

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bangunan adalah struktur buatan manusia yang terdiri atas dinding dan atap yang didirikan secara permanen di suatu tempat. Bangunan biasanya juga dikonotasikan sebagai rumah atau gedung dan mempunyai beberapa fungsi bagi kehidupan manusia, terutama sebagai tempat berlindung dari cuaca, keamanan, tempat tinggal, privasi, tempat menyimpan barang, dan lain lainnya. Suatu bangunan tidak bisa lepas dari kehidupan manusia khususnya sebagai sarana pemberi rasa aman, dan nyaman. Contoh bangunan yang paling sering kita lihat yaitu jembatan beserta konstruksi, dan rancangannya, jalan, serta sarana telekomunikasi. Menurut Vitruvius yang dikenal sebagai penulis sepuluh buku- buku tentang arsitek didalam bukunya *De Architectura*, bangunan yang baik haruslah memiliki keindahan atau estetika (*Venustas*), kekuatan (*Firmitas*), dan kegunaan atau fungsi (*Utilitas*). Sehingga bangunan tidak hanya sekedar berdiri saja, melainkan harus mempunyai tiga unsur yang sudah disebutkan (Sumoharjo,2009). Secara umum, peradaban suatu bangsa dapat dilihat dari teknik-teknik bangunan maupun sarana, dan prasarana yang dibuat maupun ditinggalkan oleh warisan manusia dalam perjalanan sejarahnya. Karena bangunan berkaitan dengan kemajuan peradaban manusia, maka dalam perjalanannya, manusia memerlukan ilmu atau teknik yang berkaitan dengan bangunan, dan menunjang dalam membuat suatu bangunan.

Struktur bangunan pada umumnya memiliki beragam bentuk, ukuran, dan fungsi, serta telah mengalami penyesuaian sepanjang sejarah yang disebabkan oleh beberapa faktor, seperti bahan bangunan, kondisi cuaca, harga, kondisi tanah, dan alasan estetika. Penyesuaian ini mengakibatkan struktur bangunan dapat mengalami kerapuhan seperti retakan pada dinding atau beton dan bahkan bisa sampai hancur. Retakan yang terjadi dalam suatu bangunan terutama pada

beton biasanya terjadi karena penurunan kualitas pada struktur beton yang disebabkan oleh perencanaan yang tidak memadai, pengerjaan yang buruk, serta kondisi lingkungan yang mempengaruhi daya tahan struktur beton. Terjadinya kerapuhan pada struktur beton secara fisik karena pembebanan yang dialami atau karena tekanan dari besi tulangan yang berkarat (korosi)(Zaki & Murdiansyah,2018). Sebelum terjadinya kerapuhan yang terjadi pada struktur beton biasanya dilakukan suatu inspeksi atau teknik untuk mendeteksi terjadinya kerusakan yang terjadi pada beton. Teknik ini bertujuan untuk pemeriksaan dan pengujian adanya kerusakan atau retakan yang terjadi pada struktur beton yang dilakukan secara konvensional dengan menggunakan tenaga manusia. Dengan Seiringnya perkembangan teknologi, pemeriksaan dapat dideteksi menggunakan salah satu metode digital yaitu menggunakan pengolahan citra digital (*Digital Image Processing*) dan *Machine Learning*. Pengolahan citra digital merupakan bidang ilmu yang mempelajari tentang bagaimana suatu citra itu dibentuk, diolah, dan dianalisis secara tidak langsung sehingga menghasilkan informasi yang dapat dipahami oleh manusia.

Pada kehidupan sehari-hari, pengolahan citra telah dipergunakan secara luas diberbagai bidang. Jika awalnya perkembangan bidang ini didorong oleh kebutuhan pengiriman gambar terutama gambar hasil foto astronomi maka saat ini aplikasi pengolahan citra telah bisa diterapkan di bidang lainya seperti contoh dalam bidang ilmu Teknik sipil yaitu retakan beton. Bidang pengolahan citra digital ini menjadi populer dan diminati mulai pada awal tahun 1921. Sekitar tahun 1960 tercatat perkembangan pesat seiring dengan munculnya teknologi komputer yang sanggup memenuhi suatu kecepatan proses dan kapasitas memori yang dibutuhkan oleh berbagai algoritma pengolahan citra. Sejak saat itu berbagai aplikasi dan teknologi mulai dikembangkan termasuk *Machine Learning*. *Machine Learning* merupakan teknologi yang dapat dikembangkan untuk bisa berfikir dan bertindak layaknya manusia. Sesuai dengan namanya *Machine learning* yaitu mesin yang dapat belajar (*learning*) sehingga teknologi

Machine learning ini akan terus berkembang seiring berkembangnya teknologi dan industri, sehingga pengembangan machine learning ini akan terus dikembangkan sehingga dapat membantu dan memudahkan pekerjaan. Allah telah menganjurkan hambanya untuk mengembangkan ilmu untuk kebaikan dan kemudahan dalam beraktivitas seperti pada ayat Al-Qur'an. *Surah Al-Mujadalah* ayat ke 11 yang berbunyi "Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan."

Teknologi *Machine learning* dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi data dan dapat menentukan prediksi kedepannya. Dalam penelitian ini proses klasifikasi menggunakan teknologi *Machine Learning* dilakukan dengan dua metode yaitu klasifikasi metode *Support Vector Machine (SVM)* dan algoritma *K-Nearest Neighbor (KNN)*. Metode *Support Vector Machine (SVM)* bekerja dengan prinsip *Structural Risk Minimization (SRM)* yang bertujuan untuk menemukan *hyperlane* terbaik yang memisahkan dua buah kelas pada *input space*. *K-Nearest Neighbor (KNN)* bekerja dengan cara mengambil beberapa data *K* terdekat atau bisa disebut tetangganya yang bertujuan untuk menentukan kelas dari data yang baru. Penerapan klasifikasi metode *Support Vector Machine (SVM)* dan algoritma *K-Nearest Neighbor (KNN)* telah banyak digunakan sebagai untuk klasifikasi di beberapa penelitian sebelumnya. Pada penelitian sebelumnya Yupie dkk (2021) melakukan penelitiannya untuk mendeteksi dan 4 jenis bakteri *pantogen Listeria* yaitu, *L. monocytogenes GG8*, *L. welshimeri 105(2)-2L*, *L. innocua C3- 3(L)*, *L. ivanovii V12*. Metode yang digunakan adalah *Zernike Moment* dan klasifikasi *SVM* menunjukkan hasil akurasi mencapai 94% - 96,25%.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas dan penelitian sebelumnya, penulis mengemukakan gagasan untuk mengembangkan pemrosesan citra digital untuk membantu mengidentifikasi inspeksi dalam penelitian kerusakan struktur

beton dengan metode ekstraksi fitur *Zernike Moment* dan *Hu Moment* menggunakan klasifikasi algoritma *SVM (Support Vector Machine)* dan *KNN (K-Nearest Neighbor)*.

1.2 Rumusan Masalah

Agar penulisan skripsi ini lebih terarah berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis merumuskan masalah penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem yang dapat mengklasifikasi citra retakan bangunan dengan klasifikasi *Support Vector Machine (SVM)* dan *K- Nearest Neighbor*?
2. Bagaimana hasil ekstraksi citra kerusakan beton menggunakan metode *Zernike* dan *Hu Moment* ?
3. Berapa besar tingkat akurasi dan waktu komputasi sistem menggunakan klasifikasi *Support Vector Machine* dan *K- Nearest Neighbor* ?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini mempunyai batasan masalah agar tidak terjadi perluasan pembahasan, adapun batasan masalah adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini menggunakan citra digital sampel beton yang diambil dari website *Kaggle* dengan 3 kelas citra yaitu yaitu positif sebagai kelas “normal” dan negatif sebagai kelas “retakan halus” dan “retakan parah”.
2. Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi fitur *Zernike* dan klasifikasi *SVM* dan *KNN*.
3. Penelitian ini membahas alur dan hasil perancangan sistem menggunakan ekstraksi fitur *Zernike*, klasifikasi *SVM*, dan *KNN*.
4. Software dalam pengujian menggunakan model model yang tersebut menggunakan aplikasi *MATLAB 2020a*.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Membuat sistem yang dapat mengklasifikasi citra retakan beton dengan metode ekstraksi fitur *HU Moment*, *Zernike*, dan klasifikasi *SVM-KNN*.
2. Dapat merancang sistem *Machine Learning* dalam pengklasifikasian citra retakan menggunakan metode ekstraksi fitur *HU Moment*, *Zernike Moment*, 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

Dalam penelitian ini diharapkan agar sistem ekstraksi fitur dan klasifikasi level retakan pada struktur bangunan menggunakan metode *Support Vector Machine* dan *K- Nearest Neighbor* dapat membantu para penguji laboratorium dalam melakukan pengujian struktur beton berbasis sistem pengolahan citra digital secara efisien dan menambah ilmu pengetahuan dalam pengaplikasian metode ekstraksi fitur *HU Moment*, *Zernike*.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika yang digunakan dalam penyusunan penelitian ekstraksi dan klasifikasi retakan pada struktur bangunan menggunakan metode *Hu Moment* dan *Zernike moment* yaitu :

1. BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penelitian.

2. BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan informasi mengenai beberapa hasil penelitian serupa yang

pernah dilakukan sebelumnya sebagai bahan rujukan penelitian ini.

3. BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai metode yang digunakan dalam penelitian mulai dari pengumpulan data hingga memunculkan hasil yang diinginkan.

4. BAB IV : ANALISIS DAN HASIL

Bab ini berisikan hasil pengujian sistem dari penelitian yang dilakukan serta berisikan analisis keseluruhan dari uji coba sistem yang telah dibuat.

5. BAB V : PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari seluruh rangkain penelitian secara singkat serta saran yang diajukan untuk penelitian berikutnya.