

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan salah satu material konstruksi yang paling banyak digunakan dalam berbagai proyek pembangunan, mulai dari gedung bertingkat, jembatan, hingga infrastruktur jalan raya. Salah satu parameter terpenting dari kualitas beton adalah kuat tekan. Kuat tekan beton secara langsung mempengaruhi kekuatan, keandalan, dan umur pakai suatu struktur bangunan. Oleh sebab itu, pengujian kuat tekan menjadi prosedur yang wajib dilakukan guna memastikan beton layak digunakan sesuai standar.

Namun, metode pengujian kuat tekan beton yang selama ini umum digunakan di laboratorium memiliki beberapa kekurangan. Metode konvensional bersifat destruktif karena memerlukan perusakan sampel beton untuk mendapatkan nilai kuat tekannya. Selain itu, proses pengujian memakan waktu yang lama, biaya yang tidak sedikit, dan memerlukan peralatan khusus. Metode ini juga tidak memanfaatkan informasi visual yang sebenarnya tersimpan pada permukaan beton, seperti tekstur, pola agregat, dan warna, padahal karakteristik visual ini berpotensi memberikan gambaran kualitas material.

Di tengah kebutuhan industri konstruksi yang semakin menuntut kecepatan, efisiensi, dan akurasi, pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan (AI) dan pengolahan citra (image processing) mulai menjadi alternatif yang potensial. Teknologi ini dapat digunakan untuk membaca pola visual dari permukaan beton, menganalisis tekstur, porositas, serta distribusi warna yang selama ini luput dari perhatian pengujian konvensional.

Salah satu metode AI (Artificial Intelligence) yang relevan adalah Convolutional Neural Network (CNN), yang secara khusus dirancang untuk mengolah dan mengenali pola dari data gambar. CNN mampu memproses citra beton untuk memprediksi kuat tekan secara otomatis berdasarkan fitur visual. Namun, hasil prediksi CNN terkadang kurang stabil atau terlalu kasar, sehingga

diperlukan sistem tambahan yang mampu menyempurnakan prediksi tersebut. Oleh karena itu, digunakan metode Fuzzy Logic, yang dapat memodelkan ketidakpastian dan menghaluskan hasil prediksi CNN menjadi lebih mendekati nilai aktual.

Kombinasi antara CNN dan Fuzzy Logic membentuk model hybrid yang mampu memberikan prediksi kuat tekan secara lebih cepat, akurat, efisien, dan non-destruktif. Metode ini memanfaatkan data visual permukaan beton yang sebelumnya belum dimanfaatkan secara optimal.

1.2. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, maka dapat kita simpulkan bahwa rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa hasil uji kuat tekan beton aktual?
2. Bagaimana cara memanfaatkan pemrosesan citra (*image processing*) dengan metode Hybrid (CNN dan Fuzzy Logic) untuk memprediksi kuat tekan beton?
3. Bagaimana perbandingan selisih kuat tekan beton aktual terhadap hasil pengolahan image berdasarkan metode Hybrid (CNN dan Fuzzy Logic)?

1.3. Tujuan Penelitian

Dalam rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka diperoleh tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui hasil kuat tekan beton aktual.
2. Untuk memprediksi kuat beton yang dihasilkan oleh metode Hybrid (CNN dan Fuzzy Logic).
3. Untuk menganalisis perbandingan dari kombinasi metode Hybrid (CNN dan Fuzzy Logic) terhadap nilai aktual kuat tekan beton.

1.4. Batasan masalah

Ruang lingkup masalah harus dibatasi agar penelitian ini tidak menyimpang dari tujuannya. Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya menggunakan metode dan kecerdasan buatan, yaitu dengan metode Hybrid (CNN dan Fuzzy Logic).

2. Penelitian ini menggunakan beton normal sebanyak 60 sampel. Dengan kuat tekan rencana 27,5 mpa.
3. Sampel yang digunakan mempunyai bentuk kubus dengan ukuran 15x15x15 cm.
4. Metode Hybrid (CNN dan Fuzzy logic) hanya digunakan untuk memprediksi kuat tekan beton. Ini tidak mempertimbangkan efisiensi material dan biaya material.
5. Jobmix desain menggunakan SNI 03-2834-2000.
6. Agregat kasar menggunakan batu Tanjung Balai Karimun.
7. Agregat halus menggunakan pasir Tanjung Balai Karimun.
8. Untuk pengujian tekan beton menggunakan SNI 03-1974-1990 dan ASTM C109.
9. Air yang digunakan yaitu dari sumur gedung D.
10. Semen menggunakan merek Dynamix Merah.

1.5. Manfaat Penelitian

Ada beberapa keuntungan dari penelitian ini, menurut penulis, sebagai berikut:

1. Metode ini dapat menawarkan alternatif yang lebih praktis dan canggih dari segi waktu dan biaya daripada metode pengujian konvensional.
2. Dengan menggunakan validasi data lapangan, peneliti ini juga dapat mengurangi ketergantungan pada pengujian manual yang memakan waktu dan meningkatkan keandalan dan efektivitas data yang digunakan untuk analisis.
3. Hasil penelitian ini dapat menjadi langkah awal untuk menerapkan metode pengujian canggih dalam berbagai proyek konstruksi, khususnya yang membutuhkan pengujian beton dengan cepat, efisien, dan akurat.
4. Mahasiswa mendapatkan referensi tentang “ESTIMASI KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN IMAGE PROCESSING DENGAN METODE HYBRID (CNN DAN FUZZY LOGIC)”.