

ABSTRAK

Beton merupakan salah satu material konstruksi yang paling banyak digunakan. Namun, produksi bahan penyusunnya, terutama semen, berkontribusi besar terhadap emisi karbon. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi emisi karbon dan kuat tekan beton berdasarkan komposisi materialnya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *linear regression* dan *decision tree regression* untuk memodelkan hubungan antara campuran material beton dengan carbon emission serta kuat tekan beton. Selain itu, ditemukan adanya hubungan antara kuat tekan beton dan emisi CO₂, di mana peningkatan kadar semen cenderung meningkatkan kuat tekan tetapi juga berkontribusi pada emisi karbon yang lebih tinggi. Hubungan ini menunjukkan adanya keterkaitan antara performa mekanis beton dan dampak lingkungan yang dihasilkan. Dataset yang digunakan mencakup berbagai variasi campuran beton dengan parameter seperti kadar semen, agregat, air, *superplasticizer*, serta umur beton. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model *decision tree regression* memiliki performa lebih baik dibandingkan *linear regression*. Pada prediksi kuat tekan beton, model *decision tree regression* menghasilkan nilai RMSE, MAE, MAPE, dan R² sebesar 16.879, 11.348, 4.728%, dan 0.975. Sementara itu, untuk prediksi emisi CO₂, diperoleh nilai RMSE, MAE, MAPE, dan R² sebesar 5.330, 4.293, 1.276%, dan 0.996. Sebaliknya, model *linear regression* menunjukkan akurasi yang lebih rendah dengan nilai RMSE, MAE, MAPE, dan R² sebesar 41.143, 33.087, 16.209%, dan 0.850 untuk prediksi kuat tekan beton, serta 44.856, 36.006, 11.343, dan 0.699 untuk emisi CO₂. Dengan demikian, model yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai panduan untuk memprediksi kuat tekan dan emisi karbon dioksida pada beton.

Kata kunci: kuat tekan beton, emisi CO₂, *machine learning*, *decision tree*, *linear regression*