

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Material konstruksi merupakan komponen yang sangat penting pada pelaksanaan proyek untuk menentukan besarnya biaya yang digunakan (Siswanto, 2020). Pada proses pelaksanaan pembangunan konstruksi, adanya sisa material merupakan hal yang tidak dapat dihindari. Keberadaan sisa material dapat terjadi karena disebabkan oleh beberapa faktor seperti pada proses perencanaan dan pekerjaan. Sisa material konstruksi merupakan material yang tidak dapat digunakan kembali yang diperoleh dari proses pekerjaan konstruksi. Pada penelitian (Ahfiyatna, 2017) nilai sisa material dalam suatu proyek gedung menyatakan besar persentase sisa material terhadap nilai proyek sebesar 2,75%. Pada penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Liman, 2020) di Jakarta mengatakan bahwa kontribusi sisa material pada pekerjaan konstruksi tertinggi sebesar 7,66%. Perencanaan maupun penggunaan material yang tidak optimal dapat menimbulkan sisa material yang berakibat pada penekanan anggaran material. Dari kedua penelitian tersebut dapat diasumsikan bahwa dengan adanya penerapan sistem manajemen proyek yang baik dapat berdampak pada jumlah material sisa.

Perkembangan pembangunan gedung bertingkat saat ini mengalami peningkatan yang sangat pesat. Salah satu hal terpenting yang perlu diperhatikan dalam proses pembangunan gedung bertingkat adalah penggunaan material salah satunya penggunaan beton bertulang. Beton bertulang terdiri dari dua jenis material yaitu beton dan besi tulangan. Kedua jenis material tersebut memiliki sifat yang

kuat terhadap gaya tarik dan gaya tekan. Besi tulangan merupakan material yang kuat terhadap gaya tarik, sementara beton merupakan material yang kuat terhadap gaya tekan. Kombinasi dua material ini pada struktur beton memungkinkan elemen-elemen struktur beton seperti kolom, sloof dan balok bisa menanggung beban gaya tekan dan gaya tarik pada bangunan. Pada proyek penelitian ini, salah satu elemen yaitu balok berperan penting dalam penyaluran beban dari pelat menuju kolom dibawahnya dan diteruskan pondasi menuju ke dalam tanah. Sebagai salah satu komponen dari elemen struktur beton bertulang yang memiliki biaya besar, balok membutuhkan banyak penggunaan material besi, sehingga dibutuhkan perencanaan pembesian yang tepat.

Besi merupakan salah satu bahan bangunan yang digunakan untuk perencanaan struktur bangunan konstruksi pada pekerjaan beton bertulang. Besi pada struktur beton bertulang menjadi salah satu bahan konstruksi yang banyak digunakan yang berfungsi untuk meningkatkan kemampuan struktur beton. Besi merupakan salah satu jenis material yang banyak menimbulkan sisa material pada proses pembangunan (Santoso, 2019). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Siswanto, 2020) yaitu biaya sisa material terbesar diperoleh dari besi beton dengan persentase 25,67%. Usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi adanya sisa material besi yang terdapat di lapangan adalah dengan cara melakukan perencanaan pekerjaan pembesian dengan tepat seperti menyusun daftar pola pembengkokan berdasarkan bentuk, diameter, dan panjang besi. Hal ini dilakukan untuk menghindari agar tidak terjadi kesalahan dalam pekerjaan pembesian tulangan yang dapat menyebabkan kerugian.

Pekerjaan pembesian memegang peranan penting dari aspek kualitas pelaksanaan konstruksi, karena pada prosesnya pemasangan besi tulangan pada beton berfungsi untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan struktur bangunan. Biaya pembesian dalam proyek konstruksi mencakup 20-30% dari biaya pengadaan material secara keseluruhan (Arifin, 2022). Pekerjaan pembesian terbagi atas pekerjaan pemotongan dan pembengkokan besi. Kegiatan pembesian meliputi kegiatan perencanaan dan pelaksanaan. Pemotongan yang tidak tepat akan menghasilkan limbah besi tidak efektif dan perlu diminimalisir dan dikelola dengan baik. Selain proses pemotongan yang kurang tepat, timbulnya limbah besi juga disebabkan oleh proses persiapan dalam perencanaan yang kurang tepat, sehingga berdampak pada biaya yang dikeluarkan (Arifin, 2022). Pembengkakan biaya berpotensi menyebabkan proyek mengalami kerugian karena tidak tepat dengan apa yang sudah direncanakan. Perlu proses meminimalisir untuk mencegah terjadinya kerugian salah satunya dari hasil pemotongan pembesian yang tidak tepat yang menghasilkan limbah besi berlebihan. Efektifitas pembesian diperlukan untuk meminimalisir pembengkakan biaya serta timbulnya limbah besi yang berlebihan (Dinariana, 2018).

Salah satu metode yang digunakan untuk meminimalisir limbah besi yang dihasilkan adalah *Bar Bending Schedule*. Metode *Bar Bending Schedule* merupakan metode perhitungan yang digunakan dalam pelaksanaan lapangan yang berhubungan dengan pembesian, berisi detail perhitungan jumlah besi, Panjang besi, bentuk besi, diameter besi dan total berat yang dibutuhkan pada tiap pekerjaan hingga sisa potongan besi (Tanjung, 2017). *Bar Bending Schedule* ini berisi tentang

detail bentuk tulangan, jumlah tulangan, panjang tulangan, serta dimensi tulangan yang diperlukan. Dari BBS ini nantinya akan menghasilkan kuantitas besi dalam satuan batang kemudian diperoleh satuan berat. BBS adalah daftar pola pemotongan besi tulangan dan jumlah batang besi yang dapat digunakan mengoptimasi penulangan, sehingga dihasilkan limbah yang sekecil mungkin. Nilai waste besi tulangan yang dihasilkan diketahui dengan cara mengkombinasikan pola-pola yang paling optimal untuk pemotongan besi tulangan. Oleh karena itu, perhitungan menggunakan metode BBS sulit dan membutuhkan waktu apabila dilakukan secara manual (konvensional).

Pada akhir-akhir ini telah ditemukan salah satu *software* atau aplikasi yang dapat digunakan untuk pengaplikasian *bar bending schedule* adalah menggunakan Microsoft Excel. Namun, penggunaan Microsoft excel untuk *bar bending schedule* telah umum digunakan oleh perencana. Pada Microsoft excel tersedia fitur Excel macro yang dapat digunakan untuk menghitung perkiraan biaya suatu konstruksi bangunan (Luthan, 2019). Fitur excel macro ini dapat digunakan untuk menghitung penggunaan model baja dan tulangan yang akan digunakan pada suatu konstruksi bangunan. Macro merupakan kode atau skrip, sementara *Visual Basic* adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuatnya. (Luthan, 2019). Menggunakan fitur excel macro dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam melakukan estimasi pekerjaan bagi konsultan perencana dan kontraktor. Hal ini terlihat dari kemampuan fitur tersebut dalam menghitung jumlah, model tulangan, dimensi, kode, dan sisa material dengan lebih akurat. Macro dalam Excel hanya dapat dibuat dan dijalankan setelah Excel dijalankan terlebih dahulu.

Permasalahan di atas ditemukan pada proyek apartemen ini merupakan bangunan bertingkat tinggi dengan luas $\pm 9 \text{ m}^2$ yang berada di Kota Medan, Sumatera Utara. Pekerjaan konstruksi beton bertulang meliputi komponen elemen struktural beton bertulang seperti tiang pancang, balok, kolom, pelat lantai, dinding, dan tangga. Pekerjaan struktur beton bertulang ini melalui tiga tahap pekerjaan yaitu pengecoran, penulangan, dan bekisting (Nadia, 2014). Pada proyek ini, penggunaan material besi berperan penting dan sangat dibutuhkan pada pekerjaan elemen beton bertulang salah satunya balok. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan pada Januari 2024, pekerjaan struktur beton bertulang ini menyebabkan penumpukan sisa material besi yang tidak dapat digunakan kembali sehingga terdapat banyak sisa material besi berupa potongan besi yang seharusnya masih dapat dimanfaatkan apabila direncanakan dengan baik. Perencanaan pekerjaan pembesian yang digunakan pada proyek ini menggunakan metode manual (konvensional). Oleh karena itu, proyek memerlukan perhatian khusus terhadap perencanaan dalam penggunaan material besi.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Proses pembangunan gedung bertingkat yang akan menggunakan lebih banyak material yang dapat berpotensi menjadi material sisa.
2. Penggunaan material yang tidak efektif pada proses pembangunan dapat menimbulkan adanya sisa material yang tidak dapat dihindari.

3. Terdapat banyaknya sisa material akibat perencanaan atau penggunaan material yang tidak efisien.
4. Material besi merupakan salah satu material yang paling banyak menghasilkan sisa/limbah besi
5. Biaya untuk pekerjaan pembesian memegang peranan cukup tinggi yang apabila terdapat kesalahan dalam pengerjaan dapat mengakibatkan penekanan anggaran proyek.
6. Pekerjaan pembesian yang tidak efektif akan menghasilkan limbah potongan besi yang berlebihan yang tidak digunakan.
7. Perencanaan pekerjaan pembesian pada proyek menggunakan metode manual (konvensional) yang dianggap belum efektif jika dibandingkan dengan metode *Bar bending schedule* menggunakan excel macro.

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian diperlukan pembatasan masalah, maka dari itu, batasan dalam penelitian ini antara lain:

1. Perhitungan pekerjaan pembesian balok menggunakan aplikasi Microsoft Excel macro.

1.4. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana perbandingan efisiensi penggunaan material besi menggunakan aplikasi Microsoft Excel Macro dan metode manual?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui perbandingan efisiensi penggunaan material besi menggunakan aplikasi Microsoft Excel Macro dan metode manual.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini antara lain:

1. Bagi perusahaan jasa konstruksi, dapat bermanfaat sebagai informasi dan saran penggunaan fitur excel macro yang dapat membantu pihak terkait dalam perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan konstruksi.
2. Bagi pembaca, dapat bermanfaat untuk menambah pengetahuan dan memberikan informasi tentang perkembangan ilmu manajemen proyek khususnya pada sistem kerja atau metode perencanaan bar bending schedule.
3. Bagi penulis, dapat bermanfaat sebagai pendalaman ilmu manajemen proyek serta pembelajaran tentang sistem perencanaan manajemen proyek yang kelak akan menjadi bekal penulis.