

Nama : Imam Maskuri  
NPM : 20081010074  
Kelas : Riset Informatika C

---

## **Metode Penelitian**

### **Pendeteksian Kerusakan Cat pada Bak Dump Truck Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)**

#### **1. Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN)**

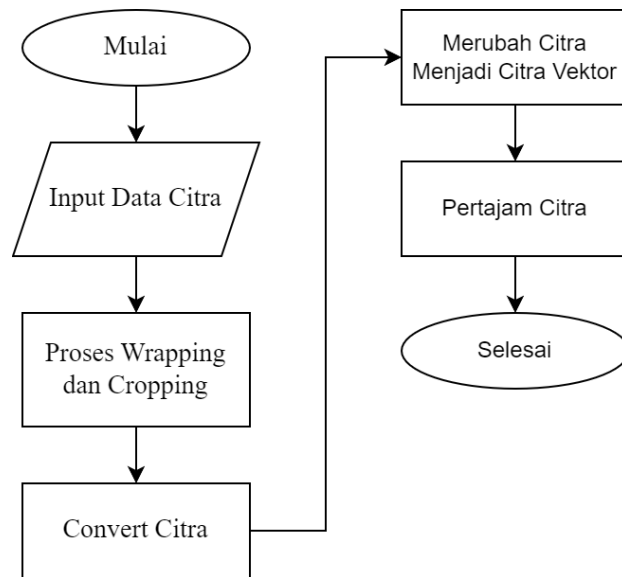
Pemilihan arsitektur CNN yang tepat adalah langkah kunci dalam pengembangan sistem ini. Lapisan-lapisan konvolusi akan membantu model mengidentifikasi pola-pola kompleks dalam gambar, sedangkan lapisan-lapisan pengelompokan (pooling) akan membantu dalam mereduksi dimensi data. Dengan menggunakan arsitektur yang sesuai, diharapkan model dapat belajar secara efektif dan akurat mengenali kerusakan pada cat bak dump truck dari gambar yang diberikan.

#### **2. Pengumpulan Dataset**

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan dataset foto dump truck dari samping yang mencakup berbagai kondisi dan jenis kerusakan pada bak. Data dikumpulkan dengan variasi kondisi cahaya, sudut pengambilan gambar, dan tipe kerusakan (seperti retak, korosi, dan deformasi). Pengumpulan data yang representatif menjadi kunci keberhasilan pelatihan model CNN. Dengan menggabungkan gambar-gambar dengan keragaman yang memadai, diharapkan model CNN dapat belajar mengenali berbagai bentuk dan intensitas kerusakan cat pada bak dump truck.

##### **A. Pra-pemrosesan Data**

Pada tahap pra-pemrosesan data, citra dump truck yang dijadikan masukan akan mengalami dua proses utama: wrapping dan cropping. Dalam proses wrapping, citra masukan akan diperiksa untuk menemukan tepi objek utama dalam citra tersebut. Tepi tersebut akan digunakan sebagai acuan untuk menentukan ukuran maksimal objek sehingga hasil cropping objek pada citra tetap utuh. Tahap awal pelatihan dimulai dengan mengubah citra menjadi bentuk vektor, memungkinkan representasi visual dari citra tersebut dalam model. Proses ini direpresentasikan dalam Diagram 2.1.

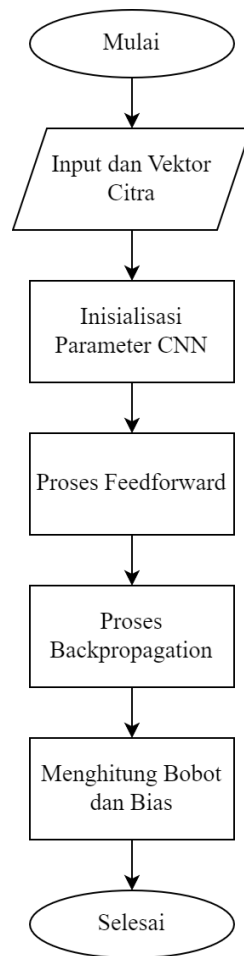


Gambar 2.1 Diagram Input Data Citra

Dimulai dengan citra berukuran sembarang, ukuran citra kemudian diubah menjadi 140 x 140. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah gambar dump truck dengan kerusakan bagian luar dan gambar dump truck tanpa kerusakan, yang diolah sebagai dataset pelatihan. Setelah pengumpulan data, CNN akan memproses data tersebut sebagai data latih. Setelah CNN membentuk fitur, fitur tersebut dapat mendeteksi kerusakan pada dump truck. Proses ini memastikan bahwa citra-citra yang akan diolah memiliki dimensi yang konsisten, memudahkan proses pelatihan model dan meningkatkan akurasi deteksi kerusakan.

## B. Proses Training

Proses pelatihan merupakan fase krusial di mana CNN diajarkan untuk mencapai tingkat akurasi tinggi dalam melakukan klasifikasi. Tahap ini terdiri dari dua proses utama, yaitu feedforward dan backpropagation. Pada tahap feedforward, diperlukan pengaturan jumlah dan dimensi lapisan yang akan dibangun, serta ukuran subsampling, dan citra vektor yang dihasilkan dari data dump truck yang rusak. Proses feedforward melibatkan konvolusi dan Max pooling untuk mereduksi ukuran citra dan memperluas jaringan neuronnya, menciptakan variasi data yang kaya untuk pembelajaran. Hasil dari proses feedforward adalah bobot yang akan digunakan untuk mengevaluasi jaringan saraf yang telah dibentuk. Proses ini diilustrasikan dalam Gambar 2.2.

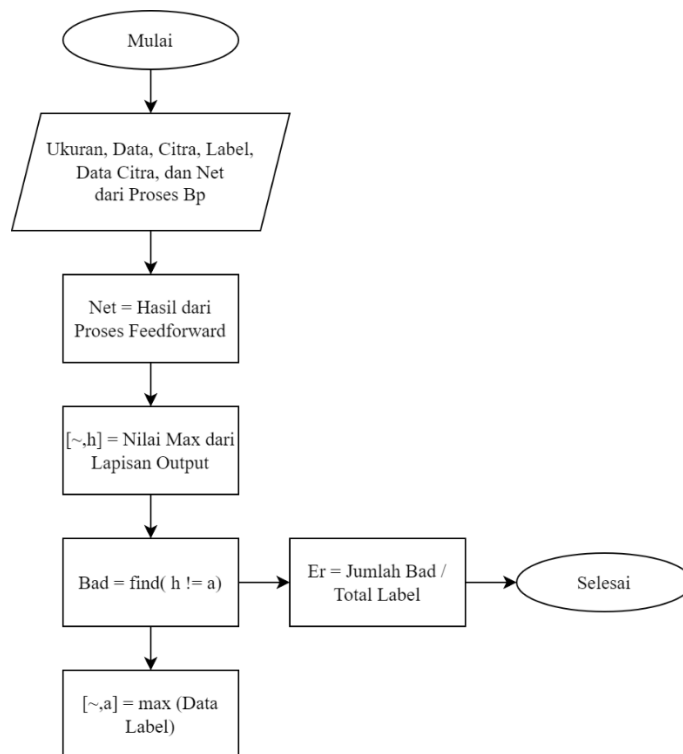


Gambar 2.2 Proses Training

- a. Proses Feedforward : Proses ini merupakan langkah pertama dalam pelatihan. Di sini, beberapa lapisan dibentuk untuk mengklasifikasikan data citra menggunakan bobot dan bias yang diperbarui dari tahap backpropagation. Hasil dari tahap feedforward ini juga akan digunakan kembali selama proses pengujian.
- b. Proses Backpropagation : Tahap backpropagation, yang merupakan langkah kedua dalam pelatihan, melibatkan pelacakan kesalahan dari lapisan output hingga lapisan input. Selama tahap ini, bobot dan bias yang baru diperoleh untuk menandai kesalahan dalam feedforward.
- c. Perhitungan Gradient : Dalam proses gradient pada jaringan konvolusi, nilai bobot dan bias yang baru dihitung, dan informasi ini esensial untuk proses pelatihan selanjutnya. Langkah-langkah ini secara bersama-sama membentuk dasar pelatihan CNN, memastikan bahwa model memahami dan belajar dari data citra dump truck dengan efisien dan akurat.

### C. Proses Testing

Proses pengujian (testing) merupakan tahapan penting dalam evaluasi model yang telah dilatih. Pada tahap ini, klasifikasi dilakukan menggunakan bobot dan bias yang telah diperoleh dari proses pelatihan. Proses pengujian tidak jauh berbeda dengan pelatihan, kecuali bahwa tidak ada proses backpropagation setelah proses feedforward. Hasil akhir dari tahap ini mencakup akurasi dari klasifikasi yang dilakukan, data yang tidak berhasil diklasifikasi, nomor citra yang gagal diklasifikasi, dan struktur jaringan yang terbentuk dari proses feedforward.



Gambar 2.3 Proses Testing

Dalam proses pengujian, bobot dan bias yang baru diterapkan pada proses feedforward, yang kemudian menghasilkan lapisan output. Lapisan output ini sepenuhnya terhubung dengan label yang telah disediakan. Hasil dari lapisan output ini memberikan informasi tentang data yang berhasil diklasifikasi dengan benar dan data yang gagal diklasifikasi. Proses ini memungkinkan evaluasi terhadap kinerja model, memastikan bahwa model CNN mampu mengenali dan mengklasifikasikan citra dump truck dengan akurasi yang diharapkan. Alur proses pengujian ini dijelaskan dalam Gambar 2.3, menggambarkan langkah-langkah yang diambil dalam menguji kemampuan model pada data uji.

### **3. Validasi dan Analisis Hasil**

Setelah model dianggap optimal, validasi dilakukan dengan mengujinya pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya, yang mungkin mencakup gambar-gambar dump truck dari produksi terbaru. Hasil pendeteksian kerusakan cat akan dianalisis secara mendalam, termasuk identifikasi jenis kerusakan yang paling sering terdeteksi dan area spesifik pada bak dump truck yang paling rentan terhadap kerusakan cat. Analisis ini akan memberikan wawasan berharga bagi pabrik karoseri untuk memperbaiki dan meningkatkan proses pengecatan mereka.

## **Contoh Paper Metode / Metodologi Penelitian**

---

### **1. Methods**

- Judul : MRI-based brain tumour image detection using CNN based deep learning method
- Link : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S277252862200022X>

### **2. Methodology**

- Judul : Classification of White blood cell using Convolution Neural Network
- Link: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1746809421007539>