

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Perkembangan infrastruktur sebagai penunjang ekonomi dan kehidupan masyarakat tidak terlepas dari peran besar sektor konstruksi. Dalam pembangunan infrastruktur, material menjadi komponen penting yang berkontribusi sekitar 40%–60% dari total biaya proyek. Efisiensi penggunaan material sangat menentukan keberhasilan suatu proyek konstruksi karena berpengaruh langsung terhadap produktivitas secara keseluruhan (Khadafi, 2008). Salah satu material penting adalah baja tulangan yang digunakan pada pekerjaan struktur beton bertulang, khususnya pada elemen struktur *foundation girder* dan *foundation beam*. Menurut Atmaja et al. (2020), material baja tulangan memiliki persentase biaya sebesar 20% hingga 30%, hal tersebut menjadikannya sebagai material dengan persentase biaya tertinggi.

Dalam proses pengerjaannya, baja tulangan harus melalui tahap pengaturan dan pemotongan sesuai dengan gambar kerja (Datin, 2020). Pada praktiknya, proses pengaturan baja tulangan sering kali menghasilkan limbah material yang cukup tinggi terlebih lagi jika menggunakan metode konvensional sebagai metode pengaturan potongannya (Hidayah et al., 2023). Berdasarkan data dari penelitian sebelumnya, tingkat pemborosan baja tulangan pada proyek konstruksi mencapai 8% hingga 20% dari total kebutuhan baja tulangan. Jika dibiarkan, pemborosan ini tidak hanya meningkatkan biaya tetapi juga menciptakan limbah material yang berdampak negatif terhadap lingkungan (Illingworth, 1988).

Pembangunan pabrik berskala besar oleh PT. Lotte Indonesia Choco Pie menuntut pengelolaan material konstruksi yang lebih efektif, terutama dalam hal pengaturan penggunaan baja tulangan pada pekerjaan *foundation girder* dan *foundation beam* sebagai elemen struktur utama dengan volume material yang sangat besar. Volume pekerjaan yang tinggi menuntut strategi pengendalian material yang cermat, sebab ketidakefisienan sekecil apapun dapat berdampak terhadap pembengkakan biaya maupun keterlambatan jadwal. Oleh karena itu, penerapan metode efisiensi pemakaian baja tulangan menjadi faktor penting untuk menjaga kestabilan anggaran dan mengurangi limbah material.

1.2 Pernyataan Masalah

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan untuk meminimalkan pemborosan material sekaligus meningkatkan produktivitas dalam pelaksanaan konstruksi adalah pemanfaatan software *Cutting Optimization Pro* yang dirancang untuk mengoptimalkan pola pemotongan baja tulangan sehingga penggunaan material menjadi lebih efisien. Beberapa penelitian terdahulu telah membahas mengenai penggunaan metode konvensional dan *software* Cutting Optimization Pro untuk efisiensi pemakaian baja tulangan. Dalam penelitiannya, Korompot et al. (2024) menemukan bahwa penggunaan metode konvensional menghasilkan *waste* baja tulangan sebesar 6,1%, sedangkan dengan bantuan *software* Cutting Optimization Pro angka *waste* tersebut dapat ditekan hingga 0,7%. Penelitian serupa dilakukan oleh Kurniawan et al. (2023) yang menunjukkan adanya pengurangan *waste* baja tulangan dari 13,2% menjadi 8,9% pada pekerjaan *shear wall*. Hasil penelitian Partama et al. (2023) juga mendukung temuan tersebut dengan mencatat penurunan *waste* baja tulangan dari 9,43% menjadi 4,36% pada proyek pembangunan villa. Penelitian dari Muka et al. (2020) juga menunjukkan penurunan *waste* baja tulangan dari 4,5% menjadi 0,5% ketika menggunakan *software* Cutting Optimization Pro.

Namun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih terbatas pada proyek skala sederhana seperti rumah tinggal, ada penelitian dengan skala proyek yang cukup besar seperti gedung MRT, tetapi fokus utamanya lebih pada struktur vertikal yaitu *shear wall*. Berbeda dengan penelitian terdahulu, penelitian ini meneliti proyek berskala besar dengan fokus pada struktur horizontal yaitu *foundation girder* dan *foundation beam* yang menggunakan volume material cukup besar dan beragam sehingga berpotensi menghasilkan *waste* baja tulangan yang tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk dilakukan karena dapat memberikan pemahaman yang lebih jelas mengenai efektivitas metode konvensional maupun *software* Cutting Optimization Pro dalam konteks proyek dengan kebutuhan material yang kompleks. Penelitian ini bertujuan membandingkan kedua metode tersebut untuk menilai mana yang lebih efisien dalam pengaturan penggunaan baja tulangan, sekaligus mendukung pelaksanaan konstruksi yang efisien dan prinsip keberlanjutan lingkungan.

1.3 Pertanyaan Peneliti

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian dan pernyataan masalah, pertanyaan peneliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Metode manakah yang lebih unggul dalam meningkatkan efisiensi penggunaan baja tulangan pada pekerjaan *foundation girder* dan *foundation beam* di proyek pembangunan Pabrik PT. Lotte Indonesia Choco Pie: metode konvensional atau *software* Cutting Optimization Pro?
2. Seberapa besar penggunaan *software* Cutting Optimization Pro mampu menurunkan persentase *waste* baja tulangan pada proyek pembangunan pabrik PT. Lotte Indonesia Choco Pie dibandingkan dengan metode konvensional?

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan utama untuk memberikan wawasan yang mendalam terkait efisiensi penggunaan baja tulangan dalam pekerjaan konstruksi. Adapun tujuan spesifik dari penelitian ini meliputi:

1. Untuk mengetahui dan membandingkan metode yang lebih unggul antara metode konvensional dan *software* Cutting Optimization Pro dalam meningkatkan efisiensi penggunaan baja tulangan pada pekerjaan *foundation girder* dan *foundation beam* di proyek pembangunan Pabrik PT. Lotte Indonesia Choco Pie.
2. Untuk menganalisis seberapa besar penggunaan *software* Cutting Optimization Pro mampu menurunkan persentase *waste* baja tulangan pada proyek pembangunan pabrik PT. Lotte Indonesia Choco Pie dibandingkan dengan metode konvensional.

1.5 Pembatasan Masalah

Penelitian ini memiliki pembatasan masalah yang berguna untuk memastikan fokus dan kedalaman analisis yang maksimal. Adapun batasan masalah dari penelitian ini meliputi:

1. Analisis total kebutuhan serta persentase *waste* baja tulangan yang dikaji meliputi pekerjaan struktur *foundation girder* dan *foundation beam*.
2. Metode yang dibandingkan adalah metode konvensional dan *software* Cutting Optimization Pro.

3. Studi kasus dilakukan pada proyek pembangunan pabrik PT. Lotte Indonesia Choco Pie.

1.6 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai kegunaan yang signifikan, baik dalam sisi akademis, praktis, ekonomi, maupun lingkungan. Adapun kegunaan yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi teoretis yang bermanfaat dalam bidang pengelolaan material baja tulangan, khususnya dengan memanfaatkan pendekatan teknologi modern seperti *software* Cutting Optimization Pro.
2. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi referensi bagi pihak yang bergerak di dunia konstruksi untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi pemborosan material baja tulangan serta mampu mendukung pengurangan biaya material pada proyek-proyek konstruksi berskala besar.
3. Penelitian ini diharapkan dapat mendukung pengurangan limbah konstruksi yang dihasilkan dari proses pemotongan baja tulangan dalam upaya keberlanjutan dan pengelolaan sumber daya yang lebih ramah lingkungan, sejalan dengan prinsip *green construction*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun menjadi lima bab dengan rincian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi pembahasan mengenai latar belakang penelitian, pertanyaan peneliti, tujuan penelitian, pembatasan masalah, kegunaan, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi pembahasan mengenai teori-teori terkait manajemen material konstruksi, *foundation girder* dan *foundation beam*, baja tulangan, metode konvensional, *software* Cutting Optimization Pro, serta penelitian terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi pembahasan mengenai pendekatan penelitian, lokasi dan objek penelitian, alur penelitian, variabel penelitian, teknik pengambilan sampel, dan analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi pembahasan mengenai hasil analisis komparasi antara metode konvensional dan *software* Cutting Optimization Pro untuk efisiensi baja tulangan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan hasil penelitian dan saran.

