

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan salah satu material yang sangat penting dan banyak digunakan untuk membangun berbagai infrastruktur seperti jembatan, jalan raya, bendungan dan sarana prasarana perkotaan lainnya. Hal ini menjadikan beton, dilihat dari kuantitas, menjadi material yang paling digunakan manusia setelah air. Penurunan kualitas pada struktur beton yang disebabkan oleh perencanaan yang tidak memadai, estimasi yang salah, pengerjaan yang buruk, kondisi lingkungan dan kurangnya perawatan mempengaruhi daya tahan struktur beton menyebabkan kerusakan pada struktur beton. Kerusakan yang terjadi akan mempengaruhi pelayanan dan biaya pemeliharaan pada struktur beton. Sehingga, struktur beton tersebut perlu diperbaiki pada umur struktur yang masih muda. Biaya untuk perbaikan struktur beton yang mengalami kerusakan mencapai milyaran dollar setiap tahun seluruh dunia. Retakan adalah jenis kerusakan pada struktur beton yang paling sering terjadi seperti pada lantai, balok, kolom dan dinding. Terjadinya retakan pada struktur beton dianggap sebagai tanda proses memburuk kondisi pada struktur beton tersebut. Retakan pada struktur beton secara fisik terjadi karena pembebanan yang dialami dan atau karena tekanan dari besi tulangan yang berkarat (korosi) (Zaki & Murdiansyah, 2018).

Pemeriksaan dan pengujian untuk mengetahui kondisi struktur beton sebelumnya merupakan langkah awal untuk menghindari adanya kerusakan beton. Pemeriksaan dan pengujian tersebut dapat dilakukan dengan konvensional menggunakan tenaga manusia seperti teknik inspeksi secara langsung sebelum material beton digunakan ke lokasi bangunan atau jalan raya. Dengan seiringnya perkembangan teknologi, pemeriksaan ini dapat dikembangkan menggunakan pengolahan citra dan *Machine Learning* untuk memeriksa kualitas struktur beton.

Bidang pengolahan citra secara digital menjadi populer diminati mulai pada awal tahun 1921. Sekitar tahun 1960 baru 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. (Ardhianto, Hadikurniawati, & Budiarmo, 2013)

Machine Learning merupakan sistem teknologi yang dapat bertindak dan berfikir layaknya manusia. Sistem teknologi dapat membantu kerja manusia untuk mengklasifikasikan data untuk menentukan hasil kedepannya. Allah telah menciptakan manusia untuk mengembangkan ilmu untuk kebaikan dan kemudahan dalam beraktivitas seperti pada ayat pada Al-Qur'an:

...وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا

“Ya Tuhanku, tambahkanlah ilmu kepadaku” (Qs. Thaha [20]:114).

الَّذِي خَلَقَ فَسَوَّىٰ وَالَّذِي قَدَّرَ فَهَدَىٰ

“Yang menciptakan, lalu menyempurnakan (ciptaan-Nya) ◦ Yang menentukan kadar (masing-masing) dan memberi petunjuk” (AL-A'laa [87]:2-3).

Seperti penelitian-penelitian sebelumnya dalam mengembangkan *Machine Learning*, Dita dkk (2018) melakukan penelitiannya membangun model *Machine Learning* untuk mendeteksi dan mengklasifikasi 3 jenis citra motif batik yaitu Kaligrafi, Rafflesia dan Burung Kuau. Metode yang digunakan adalah ekstraksi ciri HOG dan klasifikasi SVM menunjukkan hasil akurasi mencapai 80% - 100% (Retnowati, Ernawati, & Anggriani, 2018). Selanjutnya, para peneliti Zulfadhla dkk (2019) mengembangkan model *Supervised Learning* dalam pengklasifikasian dan mengidentifikasi citra sidik jari menggunakan ekstraksi ciri HOG dan klasifikasi KNN. Pengujian model ini menghasilkan akurasi mencapai 88% dengan kurun waktu 0.158 detik (Zulfadla, Raharjo, & Safitri, 2019). Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan model dengan klasifikasi algoritma SVM-KNN dapat menunjukkan akurasi yang tinggi sehingga dapat digunakan untuk pemrosesan citra dasar. Selain itu, penggunaan modul fitur ekstraksi melalui beberapa konfigurasi HOG diharapkan dapat meningkatkan performa sistem klasifikasi yang lebih baik.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas dan penelitian-penelitian sebelumnya, penulis mengemukakan gagasan untuk mengembangkan pemrosesan citra digital untuk membantu pemeriksaan struktur beton dengan metode ekstraksi fitur HOG (*Histogram of Gradients*) menggunakan klasifikasi algoritma SVM (*Support Vector Machine*) dan KNN (*K-Nearest Neighbor*).

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaplikasian algoritma fitur HOG sebagai pengekstrak karakteristik (fitur) pada citra keretakan beton?
2. Bagaimana perancangan sistem yang akan dibuat untuk mengklasifikasi citra retakan bangunan dengan menggunakan klasifikasi SVM dan KNN?
3. Berapa besar hasil tingkat akurasi dan waktu komputasi sistem menggunakan klasifikasi SVM dan KNN?

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 yang diambil dari *website Kaggle* dengan 2 kelas citra yaitu positif sebagai kelas “retak” dan negatif sebagai kelas “non-retakan”.
2. Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi fitur HOG dan klasifikasi SVM dan KNN
3. Penelitian ini membahas alur dan hasil dari perancangan sistem menggunakan ekstraksi fitur HOG, klasifikasi SVM dan KNN.
4. *Software* dalam pengujian menggunakan model-model tersebut menggunakan aplikasi MATLAB 2020a.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari penelitian ini adalah:

1. Mengaplikasikan algoritma sistem klasifikasi citra retakan beton menggunakan metode ekstraksi fitur HOG dan klasifikasi SVM-KNN.
2. Dapat merancang sistem *Machine Learning* dalam pengklasifikasian citra retakan menggunakan metode ekstraksi fitur HOG dan klasifikasi SVM-KNN.
3. Dapat menganalisis model yang telah dibangun berdasarkan *performance matrix* baik dari segi tingkat akurasi dan waktu komputasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian Tugas Akhir ini diharapkan dapat membantu para penguji laboratorium dalam melakukan pengujian struktur beton berbasis sistem pengolahan citra dan menambah pengetahuan dalam pengaplikasian metode ekstraksi fitur HOG, SVM dan KNN untuk memudahkan suatu pekerjaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

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.

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.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

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

BAB IV: ANALISIS DAN PEMBAHASAN

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

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

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