

BAB V

SIMPULAN, DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berikut adalah simpulan yang dapat diuraikan setelah melakukan penelitian.

1. Persentase waste untuk D22 sebesar 39%, D19 sebesar 23%, D13 sebesar 18%, D10 sebesar 16%, D16 sebesar 4%, serta D8 sebesar 0,02%.
2. Analisis Pareto menunjukkan bahwa besi tulangan D22, D19, dan D13 merupakan penyumbang utama dengan persen kumulatif sebesar 80,31% dari total *waste*. Dengan demikian, upaya efisiensi dan optimasi akan difokuskan pada material-material tersebut.
3. Setelah dilakukan optimasi menggunakan software Cutting Optimization Pro, biaya material besi tulangan D22 sebesar Rp 297.907.363,97, D19 sebesar Rp 83.109.272,55, D13 sebesar Rp 404.756,68, D10 sebesar Rp 26.403.519,47, D16 sebesar Rp 1.456.776,93, dan D8 sebesar Rp 58,763.57, dengan total biaya material besi tulangan setelah dioptimasi adalah Rp 409.340.453,17.

5.2 Saran

1. Sebelum mulai penelitian sebaiknya mengevaluasi standar detail penulangan yang digunakan, untuk menghindari adanya penyimpangan ketika melakukan komparasi volume penulangan.
2. Mengkaji lebih dalam mengenai faktor-faktor penyebab timbulnya waste secara spesifik di lapangan. Melalui metode kualitatif seperti wawancara, observasi, atau penggunaan diagram fishbone dan fault tree analysis dan dapat diintegrasikan dengan BIM untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif.
3. Analisis tidak hanya pada baja tulangan, tetapi juga mencakup material finishing seperti keramik, cat, plafon, dan kusen yang berpotensi menghasilkan waste signifikan.
4. Menghubungkan analisis *waste* dengan penjadwalan (4D) untuk mengetahui kapan *waste* paling banyak dihasilkan, dan

mengintegrasikannya langsung dengan biaya (5D) secara *real-time* di dalam model BIM.

5. Penelitian berikutnya dapat menambahkan analisis carbon footprint dari waste material serta integrasi konsep *Lean Construction* agar manfaatnya lebih luas, baik dari sisi biaya maupun keberlanjutan.