

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah tumpukan pakaian dalam berbagai bentuk dan susunan. Tumpukan pakaian dipilih karena karakteristiknya yang kompleks, seperti variasi ukuran, warna, dan cara penyusunan, yang membuatnya menjadi tantangan dalam deteksi objek secara otomatis. Penelitian ini dibatasi pada analisis tumpukan pakaian yang disusun dalam berbagai skenario, seperti tumpukan rapi, tidak beraturan, dan dengan variasi pencahayaan. Batasan ini ditetapkan untuk memastikan penelitian tetap terfokus pada tujuan utama dan sesuai dengan permasalahan yang diidentifikasi sebelumnya.

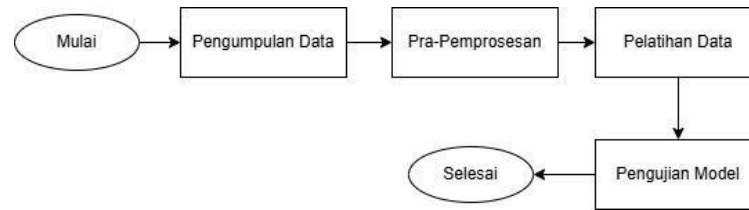


Gambar 3. 1 Tumpukan pakaian

Penelitian ini dilaksanakan di konveksi pakaian, *laundry* dan toko baju yang ada di Karawang, dengan pengumpulan data dilakukan secara langsung menggunakan kamera handphone. Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil gambar pakaian dengan berbagai tumpukan yang berbeda dan berbagai macam.

3.2 Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan tujuan menguji kemampuan YOLOv11 dalam mendeteksi dan menghitung jumlah pakaian pada tumpukan. Langkah-langkah penelitian meliputi pengumpulan data berupa citra digital tumpukan pakaian, *pre-processing* data, pelatihan model YOLOv11, evaluasi kinerja model, dan analisis hasil, seperti pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Tahapan penelitian

3.2.1 Pengumpulan Data

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas gambar tumpukan pakaian dari berbagai jenis pakaian, seperti kaos, kemeja, dan celana. Data diperoleh melalui pengambilan gambar secara mandiri menggunakan kamera digital dan kamera ponsel beresolusi tinggi, serta 6 gambar yang diambil dari internet dengan sudut pandang yang mengarah langsung ke bagian depan tumpukan pakaian. Selain itu, untuk meningkatkan representasi dataset, gambar-gambar diambil dalam berbagai kondisi, seperti dalam keadaan rapi, tidak beraturan, dan dengan pencahayaan yang kurang. Pengambilan gambar dilakukan diberbagai lokasi yang berkaitan langsung dengan aktivitas penumpukan pakaian, seperti toko baju, *laundry*, dan konveksi yang berada di wilayah Karawang. Hal ini bertujuan untuk menangkap variasi visual yang lebih luas dan mencerminkan kondisi nyata dari tumpukan pakaian di lingkungan sebenarnya. Dataset ini mencakup total 1.200 gambar tumpukan pakaian yang dibagi menjadi tiga bagian, yaitu data pelatihan, data validasi, dan data pengujian. Data pelatihan mencakup 1.200 gambar, data validasi mencakup 20 gambar, dan data pengujian mencakup 7 gambar.

3.2.2 Pra-pemrosesan Data

Tahap pra-pemrosesan dilakukan untuk mempersiapkan citra tumpukan pakaian untuk meningkatkan citra sebagai langkah preproses sebelum pembuatan model menggunakan YOLOv11. Langkah pra-pemrosesan yang dilakukan pada penelitian ini adalah anotasi data, resizing, konversi ke grycale, dan augmentasi data.

1. Anotasi Data

Anotasi dilakukan secara manual menggunakan platform **Roboflow.com** dengan menerapkan teknik *bounding box* untuk menandai pakaian pada tumpukan pakaian. Proses ini bertujuan memastikan bahwa objek yang relevan dapat teridentifikasi, meskipun tingkat akurasi yang dihasilkan masih dapat ditingkatkan.



Gambar 3. 3 Anotasi Gambar Menggunakan **Roboflow.com**

2. *Resize*

Ukuran gambar diubah agar sesuai dengan dimensi standar yang telah ditentukan untuk menjaga konsistensi data yang digunakan dalam pelatihan model. Penyesuaian ukuran ini juga membantu mengurangi beban komputasi, karena gambar dengan ukuran besar memerlukan lebih banyak memori dan waktu untuk diproses. Pada tahap *resize*, ukuran gambar diubah menjadi setengah dari ukuran aslinya, yaitu sebesar 0.5 skala horizontal dan skala vertikal. Penyesuaian ini bertujuan untuk mempercepat proses pelatihan, mengurangi kebutuhan sumber daya komputasi, serta mengoptimalkan waktu yang diperlukan dalam proses klasifikasi.

3. *Auto-Orientasi*

Langkah *auto-orientasi* digunakan untuk memastikan semua gambar memiliki orientasi yang konsisten. Proses ini sangat penting agar model dapat menganalisis dan mendeteksi kerusakan jalan dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi. Dalam pengambilan gambar, sering kali terjadi variasi orientasi, misalnya gambar yang diambil dalam posisi horizontal (*landscape*), vertikal (*portrait*), atau bahkan

miring. *Auto-orientasi* bertujuan untuk mengatasi perbedaan tersebut dengan menyesuaikan posisi gambar agar seragam. Dengan demikian, proses ini membantu meminimalkan kesalahan analisis akibat ketidaksesuaian orientasi gambar, memastikan data yang digunakan memiliki kualitas yang optimal untuk pelatihan dan prediksi model.

4. Konversi ke *grayscale*

Proses *preprocessing* meliputi tahap *Grayscale* mengubah warna gambar asli menjadi skala keabuan dengan menggunakan fungsi yang disediakan oleh *OpenCV*. Setelah gambar diubah menjadi skala abu-abu (*grayscale*) untuk menghilangkan informasi warna yang tidak diperlukan, sehingga menyederhanakan gambar. Proses ini memungkinkan model lebih fokus pada detail, seperti bentuk pakaian, dan mempercepat pendeteksian pola yang relevan tanpa terganggu oleh variasi warna.

5. *Auto-Adjust Contrast*

Teknik *adaptive equalization* digunakan untuk meningkatkan kontras gambar, sehingga detail seperti retakan atau lubang lebih terlihat jelas. Dengan kontras yang lebih baik, model dapat mengenali kerusakan jalan secara akurat tanpa melewatkan detail penting.

6. *Augmentasi Data*

Augmentasi data dilakukan untuk meningkatkan jumlah dan keragaman dataset pelatihan, sehingga membantu model mengenali tumpukan pakaian dalam berbagai kondisi. Beberapa teknik *augmentasi* yang diterapkan meliputi membalik gambar secara horizontal dan vertikal untuk menambah variasi arah, memutar gambar sebesar 90 derajat atau dalam rentang tertentu untuk mengurangi ketergantungan pada posisi spesifik objek, serta menggeser posisi gambar secara horizontal atau vertikal agar model dapat mengenali objek yang tidak berada di tengah. Selain itu, penyesuaian tingkat eksposur atau kecerahan dilakukan untuk

membantu model mengenali kerusakan dalam berbagai pencahayaan, dan penambahan noise diterapkan untuk melatih model menghadapi gangguan visual yang mungkin terjadi di dunia nyata.

3.2.3 Pelatihan Model YOLOv11

Setelah tahap *pre-processing* data selesai, langkah selanjutnya adalah melatih model YOLOv11 untuk mendeteksi dan menghitung jumlah pakaian pada tumpukan. Pelatihan model dilakukan menggunakan dataset yang telah melalui tahapan anotasi, resizing, konversi ke *grayscale*, dan augmentasi. Proses pelatihan ini dilakukan dengan memanfaatkan *Google Colaboratory* tanpa membatasi jumlah epoch, sehingga pelatihan dapat berlangsung hingga model mencapai konvergensi optimal. Pada tahap modeling, langkah-langkah yang dilakukan mencakup memuat model YOLOv11, menerapkan *preprocessing*, dan memastikan dataset siap untuk digunakan dalam proses klasifikasi guna mendeteksi serta menghitung jumlah pakaian pada tumpukan secara akurat.



KARAWANG