

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan pembangunan infrastruktur di Indonesia berdampak pada penggunaan beton yang semakin meningkat. Beton memiliki beberapa keunggulan yaitu kuat, daya tahan tinggi, mudah dibentuk, tahan terhadap api, dan relatif murah. Beton adalah bahan vital dan banyak digunakan untuk membuat berbagai kerangka kerja seperti ekstensi, taman, bendungan, dan fondasi metropolitan lainnya. Dilihat dari jumlahnya, beton merupakan material yang sering digunakan oleh masyarakat untuk berbagai struktur.

Penurunan kualitas dan retakan beton banyak disebabkan oleh perencanaan yang tidak memadai, perkiraan yang kurang tepat, pengerjaan yang buruk, kondisi lingkungan, dan kurangnya pemeliharaan. Hal tersebut dapat mempengaruhi daya tahan struktur beton pada bangunan. Seperti pada QS. As-Saff ayat 4 yang artinya “Sesungguhnya Allah mencintai orang-orang yang berperang di jalan-Nya dalam barisan yang teratur, mereka seakan-akan seperti suatu bangunan yang tersusun kokoh”.

Kerusakan yang terjadi akan mempengaruhi biaya pemeliharaan dan perbaikan. Biaya untuk memperbaiki struktur beton yang rusak dapat mencapai miliaran dolar setiap tahun di seluruh dunia. Retakan adalah jenis kerusakan yang paling umum terjadi pada struktur berat seperti lantai, dinding bangunan, dan kolom. Retak pada struktur beton merupakan tanda-tanda fisik awal kerusakan pada struktur beton dan tulangan baja yang terkorosi.

Oleh karena itu retakan pada beton harus dideteksi dan di analisa dengan cermat pada tahap awal atau sebelum terjadi kerusakan yang parah. Seiring dengan berkembangnya teknologi, pemeriksaan ini dapat dibuat menggunakan penanganan gambar dan *Machine Learning* untuk benar-benar menguji kualitas dari struktur beton.

Bidang pengolahan citra secara digital menjadi populer dan diminati mulai pada awal tahun 1921. Sekitar tahun 1960 tercatat suatu perkembangan pesat

seiring dengan munculnya teknologi komputer yang sanggup memenuhi suatu kecepatan proses dan kapasitas memori yang dibutuhkan oleh berbagai algoritma pengolahan citra. Sejak itu, berbagai aplikasi mulai dikembangkan. Kemampuan dasar sebuah komputer dari generasi terakhir ini selalu dikaitkan dengan fasilitas dalam bidang grafika desain dan juga multimedia yang tidak hanya dapat mengolah suatu citra atau gambar tetapi juga dalam bentuk video.

Pembelajaran mesin (*Machine Learning*) adalah sistem teknologi yang dapat bertindak serta berpikir seperti manusia. Sistem teknologi dapat membantu pekerjaan manusia seperti halnya mengklasifikasi data yang menentukan hasil ke depannya. Seperti penelitian sebelumnya dalam mengembangkan *Machine Learning*, Sunjoyo dkk. pada tahun 2016 melakukan penelitian untuk mendeteksi citra jeruk nipis yang busuk. Metode yang digunakan ialah ekstraksi ciri *Transformasi Haar Wavelet* dan klasifikasi *K-Nearest Neighbor* yang menghasilkan nilai akurasi mencapai angka 85% (Sunjoyo et al., 2016). Selanjutnya penelitian pada tahun 2021 yang dilakukan oleh Wildah dkk. menggunakan metode *machine learning* seperti *Logistic Regression* (LR), *Linear Discriminant Analysis* (LDA), *Decision Tree Classifier*, *Random Forest Classifier* (RF), *Gaussian NB*, *K-Neighbors Classifier* (KNN) dan *Support Vector Machine* (SVM) dan beberapa metode ekstraksi fitur *Hu-Moment*, HOG dan *Haralick* pada data set *Yale Face* untuk pengenalan wajah yang menghasilkan nilai akurasi tertinggi sebesar 79,71% (Wildah et al., 2021).

Berdasarkan latar belakang dan penelitian terkait, penelitian ini menawarkan sebuah sistem klasifikasi pendeteksian level kerusakan beton dengan menggunakan *Algoritma Transformasi Haar Wavelet* dan *Hu Moment* dengan klasifikasi *Machine Learning* metode *Support Vector Machine* (SVM) dan *Algoritma K-Nearest Neighbor* (KNN) diharapkan penelitian ini dapat efektif dalam mendeteksi dan mengklasifikasi level kerusakan beton pada bangunan yang diakibatkan oleh umur bangunan yang sudah lama atau karena bencana alam yang terjadi.

## 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas terdapat rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana pengaplikasian Algoritma Transformasi *Haar Wavelet* Dan *Hu Moment* untuk mengekstraksi karakteristik (fitur) pada citra kerusakan beton?
2. Bagaimana perancangan sistem yang akan dibuat untuk mengklasifikasi citra retakan bangunan dengan menggunakan klasifikasi SVM dan *Decision Tree*?

## 1.3 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini terdapat batasan masalah pada pembahasannya adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini menggunakan citra digital retakan pada sampel beton dengan data citra *Grayscale* yang beresolusi  $227 \times 227$  diambil dari *website Kaggle* dengan 3 kelas citra yaitu retak parah, retak halus, dan normal.
2. Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi fitur Algoritma Transformasi *Haar Wavelet* dan *Hu Moment* menggunakan klasifikasi SVM dan *Decision Tree*.
3. *Software* dalam pengujian menggunakan model-model tersebut menggunakan aplikasi MATLAB 2020a.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari penelitian ini adalah:

1. Mengekstraksi fitur dari citra retakan beton dengan menggunakan metode Transformasi *Haar Wavelet* dan *Hu Moment*.
2. Mengklasifikasikan citra retakan beton dengan metode *Support Vector Machine* (SVM) dan *Decision Tree* dengan *input* fitur pada nomor 1.
3. Merancang sistem *Graphical User Interface* (GUI) yang berbasis pada nomor 1 dan 2 untuk digunakan tenaga *expert (civil engineer)*.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian adalah untuk memberikan kemudahan untuk mendeteksi dan klasifikasi kerusakan pada bangunan secara otomatis dengan menggunakan kecerdasan buatan sehingga dapat membantu proses penanganan sesuai dengan level kerapuhan pada bangunan serta diharapkan dapat membantu para penguji laboratorium dalam melakukan pengujian struktur beton berbasis sistem pengolahan citra.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### **1. BAB I: PENDAHULUAN**

Pada bab ini merupakan pendahuluan dari penelitian yang berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **2. BAB II: TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini membahas tentang teori-teori, konsep dasar dan penelitian terdahulu yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian dan penulisan tugas akhir.

### **3. BAB III: METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini terdapat pembahasan tahapan-tahapan atau diagram alur penelitian, serta alat dan bahan yang akan digunakan.

### **4. BAB IV: ANALISIS DAN HASIL PERANCANGAN**

Bab ini terdapat pembahasan hasil analisa perancangan sistem klasifikasi citra retakan.

### **5. BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini terdapat beberapa kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.