, EfficientNet telah terbukti menghasilkan fitur yang lebih representatif dalam tugas klasifikasi citra medis, keamanan konten, dan pengenalan objek dibandingkan arsitektur CNN konvensional, sehingga menjadi pilihan yang tepat untuk domain deteksi konten visual sensitif seperti pornografi[10]. Penggunaan teknik *transfer learning* berbasis bobot ImageNet pada EfficientNetB0 juga memungkinkan model untuk memanfaatkan representasi fitur visual yang telah dipelajari dari jutaan gambar, sehingga proses pelatihan menjadi lebih cepat dan efisien meskipun data latih yang tersedia relatif terbatas.

Kesenjangan itulah yang mendorong tugas akhir ini untuk menghadirkan kontribusi yang lebih spesifik. Dalam bidang *computer vision*, pendekatan *deep learning* dengan arsitektur *Convolutional Neural Network* telah terbukti sangat efektif dalam mengenali pola visual kompleks seperti tekstur, warna, bentuk, dan struktur objek pada citra digital. *EfficientNet*, sebagai salah satu perkembangan modern dari arsitektur CNN, menawarkan strategi *compound scaling* yang menyeimbangkan kedalaman, lebar, dan resolusi jaringan secara bersamaan [11], sehingga menghasilkan model yang lebih efisien tanpa mengorbankan akurasi. Karakteristik ini menjadikan *EfficientNet* sangat sesuai untuk tugas klasifikasi citra dengan sumber daya yang terbatas. Oleh karena itu, tugas akhir ini dirancang untuk membangun sistem klasifikasi citra pornografi menggunakan arsitektur *EfficientNetB0* dengan metode *transfer learning*, membandingkan tiga skema pembagian dataset (70:15:15, 60:20:20, dan 80:10:10) untuk mendapatkan konfigurasi pelatihan yang paling optimal, serta mengevaluasi kinerja model secara menyeluruh menggunakan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, *specificity*, dan *AUC-ROC*. Tugas Akhir ini diharapkan dapat menghasilkan model yang efisien, akurat, dan memberikan kontribusi metodologis dalam mendukung pengembangan sistem penyaringan konten berbasis kecerdasan buatan di Indonesia.

1.2. Perumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang dapat dirumuskan dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana membangun sistem untuk mengklasifikasikan konten visual yang terindikasi sensitif pornografi menggunakan model *EfficientNet*?
2. Bagaimana hasil evaluasi kinerja model klasifikasi *EfficientNet* dalam mendeteksi konten visual yang terindikasi pornografi berdasarkan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, *specificity*, dan *AUC-ROC*?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengimplementasikan model *EfficientNet* sebagai metode klasifikasi konten sensitif pornografi beresolusi rendah.
2. Mengevaluasi dan membandingkan kinerja model klasifikasi pada ketiga skema pembagian dataset menggunakan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, *specificity*, dan *AUC-ROC* untuk menentukan konfigurasi yang paling optimal.

1.4. Batasan Masalah Penelitian

Agar penelitian ini terfokus, terarah, dan dapat diselesaikan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, maka ruang lingkup penelitian dibatasi oleh ketentuan sebagai berikut:

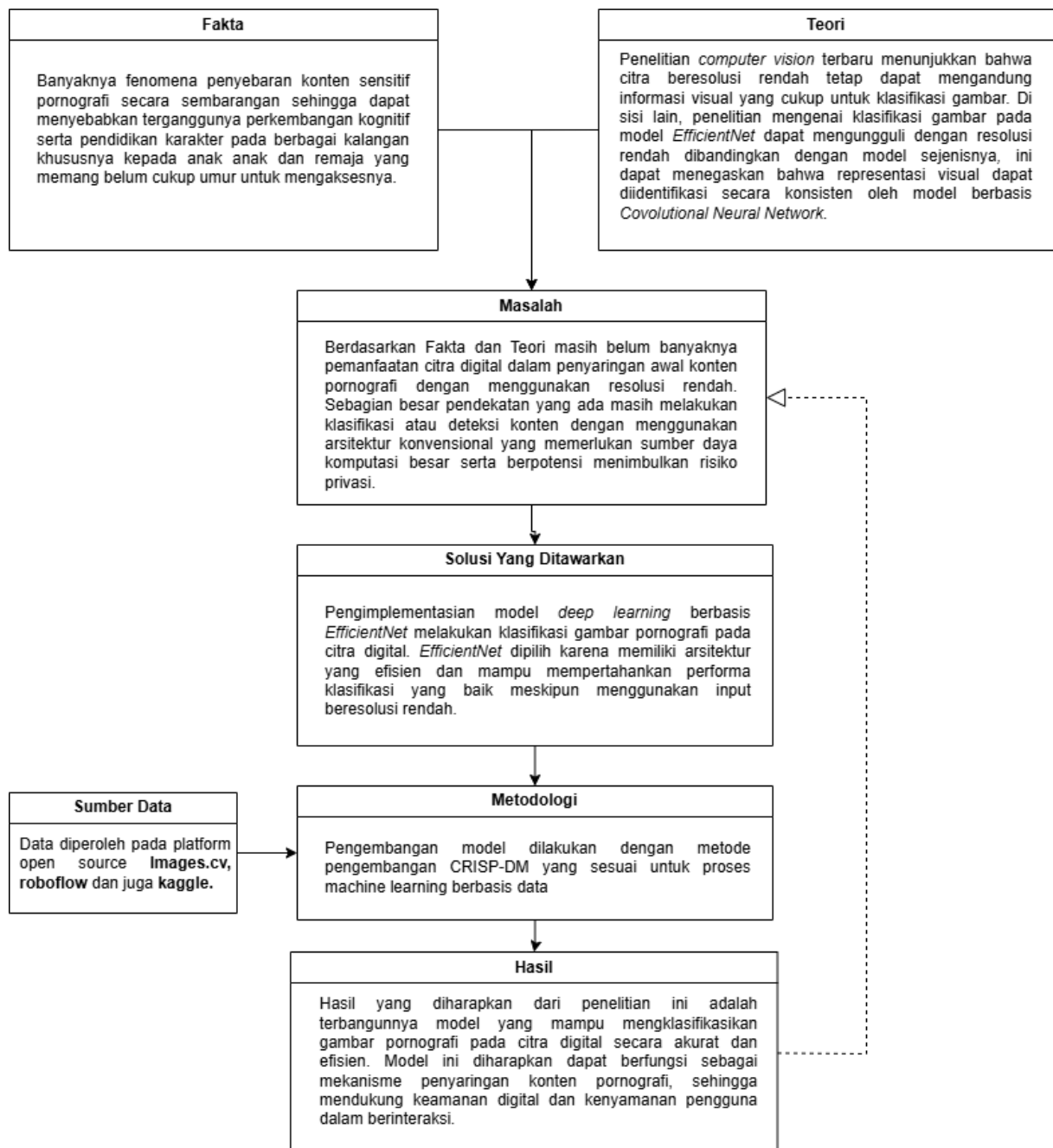
1. Tugas Akhir ini hanya membahas klasifikasi gambar yang mencakup konten sensitif pornografi pada manusia tidak untuk yang lainnya seperti kartun, tanpa mencakup jenis konten negatif lainnya seperti kekerasan atau ujaran kebencian.
2. Penelitian ini menggunakan pendekatan klasifikasi biner, yaitu membedakan kondisi gambar yang aman untuk dipublikasikan dan tidak aman untuk dipublikasikan (gambar yang terindikasi pornografi), tanpa melakukan klasifikasi lanjutan seperti jenis pakaian, atau gaya berpakaian.
3. Evaluasi kinerja model difokuskan pada metrik evaluasi klasifikasi seperti *confusion matrix*, akurasi, *precision*, *recall*, *F1-score*, *specificity* dan *AUC-ROC*.
4. Tugas akhir ini tidak membahas aspek hukum secara mendalam, melainkan hanya menempatkan regulasi sebagai landasan pendukung dalam konteks urgensi dan relevansi penelitian.

5. Implementasi antarmuka pengguna bersifat prototipe berbasis web lokal menggunakan *Streamlit* dan tidak mencakup proses *deployment* ke server publik.



1.5. Kerangka Pemikiran

Alur tugas akhir ini akan di jelaskan pada gambar berikut.



Gambar.1.1. Kerangka Pemikiran

Dalam alur penelitian ini ditunjukkan pada gambar 1.1 yang dimulai pada faktanya bahwa banyak sekali fenomena terkait dari pada penyebaran konten sensitif pornografi yang dilakukan oleh pihak yang tidak bertanggungjawab sehingga dapat menyebabkannya terhambatnya perkembangan kognitif dan pendidikan karakter pada anak anak dan remaja khususnya. Banyak model untuk

deteksi gambar yang dapat digunakan tetapi pada tugas akhir ini model yang paling relevan dengan masalah ini adalah menggunakan model *EfficientNet* dibanding dengan model jenis lainnya. Proses pengembangan menggunakan metode *Cross Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM) dengan memanfaatkan data dalam menggabungkan hasil *scraping* dari platform *Images.cv*, *roboflow* dan juga *Kaggle*. Penelitian ini menghasilkan model untuk klasifikasi gambar yang aman untuk dilihat atau tidak karena terindikasi pornografi pada manusia menggunakan citra digital resolusi rendah dengan menggunakan model *EfficientNet*. Diharapkan penelitian ini dapat membantu dalam pencegahan penyebaran konten sensitif pornografi khususnya pada anak-anak dalam perkembangan pendidikan karakter yang lebih berkualitas.

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian tugas akhir ini diharapkan memberikan beberapa manfaat, antara lain:

1.6.1. Manfaat Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan pengalaman dan pemahaman yang komprehensif dalam mengimplementasikan model *deep learning* modern, khususnya *EfficientNet*, untuk tugas klasifikasi citra beresolusi rendah. Peneliti memperoleh pemahaman mendalam mengenai proses pengolahan data citra, metode *transfer learning*, serta hasil model dalam skema yang berbeda. Selain itu, penelitian ini juga memperkaya kemampuan peneliti dalam merancang sistem klasifikasi yang memperhatikan aspek teknis, etika, dan keamanan digital.

1.6.2. Manfaat Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bentuk solusi teknis yang mendukung perlindungan pengguna dari paparan konten visual yang tidak sesuai. Dengan adanya sistem klasifikasi berbasis citra ini, pengguna memperoleh informasi mengenai isi gambar apakah mengandung pornografi atau tidak. Hal ini dapat membantu menciptakan lingkungan digital yang lebih aman, terutama bagi pengguna di lingkungan pendidikan, keluarga, dan ruang publik digital yang rentan terhadap paparan konten sensitive pornografi.

1.6.3. Manfaat Bagi Akademik

Tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi referensi tambahan dalam pengembangan kajian terkait klasifikasi citra, dan implementasi *deep learning*. Tugas akhir ini juga dapat memperkaya literatur ilmiah yang membahas pemanfaatan *EfficientNet* untuk citra beresolusi rendah serta penerapannya dalam konteks penyaringan konten pornografi. Selain itu, hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar bagi penelitian selanjutnya yang ingin mengembangkan sistem serupa dengan pendekatan model, data, atau konteks yang berbeda.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang proses penulisan yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini. Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, serta batasan yang ditetapkan agar penelitian tetap fokus. Selain itu, bab ini juga menjelaskan kerangka pemikiran yang menjadi dasar penelitian, metodologi yang digunakan, serta gambaran sistematika penulisan sebagai panduan dalam membaca penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori dan konsep dasar yang relevan dengan topik penelitian. Kajian pustaka ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam serta mendukung analisis dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah metodologi yang digunakan dalam penelitian, mulai dari tahap awal hingga akhir. Pembahasan mencakup analisis produk serta perencanaan eksekusi aplikasi agar penelitian berjalan secara sistematis dan terarah.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini terdiri dari dua hal utama, pertama pemaparan tentang temuan atau hasil penelitian berdasarkan tahapan penelitian yang dilakukan. Pemaparan hasil penelitian disesuaikan dengan urutan masalah penelitian. Kedua pembahasan hasil atau temuan penelitian untuk menjawab rumusan penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, serta kritik dan saran yang dapat menjadi masukan bagi penelitian selanjutnya. Kesimpulan yang disajikan merupakan intisari dari keseluruhan penelitian dan dapat dijadikan dasar pengembangan lebih lanjut.

