

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perilaku merokok menimbulkan beragam penyakit serius hingga kematian dan tetap menjadi tantangan kesehatan masyarakat di Indonesia. Pada kelompok usia remaja, Global Youth Tobacco Survey (GYTS) 2019 menunjukkan 19,2% pelajar usia 13–15 tahun adalah perokok saat ini; di antara yang mencoba membeli rokok, 60,6% tidak dicegah karena usia—menandakan lemahnya kepatuhan pada pembatasan akses[1]. Pemerintah juga menegaskan pengendalian tembakau karena tingginya beban kesehatan dan sosial yang ditimbulkan[2].

Kerangka hukum nasional telah mengatur Kawasan Tanpa Rokok (KTR) dan pelaksanaannya. Undang-Undang Kesehatan No. 17 Tahun 2023 mewajibkan penetapan KTR oleh pemerintah daerah, kemudian PP No. 28 Tahun 2024 menerbitkan ketentuan pelaksana yang memperkuat pengamanan zat adiktif, termasuk produk tembakau; penjabaran teknisnya melanjutkan rezim PP No. 109 Tahun 2012[3], [4], [5]. Implementasi KTR meliputi fasilitas pelayanan kesehatan, tempat proses belajar-mengajar, tempat ibadah, angkutan umum, tempat kerja, dan tempat umum yang ditetapkan[6].

Di lapangan, pelanggaran KTR masih terjadi. Sebagai contoh, Kawasan Malioboro (Kota Yogyakarta) mencatat 4.158 pelanggar KTR selama tahun 2024 (dengan penindakan dominan berupa pembinaan/teguran), sehingga 2025 diarahkan ke penegakan yang lebih tegas[7], [8], [9]. Temuan ini menggambarkan bahwa selain regulasi, kebutuhan alat bantu pemantauan untuk mendeteksi perilaku merokok di ruang publik masih tinggi.

Perkembangan computer vision memungkinkan otomasi deteksi aktivitas merokok dari citra/video. Pendekatan *Deep Learning* dengan *Convolutional Neural Network (CNN)* efektif untuk tugas klasifikasi citra

karena kemampuannya mengekstraksi fitur secara hierarkis tanpa rekayasa fitur manual. Untuk kebutuhan implementasi di perangkat komputasi terbatas (mis. CCTV edge/embedded), *MobileNetV2* sangat relevan karena memadukan depthwise separable convolution, inverted residual, dan linear bottleneck sehingga lebih hemat parameter/operasi dengan akurasi kompetitif—tepat untuk aplikasi real-time dan *deployment* ringan [10], [11], [12].

Berdasarkan urgensi penegakan KTR dan kemampuan teknis tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem klasifikasi citra untuk mendeteksi orang yang sedang merokok menggunakan CNN berbasis *MobileNetV2*. Sistem diarahkan untuk monitoring KTR dan pencatatan hasil deteksi sebagai bahan evaluasi kebijakan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, ditemukan beberapa permasalahan untuk dicarikan solusinya. Permasalahan tersebut diuraikan dalam bentuk pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan melatih model klasifikasi citra orang merokok vs. tidak merokok menggunakan *Deep Learning* dengan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* berbasis *MobileNetV2* (*transfer learning/fine-tuning*)?
2. Bagaimana skema *preprocessing* dan *augmentasi* data yang tepat untuk meningkatkan ketahanan model terhadap variasi pencahayaan, sudut, latar, dan jarak objek pada tugas klasifikasi citra?
3. Bagaimana menerapkan model *CNN-MobileNetV2* pada aplikasi berbasis web yang memfasilitasi proses inferensi (unggah/gambar kamera) ?

1.3. Maksud dan Tujuan

Berdasarkan penguraian pada sub bab 1.1 dan 1.2, maksud dari penelitian ini adalah Melakukan pengembangan dan penerapan model

klasifikasi citra untuk mendeteksi orang yang sedang merokok dengan *Convolutional Neural Network (CNN)* berbasis *MobileNetV2*, serta mewujudkan prototipe aplikasi web untuk kebutuhan monitoring.

Tujuan yang ingin dicapai oleh penulis dari penelitian ini adalah:

1. Mengimplementasikan CNN berbasis *MobileNetV2* (transfer learning/fine-tuning) untuk klasifikasi citra “merokok” vs “tidak merokok”.
2. Menyusun skema *preprocessing* dan *augmentasi* data yang selaras dengan arsitektur *MobileNetV2* guna meningkatkan ketahanan model terhadap variasi pencahayaan, sudut, latar, dan jarak objek.
3. Membangun aplikasi web yang mengintegrasikan model terlatih untuk proses inferensi (unggah/kamera), penetapan ambang keputusan, serta penyimpanan hasil ke basis data.

1.4. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan wawasan ilmu berupa *Artificial Intelligence* dalam pengenalan *Image Recognition* untuk penelitian selanjutnya.
2. Memberikan kewaspadaan dari masyarakat untuk tetap menaati aturan kawasan tanpa asap rokok.

1.5. Batasan Masalah

Dari identifikasi masalah tersebut, maka dalam penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Dataset penelitian berupa citra diambil dari internet, *Kaggle*, dan manual.
2. Pembuatan model pendekripsi orang merokok dan tidak merokok menggunakan metode *Convolutional Neural Network*.
3. Sistem mendekripsi orang merokok atau tidak merokok apabila rokok ada didalam *frame haar cascade*.

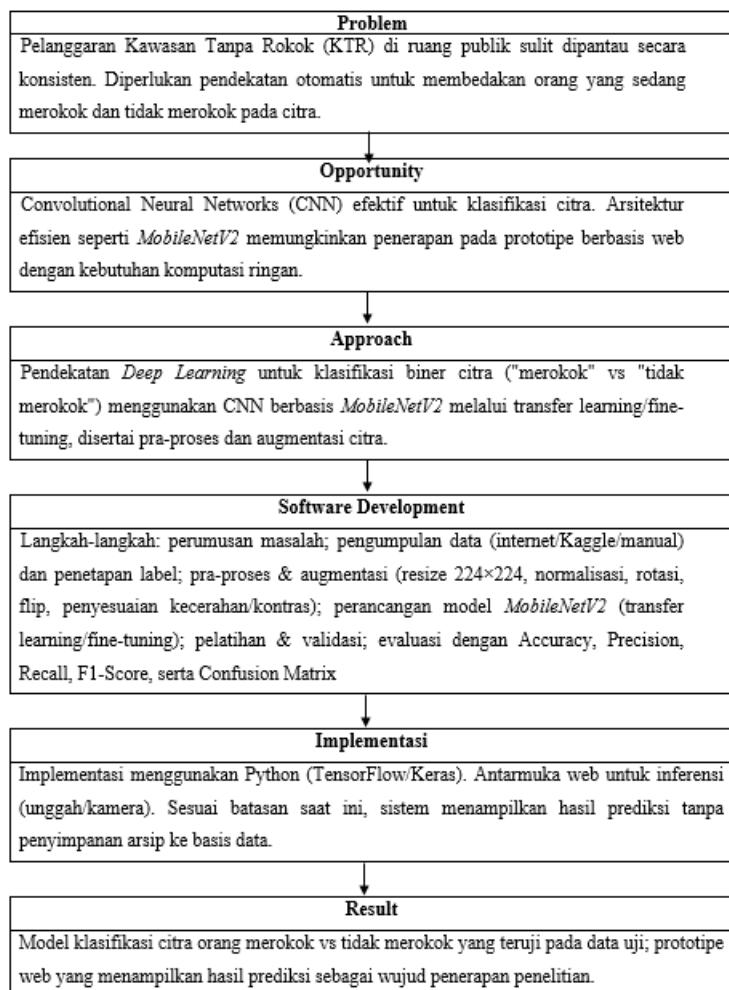
1.6. Kerangka Pemikiran

Pada Gambar 1.1 disajikan kerangka pemikiran penelitian ini. Kerangka

dimulai dari permasalahan kepatuhan Kawasan Tanpa Rokok (KTR), di mana perilaku merokok di ruang publik sulit dipantau secara konsisten dan berpotensi menimbulkan kesalahan penerimaan informasi maupun penegakan aturan. Peluang pemecahan masalah diarahkan pada pendekatan Machine Learning, khususnya Convolutional Neural Networks (CNN), yang telah digunakan secara luas untuk klasifikasi citra. Dalam penelitian ini CNN diimplementasikan dengan arsitektur *MobileNetV2* guna memperoleh model yang efisien dan tetap kompetitif.

Metodologi pengembangan yang digunakan adalah CRISP-DM, meliputi Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling, Evaluation, dan Deployment pada prototipe berbasis web. Data citra diperoleh dari internet/Kaggle serta pengumpulan manual, kemudian melalui tahapan pra-proses (mis. resize 224×224 , normalisasi) dan augmentasi. Model dilatih melalui transfer learning/fine-tuning *MobileNetV2* dan dievaluasi menggunakan metrik Accuracy, Precision, Recall, F1-Score serta Confusion Matrix. Implementasi dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan pustaka TensorFlow/Keras. Sesuai batasan penelitian saat ini, prototipe menampilkan hasil prediksi pada antarmuka tanpa penyimpanan arsip ke basis data.

Hasil penelitian diharapkan memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi klasifikasi citra untuk mendukung pemantauan kepatuhan KTR melalui sistem deteksi “merokok/tidak merokok” yang efektif dan efisien.



Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran

1.7. Struktur Penulisan

Sistematika penulisan laporan memuat sistematika penulisan laporan tugas akhir dengan memberikan gambaran kandungan setiap bab, urutan penulisan, serta keterkaitan antara satu bab dengan bab lainnya dalam sebuah laporan tugas akhir. Berikut sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, kerangka pemikiran penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini membahas terkait literatur atau penelitian terdahulu,

konsep-konsep, teori-teori, model, dan rumus yang menjadi landasan dalam proses analisis permasalahan dengan topik masalah yang diambil.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian berisi penjelasan langkah-langkah dan teknik yang diterapkan dalam penelitian, diuraikan secara sistematis dan terstruktur.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan dua hal utama, yang pertama adalah pemaparan tentang temuan atau hasil penelitian berdasarkan langkah-langkah penelitian yang telah dilakukan. Selanjutnya adalah pembahasan hasil atau temuan penelitian sebagai jawaban terhadap rumusan masalah penelitian.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berfokus pada penarikan kesimpulan dari hasil penelitian yang diperoleh serta menjawab pertanyaan penelitian atau rumusan masalah. Selain itu, bab ini juga memberikan saran untuk penelitian selanjutnya yang dapat dilakukan agar meningkatkan kualitas dari penelitian tersebut.

