

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam pembangunan infrastruktur, material merupakan salah satu komponen utama yang sangat memengaruhi total biaya, dengan kontribusi mencapai 40% hingga 60% dari keseluruhan anggaran proyek (Luita dkk., 2021). Oleh karena itu, manajemen material memegang peranan penting dalam menentukan keberhasilan proyek, terutama dari segi pengelolaan biaya. Namun, dalam praktiknya sering terjadi kendala dalam usaha untuk mengatur penggunaan material. Kendala yang muncul seperti perencanaan material yang tidak akurat, perubahan desain selama pelaksanaan, kurangnya pengendalian stok, serta pengaturan *waste material* (limbah material) yang kurang baik.

Dalam pembangunan infrastruktur, material merupakan salah satu komponen utama yang sangat memengaruhi total biaya, dengan kontribusi mencapai 40% hingga 60% dari keseluruhan anggaran proyek (Luita dkk., 2021). Oleh karena itu, manajemen material memegang peranan penting dalam menentukan keberhasilan proyek, terutama dari segi pengelolaan biaya. Namun, dalam praktiknya sering terjadi kendala dalam usaha untuk mengatur penggunaan material. Kendala yang muncul seperti perencanaan material yang tidak akurat, perubahan desain selama pelaksanaan, kurangnya pengendalian stok, serta pengaturan *waste material* (limbah material) yang kurang baik. Di proyek konstruksi, pemakaian material oleh pekerja di lapangan kerap kali menimbulkan penyimpangan berupa limbah (*waste*).

Sejumlah penelitian di Indonesia mengungkapkan bahwa limbah material konstruksi bisa mencapai 2,9% hingga 12,5% dari total berat material yang digunakan. Sisa material ini tidak hanya berdampak pada efisiensi proyek, tetapi juga memiliki implikasi terhadap lingkungan. Oleh karena itu, penting bagi para pelaku konstruksi untuk menerapkan langkah-langkah guna mengurangi sisa material (Muka dkk., 2020)

Salah satu jenis pekerjaan yang memiliki potensi tinggi dalam menghasilkan sisa material adalah pekerjaan struktur beton, yang mencakup kegiatan bekisting, pembesian, dan pengecoran. Di antara ketiganya, pekerjaan pembesian memiliki risiko terbesar terhadap timbulnya sisa material, mengingat penggunaan besi tulangan yang bernilai tinggi dari segi biaya.

Penyusunan *bar bending schedule* merupakan salah satu strategi dalam upaya pengendalian sisa material besi tulangan. Namun demikian, pendekatan ini masih belum sepenuhnya optimal, mengingat tingkat *waste* yang dihasilkan tetap relatif tinggi. Oleh karena itu, untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan material dan meminimalkan sisa pemotongan, digunakan *Software Cutting Optimization Pro (SCOP)*. *Software* ini dirancang untuk menghasilkan skema pemotongan besi tulangan yang lebih optimal dari segi kuantitatif dan ekonomis.

Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan jalan tol Serang–Panimbang seksi III (Cileles–Panimbang) fase 2 paket 2, dengan latar belakang adanya temuan sisa material besi tulangan yang lumayan besar selama proses pelaksanaan konstruksi. Kondisi tersebut diduga disebabkan oleh ketidakefisienan dalam manajemen material serta kurang optimalnya pengendalian terhadap sisa material. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan dan total biaya, persentase limbah (*waste*), serta estimasi biaya sisa besi tulangan dengan menggunakan metode perhitungan konvensional dan metode SCOP, yang mengacu pada SNI 2847-2019 tentang persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan utama yang menjadi fokus penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa besar persentase *waste* material yang dihasilkan dari masing-masing metode?
2. Berapa besar selisih harga *waste* material yang dihasilkan dari masing-masing metode?

1.3 Tujuan Penelitian

Dalam rangka memberikan solusi terhadap permasalahan yang telah dirumuskan, studi ini mengemukakan beberapa tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Hasil analisa tingkat efisiensi perhitungan kebutuhan besi tulangan yang dilakukan secara konvensional dibandingkan dengan yang dilakukan menggunakan *Software* Cut Optimization Pro.
2. Persentase *waste* material (sisa potongan besi tulangan) yang dihasilkan dari masing-masing metode perhitungan.
3. Hasil evaluasi potensi penghematan biaya material yang dapat dicapai melalui penggunaan *Software* Cut Optimization Pro dibandingkan dengan metode perhitungan konvensional.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan terpenuhinya tujuan penelitian, diharapkan hasil studi ini dapat memberikan manfaat penting bagi beberapa pihak, seperti:

1. Bagi Peneliti: Memberikan pengalaman langsung dalam manajemen proyek dan konstruksi, khususnya pada bidang manajemen material, sehingga meningkatkan kompetensi teknis dalam bidang rekayasa sipil;
2. Bagi Institusi Pendidikan: Menjadi referensi akademik untuk penelitian serupa di bidang teknik sipil, khususnya terkait manajemen proyek dan konstruksi.
3. Bagi Industri: Hasil penelitian ini dapat menjadi contoh nyata pemanfaatan teknologi dalam bidang konstruksi untuk menunjang perkembangan teknologi di bidang konstruksi dimasa mendatang.

1.5 Batasan Masalah

Untuk mengontrol kegiatan penelitian agar tidak meluas ke berbagai hal yang kurang relevan dengan tujuan penelitian maka ditetapkan batasan masalah, seperti:

1. Kegiatan penelitian dilakukan pada objek yang berupa *waste* besi yang timbul pada struktur *pilehead*, dengan subjek tinjauan berupa proyek pembangunan jalan tol Serang–Panimbang seksi III (Cileles–Panimbang) fase 2 paket 2.
2. Penulangan struktur *pilehead* yang akan dianalisa tergabung kedalam satu paket rangkaian fabrikasi besi tulangan *pilehead* (PS 7-13) yang memiliki item berupa 70 unit tulangan isian tiang pancang, 6 unit paket tulangan *pilehead* non EJ, dan 1 unit paket *pilehead* EJ dan tidak dilakukan perbandingan untuk per kode besi nya.
3. Perhitungan *waste* ini mengacu dari desain *shop drawing* proyek pembangunan jalan tol Serang–Panimbang seksi III (Cileles–Panimbang) fase 2 paket 2 pada pekerjaan struktur *pilehead*. hasil penelitian yang didapat berupa persentase *waste* material besi tulangan struktur *pilehead* dari perhitungan pemotongan besi tulangan, bukan *waste* yang terdapat di lapangan.