

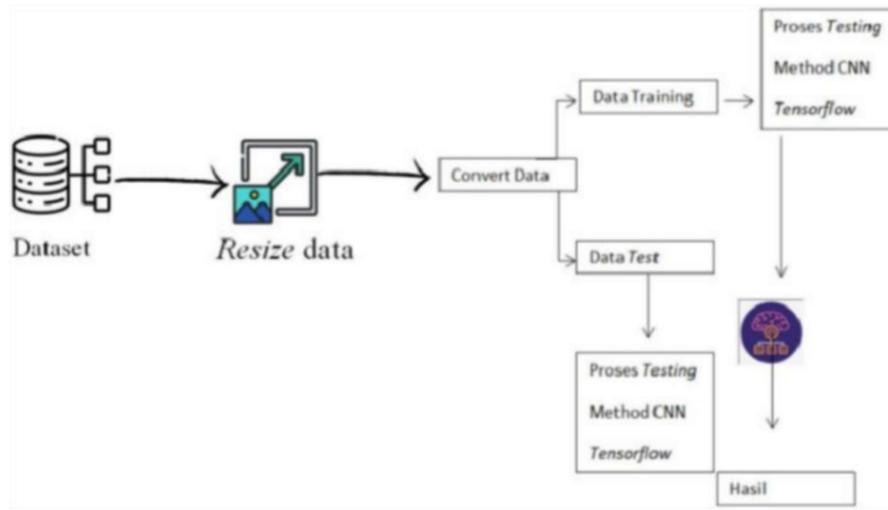
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dipilih secara khusus untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan deep learning dengan *TensorFlow* dalam mendeteksi pakaian *safety*. Pemilihan metode eksperimen didasarkan pada keinginan peneliti untuk melakukan pengujian yang terkendali dan terukur, sehingga dapat memberikan wawasan mendalam tentang potensi teknologi ini dalam konteks yang spesifik.

Sedangkan pendekatan kuantitatif dipilih sebagai strategi utama dalam penelitian ini karena bertujuan menganalisis data numerik yang memberikan ukuran akurasi deteksi pakaian *safety* yang jelas. Pendekatan ini menawarkan landasan metodologis yang kuat, memungkinkan pengumpulan data secara sistematis dan analisis statistik yang mendalam untuk mengevaluasi kemampuan model deep learning dalam mencapai tujuan deteksi pakaian *safety*. Oleh karena itu, pendekatan kuantitatif merupakan metode yang tepat untuk mengukur kinerja dan efektivitas penerapan *TensorFlow* dalam penelitian ini.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.1.1 Dataset

Dataset merupakan kumpulan data gambar yang akan digunakan dalam penelitian. Dalam konteks penelitian ini, dataset berisi gambar objek yang menggunakan atau tidak menggunakan pakaian safety. Dataset ini akan menjadi bahan utama dalam proses klasifikasi citra.

3.1.2 Resize data

Proses ini bertujuan untuk mengubah ukuran gambar dalam dataset agar sesuai dengan dimensi input yang diperlukan oleh model Convolutional Neural Network (CNN). Misalnya, jika model CNN memerlukan input dengan ukuran 300X300 piksel, maka semua gambar dalam dataset diubah ukurannya menjadi ukuran tersebut. Langkah ini penting untuk memastikan konsistensi data yang akan digunakan dalam pelatihan dan pengujian.

3.1.3 Convert data

Setelah data di-resize, gambar tersebut dikonversi menjadi format data yang dapat diproses oleh TensorFlow. Data ini biasanya berupa array numerik yang merepresentasikan nilai pixel gambar. Proses ini juga mencakup normalisasi nilai pixel agar berada dalam rentang 0 hingga 1, sehingga mempercepat konvergensi model saat pelatihan.

3.1.4 Data training

Dataset dibagi menjadi dua bagian utama: data training dan data test. Data training digunakan untuk melatih model CNN agar dapat mengenali pola-pola yang membedakan gambar dengan pakaian safety atau tanpa pakaian safety. Proses pelatihan melibatkan optimasi bobot-bobot dalam arsitektur CNN menggunakan algoritma pembelajaran

3.1.5 Data test

Data test digunakan untuk mengevaluasi performa model yang telah dilatih. Data ini tidak pernah digunakan selama proses pelatihan untuk memastikan evaluasi dilakukan secara objektif. Model diuji untuk melihat seberapa baik ia dapat mengklasifikasikan gambar pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya.

3.1.6 Proses training

Pada tahap ini, model CNN yang telah dilatih digunakan untuk mengklasifikasikan gambar baru. Proses testing dilakukan menggunakan

TensorFlow, library yang memfasilitasi implementasi CNN. Model akan memberikan output berupa prediksi, apakah gambar tersebut termasuk dalam kategori menggunakan pakaian safety atau tidak.

3.1.7 Hasil

Output akhir dari penelitian adalah hasil klasifikasi yang berupa label prediksi (misalnya, "Menggunakan Pakaian Safety" atau "Tidak Menggunakan Pakaian Safety"). Hasil ini dapat digunakan untuk menganalisis akurasi model, serta untuk aplikasi nyata seperti monitoring pekerja di PT Jayatama Safetindo.

3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian ini berfokus pada tujuan yang lebih rinci untuk mengevaluasi efektivitas penerapan deep learning dengan *TensorFlow* dalam mendeteksi pakaian *safety*. Dalam penelitian ini akan dibahas beberapa aspek penting, antara lain: penelitian ini dimaksudkan untuk menilai seberapa efektif implementasi deep learning menggunakan *TensorFlow* dalam mengembangkan model yang dapat mendeteksi pakaian *safety* pada berbagai jenis perlengkapan pakaian *safety* dengan akurat. Model deep learning ini dilatih secara intensif dengan dataset gambar pakaian *safety* yang beragam sehingga mampu memahami dan mengklasifikasikan setiap variasi karakteristik dengan tingkat ketelitian yang tinggi. Evaluasi model akan dilakukan dengan menggunakan data uji terpisah untuk memastikan bahwa performa model dapat diukur secara objektif dan diterapkan

dalam situasi praktia. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menilai kualitas material melalui penerapan teknologi deep learning yang canggih.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi yang menjadi fokus penelitian ini terdiri dari berbagai jenis pakaian *safety* yang berpotensi terdeteksi melalui penerapan deep learning menggunakan *TensorFlow*. Ada banyak sumber yang dapat memberikan sampel kepada populasi ini, antara lain karyawan, distributor pakaian *safety* dan pengguna. Dalam konteks ini pakaian *safety* tidak hanya dibatasi pada jenis tertentu saja, tetapi juga mencakup variasi dengan jenis warna yang berbeda-beda, seperti. hijau dan kuning pakaian *safety*. Populasi ini mencakup pakaian *safety* yang digunakan. Selain itu, kelompok ini juga mencakup berbagai jenis pakaian *safety* yang berasal dari sumber lain. Memilih populasi yang tepat sangatlah penting karena memungkinkan hasil penelitian digeneralisasikan dan diterapkan pada populasi pakaian *safety* yang lebih luas. Di sisi lain, penelitian ini menyeimbangkan pemilihan kelompok dengan memperhatikan potensi risiko. Populasi yang terlalu kecil dapat memberikan hasil yang tidak berdasar, dan populasi yang terlalu besar dapat mengurangi efisiensi penelitian. Oleh karena itu, penentuan jumlah populasi yang optimal menjadi pertimbangan strategis untuk mencapai hasil penelitian yang akurat dan efektif.

3.3.2 Sampel

Dalam penelitian ini, sampel dipilih secara acak dari populasi yang relevan. Pemilihan sampel secara acak bertujuan untuk memastikan representativitas sampel terhadap populasi keseluruhan. Sampel ini mencakup berbagai jenis pakaian *safety* yang ada di lingkungan kerja. Selain itu, sampel ini juga mencakup variasi warna pakaian, untuk mencerminkan keragaman kondisi yang mungkin dihadapi di lapangan. Pemilihan sampel yang tepat sangat penting, karena memastikan bahwa hasil penelitian berlaku secara umum. Sampel yang tidak representatif dapat mengakibatkan generalisasi yang tidak akurat terhadap populasi yang lebih besar. Di sisi lain, pemilihan sampel yang terlalu kecil dapat menghasilkan data yang kurang dapat diandalkan, sementara sampel yang terlalu besar dapat membuat penelitian menjadi tidak efisien dan tidak praktis. Oleh karena itu, pemilihan sampel yang bijaksana sangat penting untuk keberhasilan dan validitas penelitian ini.

3.4 Variabel Penelitian

1. Variabel Independen:

- *Convolutional Neural Network (CNN)*: Model pembelajaran mesin yang digunakan untuk klasifikasi citra.
- *Algoritma Training dan Testing*: Metode yang digunakan untuk melatih dan menguji model CNN.

2. Variabel Dependen:

- *Tingkat Akurasi*: Persentase keakuratan model dalam mengidentifikasi objek dengan pakaian *safety*.

- Tingkat Error: Kesalahan yang terjadi selama proses klasifikasi citra.

3. Variabel Kontrol:

- Jenis Dataset: Koleksi gambar yang digunakan dalam pelatihan dan pengujian model, termasuk variasi pakaian *safety*.
- Parameter Model: Nilai-nilai parameter seperti jumlah layer, learning rate, dan epoch yang digunakan dalam pelatihan model.
- Lingkungan Pengujian: Kondisi di mana pengujian dilakukan untuk memastikan hasil yang konsisten.

4. Variabel Moderator:

- Kualitas Gambar: Resolusi dan kebersihan gambar yang digunakan dalam dataset.
- Kompleksitas Objek: Keragaman dan kompleksitas objek yang harus diidentifikasi oleh model.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

3.5.1 Metode Pengumpulan Data

1. Pengumpulan Dataset Gambar:

Sumber Data Internal: Mengumpulkan gambar objek dengan pakaian *safety* dari PT Jayatama Safetindo melalui kamera pengawas dan inspeksi visual di lapangan.

Sumber Data Eksternal: Memanfaatkan dataset publik yang relevan dengan objek dan pakaian *safety* untuk meningkatkan keragaman data.

2. Proses Labeling:

Manual Labeling: Tim ahli akan memberikan label pada setiap gambar sesuai dengan kategori pakaian *safety* yang dikenakan oleh objek.

Semi-Automated Labeling: Menggunakan algoritma labeling semi-otomatis untuk mempercepat proses pemberian label awal, yang kemudian diverifikasi oleh manusia.

3. Preprocessing Data:

Normalisasi Gambar: Mengatur resolusi dan format gambar agar konsisten untuk diolah oleh model CNN.

Augmentasi Data: Menerapkan teknik augmentasi seperti rotasi, flipping, dan penyesuaian kecerahan untuk memperkaya variasi dataset.

4. Pembagian Dataset:

Training Set: 70% dari total dataset akan digunakan untuk melatih model CNN.

Validation Set: 15% dari dataset akan digunakan untuk validasi selama proses pelatihan.

Test Set: 15% dari dataset akan digunakan untuk menguji akurasi dan performa model setelah pelatihan.

5. Evaluasi Model:

Confusion Matrix: Menggunakan matriks kebingungan untuk mengevaluasi akurasi, presisi, recall, dan F1-score dari model CNN dalam mengklasifikasikan gambar.

K-Fold Cross Validation: Menerapkan validasi silang dengan K-fold untuk memastikan hasil evaluasi yang lebih reliabel dan menghindari overfitting.

3.5.2 Alat dan Teknik Pendukung:

Framework CNN: Menggunakan *Framework* seperti *TensorFlow* untuk membangun dan melatih model CNN. *Software* Pengolahan Gambar: Menggunakan perangkat lunak seperti OpenCV untuk preprocessing dan augmentasi gambar.

3.6 Metode analisis data

3.6.1 Preprocessing Data

1. Normalisasi: Mengubah gambar ke dalam format yang seragam (misalnya, resolusi dan skala warna) untuk memudahkan pemrosesan oleh *Convolutional Neural Network* (CNN).
2. Augmentasi Data: Melakukan augmentasi data untuk memperbanyak variasi data latih tanpa perlu mengumpulkan data baru, seperti rotasi, flipping, dan perubahan kecerahan gambar.

3.6.2 Training Model

1. Pembagian Dataset: Membagi dataset menjadi training set, validation set, dan test set dengan proporsi umum 70% untuk training, 15% untuk validasi, dan 15% untuk pengujian.

2. **Pelatihan CNN:** Melatih model CNN menggunakan dataset training. Proses ini melibatkan forward propagation untuk memprediksi output dan backward propagation untuk mengupdate bobot model berdasarkan error prediksi.

3.6.3 Evaluasi Model

1. **Confusion Matrix:** Menggunakan confusion matrix untuk mengevaluasi performa model dalam mengklasifikasikan gambar. Matriks ini akan memberikan informasi tentang true positives, true negatives, false positives, dan false negatives.
2. **Metrics Evaluasi:** Menghitung metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score berdasarkan confusion matrix untuk menilai seberapa baik model melakukan klasifikasi.
3. **K-Fold Cross Validation:** Menerapkan K-Fold Cross Validation untuk memastikan model tidak overfitting dan hasil evaluasi lebih reliabel.

3.6.4 Validasi dan Uji Coba

1. **Validasi Data:** Menggunakan validation set untuk tuning hyperparameters model CNN dan menghindari overfitting.
2. **Pengujian Akhir:** Menggunakan test set untuk menguji performa akhir model setelah proses pelatihan dan validasi selesai.

3.6.5 Analisis Hasil

1. Analisis Kesalahan: Menganalisis kesalahan klasifikasi untuk memahami jenis kesalahan yang sering terjadi dan mencari cara untuk memperbaiki model.
2. Interpretasi Hasil: Menginterpretasikan hasil akhir dalam konteks penelitian, menjelaskan implikasi dari akurasi dan kesalahan yang ditemukan dalam klasifikasi objek dengan pakaian *safety*.