

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bangunan merupakan struktur buatan manusia yang terdiri dari dinding dan atap yang didirikan secara permanen di suatu tempat. Bangunan biasanya juga dikonotasikan seperti rumah atau gedung dan segala sarana prasarana atau infrastruktur dalam kebudayaan atau kehidupan manusia dalam membangun peradabannya seperti salah satunya jembatan dan konstruksinya serta rancangannya, jalan, dan sarana telekomunikasi. Menurut Vitruvius yang dikenal sebagai penulis sepuluh buku-buku tentang arsitektur dijelaskan 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 disebutkan diatas (Sumoharjo, 2009). Pada umumnya bangunan direncang dan didesain dengan sangat baik guna untuk mampu berfungsi dengan sangat baik selama umur rencana pakai bangunan, tetapi pada dasarnya bangunan dapat mengalami kerapuhan seperti keretakan pada dinding atau bahkan bisa sampai hancur. Kerapuhan pada struktur bangunan dapat didasarkan oleh banyak hal seperti masalah pada matrial yang kurang baik, kesalahan perencanaan dan pelaksanaan, overloading karena kenaikan beban atau perubahan fungsi suatu bangunan, dan terdapat penyebab tak terduga yang dapat membuat kerusakan beton sangat berat seperti banjir, kebakaran dan gempa bumi.

Kerusakan bangunan selain dari umur rencana pakainya yang dapat membuat bangunan menjadi rapuh dan mudah roboh, gempa bumi dan tsunami juga termasuk bagian dari rusaknya suatu bangunan. Negara Indonesia merupakan wilayah yang terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik aktif yaitu lempeng Indo Australia dibagian selatan, lempeng Eurasia dibagian utara dan lempeng Pasifik dibagian timur. Indoneisa juga dikenal sebagai negara yang berada di wilayah *Pacific Ring of Fire* atau cincin api pasifik, yaitu wilayah yang sering

terjadinya bencana alam gempa bumi, tsunami dan letusan gunung berapi. Gempa dan tsunami yang terjadi tak hanya menimbulkan korban jiwa tetapi juga menyebabkan kerusakan yang cukup parah pada berbagai properti bangunan seperti rumah, ruko, dan sarana prasarananya. Maka dari itu ingatlah nikmat-nikmat Allah yang telah diberikannya kepada kita supaya bersyukur dan janganlah mempersekutukan Allah dan mengabaikan Al-Quran dan Hadist agar terhindar dari marabahaya yang akan menimpa diri kita, seperti yang dikutip dalam Al-Quran “Dan ingatlah olehmu di waktu Tuhan menjadikan kamu pengganti-pengganti (yang berkuasa) sesudah kaum ‘Add dan memberikan tempat bagimu di bumi. Kamu dirikan istana-istananya yang datar dan kamu pahat gunung-gunungnya untuk dijadikan rumah. Maka ingatlah nikmat-nikmat Allah dan janganlah kamu merajarela di muka bumi membuat kerusakan.” (Q.S. Al-A’raaf : 74). Kerusakan retakan pada bangunan akibat bencana alam mengakibatkan retakan-retakan bangunan sehingga diperlukan pendeteksian keretakan-keretakan pada bangunan tersebut.

Kerusakan pada bangunan dapat dideteksi menggunakan salah satu metode digital yaitu menggunakan pengolahan citra. Pengolahan citra ini merupakan suatu proses yang digunakan untuk menganalisis suatu objek yang bisa dilakukan secara tidak langsung dengan objek tersebut. Pendeteksian level keretakan pada bangunan menggunakan pengolahan citra telah dilakukan oleh peneliti (Cordier, 2019) pada klasifikasi tingkat retakan pada bangunan. peneliti melakukan 4 tahapan proses yaitu *resize*, *binarization*, *morphological filtering (median filter)*, dan *segmentation*. Setelah citra dilakukan *preprocessing* akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya dengan segmentasi kemudian ekstraksi fitur yaitu citra akan diambil fitur-fitur pentingnya kemudian akan disimpan dalam variabel untuk nantinya akan dijadikan perbandingan dengan citra-citra lainnya. Hasil klasifikasi yang telah dilakukan pada keretakan pada bangunan didapatkan tingkat akurasi mencapai 81,48% sampai 94,44%.

Segmentasi citra bertujuan untuk memisahkan antara objek dengan *background* yang dimana keluaran dari segmentasi berupa citra biner dengan objek

yang dipilih warna putih bernilai 1 dan background yang dihilangkan warna hitam bernilai 0. Pada pendeteksian kerusakan beton ini dapat dilakukan dengan menggunakan segmentasi dari *Gradien Vector Flow Snake*. Segmentasi *Gradient Vector Flow* digunakan secara ekstensif untuk mengetahui batasan dari suatu citra objek. Penggunaan segmentasi dengan menggunakan metode *Gradient Vektor Flow Snake* telah banyak digunakan oleh banyak peneliti salah satu contoh seperti peneliti (Chang et al., 2021) dengan judul penelitian *Object-Oriented Building Contour Optimization Methodology for Image Classification Result via Generalized Gradient Vector Flow Snake Model*, pada penelitian didapat hasil ekstraksi menggunakan *Gradient Vector Flow Snake* yang disempurnakan dirancang dengan secara otomatis memperoleh kontur awal dan peta tepi kendala. Kontur awal dimodifikasi dari hasil klasifikasi, dan peta tepi kendala diekstraksi secara efektif melalui pendeteksian *Canny* ditingkatkan dan transformasi oleh *Hough*. Metode yang diusulkan tidak dibatasi oleh bentuk dan ukuran bangunan dan memiliki ketahanan yang kuat. Pada segmentasi dengan menggunakan metode *Gradient Vektor Flow Snake* juga dapat digunakan dalam pendeteksian dibidang medis, seperti pada penelitian (Husain et al., 2017) dengan judul *Radiating Component Normalized Generalized Gradient Vector Flow Snake Untuk Segmentasi Citra Sel Tunggal Smear Serviks*, pada penelitian tersebut dinyatakan berhasil dengan nilai rata-rata akurasi dan ZSI semua kelas untuk segmentasi kontur nukleus adalah 95,34% dan 88,06%. Nilai rata-rata akurasi dan ZSI semua kelas untuk segmentasi kontur sitoplasma adalah 83,48% dan 87,16%.

Hasil segmentasi akan diekstraksi ciri sebagai proses untuk mencari citra digital yang digunakan sebagai awal proses klasifikasi, ekstraksi ciri menggunakan metode *Gray Level Co-Occurrence* dan *Hu Moment*. Proses klasifikasi data mining dilakukan dengan dua metode yaitu dengan 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 *hyperplane* terbaik yang memisahkan dua buah class 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 beberapa tindakan medis, seperti peneliti (Charisa, 2021) menggunakan metode *Ensemble dengan Algoritma SCM, K-NN, Naïve Bayes*, dan *Random Forest* untuk mengklasifikasikan tumor payudara dengan Ensemble Akurasi naik sekitar 3,805% menjadi 99,42%. (Bora et al, 2017) melakukan ensemble dengan *algoritma LSSVM, MLP, Random Forest, SVM*, dan *K-NN* untuk klasifikasi kanker serviks 3 kelas menunjukkan hasil akurasi yang naik sebesar 9,25% dari rata-rata akurasi sebelumnya 84,2%.

Pada data citra kerusakan beton yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya menggunakan metode ekstraksi fitur *Histogram Of Gradients (HOG)* gabungan mendapatkan hasil akurasi sebesar 90,20%. Penelitian ini menggunakan data citra yang sama pada penelitian sebelumnya yang digunakan sebagai acuan perbandingan dalam penelitian ini.

Berdasarkan latar belakang dan penelitian yang terkait pendeteksian level kerusakan beton pada bangunan dengan menggunakan segmentasi metode *Gradient Vector Flow*, ekstraksi menggunakan *Gray Level Co-Occurrence Matrix* dan *Hu Moment*, dan klasifikasi menggunakan *Machine Learning Support Vector Machine (SVM)* dan *algoritma K-Nearest Neighbor (KNN)*. Diharapkan penelitian ini dapat efektif dalam mendeteksi kerusakan beton yang terjadi karena masa dari umur pakai bangunan atau karena bencana alam gempa bumi atau tsunami yang terjadi.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian yang akan dilakukan didapatkan beberapa rumusan masalah yang akan dibahas, berikut rumusan masalah yang akan dibahas:

1. Bagaimana struktur segmentasi *Gradient Vector Flow* pada citra kerusakan beton?
2. Bagaimana hasil citra kerusakan beton menggunakan metode ekstraksi *Gray Level Co-Occurrence Matrix* dan *Hu Moment*?
3. Bagaimana klasifikasi citra kerusakan beton menggunakan metode klasifikasi *Support Vector Machine* dan *K-Nearest Neighbor*?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian yang akan dilakukan didapatkan beberapa batasan masalah yang disusun dalam penelitian ini, Adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan 2 kelas citra retak dan tidak retak.
2. Menggunakan 1800 data citra *training* dan 200 data citra *testing* yang diperoleh dari Kaggle.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian level kerusakan beton dengan metode *Gradient Vector Flow* dan klasifikasi dengan *Machine Learning SVM* dan KNN memiliki tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui struktur segmentasi *Gradient Vector Flow* pada citra kerusakan beton.
2. Mengetahui hasil citra kerusakan beton menggunakan metode ekstrasi *Gray Level Co-Occurrence Matrix* dan *Hu Moment*.
3. Mengetahui klasifikasi citra kerusakan beton menggunakan metode klasifikasi *Support Vector Machine* dan *K-Nearest Neighbor*.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan didapatkan manfaat sebagai berikut:

1. Bermanfaat kepada engineering dibidang sipil dalam melakukan pendeteksian terhadap kerusakan beton pada bangunan dengan cepat dan efektif, dengan menggunakan metode *Gradient Vector Flow Snake*.
2. Bermanfaat dalam melakukan *Building Structure Assessment* yang dimana merupakan kegiatan pemeriksaan dan penilaian pada kondisi suatu struktur bangunan dalam menganalisis keadaan atau kekuatan pada struktur bangunan tersebut.

1.6 Sistematika Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan sistematika penulisan, adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, batasan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan mengenai teori penelitian yang dilakukan dan referensi atau bentuk informasi sebagai pendukung untuk penelitian yang akan dilakukan.

3. BAB III METEDOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai metode yang digunakan dalam penelitian, berupa data yang akan digunakan dalam penelitian beserta hasil penelitian yang akan digunakan.

4. BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai hasil analisis dari perancangan penelitian yang telah dilakukan.

5. BAB V PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan mengenai penutup dari penelitian yang telah dilakukan berupa kesimpulan dan saran dari perancangan penelitian.