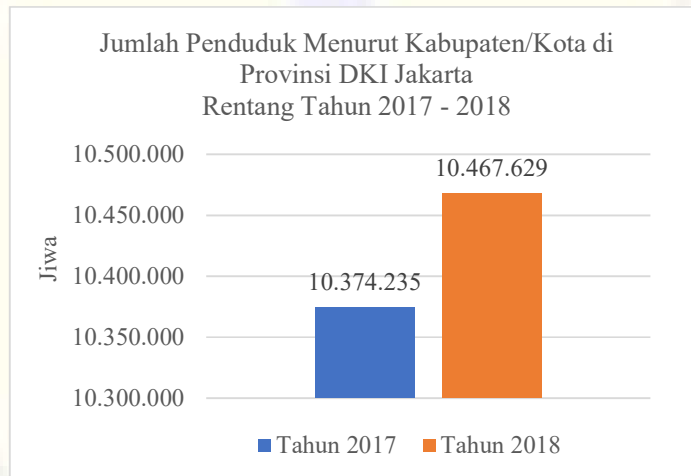


BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut data Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta yang diambil dari rentang tahun 2017 - 2018, terjadi peningkatan sebesar 93.394 penduduk dari tahun 2017 yang awalnya sejumlah 10.374.235 penduduk, menjadi sejumlah 10.467.629 penduduk pada tahun 2018. Laju pertumbuhan penduduk ini diiringi pula dengan peningkatan peminat moda transportasi darat, terutama kereta api jarak jauh maupun jarak dekat yang memang diyakini masyarakat sebagai salah satu solusi terhindar dari kemacetan akibat penggunaan kendaraan pribadi yang semakin massif. (Badan Pusat Statistik DKI Jakarta, 2020).

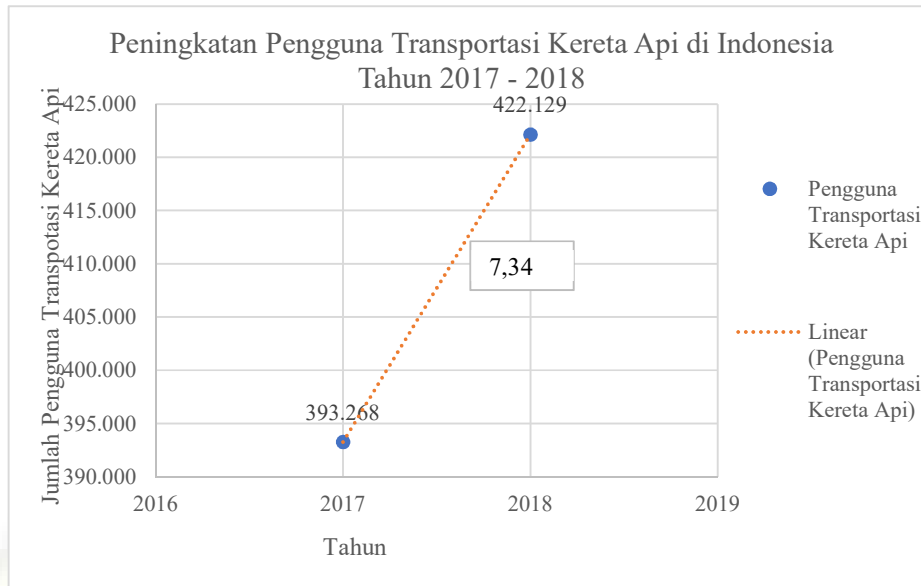


Gambar 1. 1 Grafik Jumlah Penduduk Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi DKI Jakarta Rentang Tahun 2017 – 2018

(Sumber: (Badan Pusat Statistik DKI Jakarta, 2020))

Berdasarkan hasil riset Badan Pusat Statistik Nasional, tercatat pada tahun 2017 sebanyak 393.268 penduduk menggunakan transportasi kereta api dan mengalami peningkatan pada tahun 2018 menjadi sebanyak 422.129 penduduk. Terjadinya peningkatan sebesar 28.861 penduduk atau dalam presentase peningkatan sebesar 7,34%, membuat jumlah penambahan moda transportasi, penyesuaian kepadatan jadwal keberangkatan, dan penambahan

jalur kereta api untuk arus lalu lintas yang baik menjadi sebuah urgensi. (Badan Pusat Statistik Nasional, n.d.)



Gambar 1. 2 Peningkatan Pengguna Transportasi Kereta Api di Indonesia Tahun 2017 - 2018

(Sumber: (Badan Pusat Statistik Nasional, n.d.))

Proyek Pengembangan Infrastruktur Rel Kereta Api dari Manggarai hingga Jatinegara (Paket A) pada Tahap II, yang dikenal dengan istilah "Pekerjaan Mainline I", merujuk pada inisiatif yang bertempat di Stasiun Kereta Api Manggarai, tepatnya di Jalan Manggarai Utara 1, daerah Manggarai, Tebet, Jakarta Selatan. Proyek ini diprakarsai sebagai respons atas kebutuhan mendesak akan peningkatan fasilitas dalam sektor perkeretaapian.

Secara garis besar proyek ini 65,30 % terdiri dari komponen struktural setelah adanya perubahan ruang lingkup proyek pasca *Switch Over* 6, sehingga diperlukan perencanaan yang matang mengenai kebutuhan tulangan yang diperlukan agar kontrol kebutuhan material besi tulangan dapat dilakukan dengan baik dan dapat meminimalisasi risiko *waste* yang dapat mengakibatkan kerugian biaya besi tulangan. (Nindya-Citra-Kharisma KSO)

Waste material seperti besi tulangan telah menjadi permasalahan yang sering terjadi pada proyek. Ukuran *waste* material bersifat variabel tergantung

pada rancangan, pendekatan kerja, dan atribut individu pelaku (Sulistiawan, 2018).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dwiatmika (2020), diketahui bahwa rendahnya efisiensi dalam proses pemotongan besi beton bertulang berkontribusi signifikan terhadap akumulasi sisa material besi yang tidak terpakai. Faktor ini terungkap sebagai elemen kritis karena adanya kekurangan dalam perencanaan dan pengawasan yang berkaitan dengan penggunaan material besi tulangan. Semakin banyak *waste* yang dihasilkan pada saat pelaksanaan proyek, tentu akan semakin banyak *cost* yang terbuang, sehingga hal ini dapat mengakibatkan kerugian biaya apabila tidak dikendalikan.

Cubicost merupakan salah satu entitas perangkat lunak yang tergabung dalam lingkup Building Information Modeling (BIM), bertujuan untuk melaksanakan aktivitas perhitungan kuantitas material dalam proses quantity take off. Di dalam ranah Cubicost, hadir pula Take off for Rebar (TRB), suatu komponen yang memiliki peran fundamental dalam mengestimasi kuantitas serta spesifikasi beton tulangan pada suatu struktur bangunan. Seiring dengan denominasinya sebagai 'Cubic', merujuk pada morfologi kubus, yang merefleksikan kapabilitasnya dalam mengimplementasikan Model Informasi Bangunan (BIM) sebagai nukleus inti, sementara 'cost' mengacu pada kapabilitasnya dalam menyediakan solusi biaya bagi para klien dalam industri AEC.

Cutting Optimization Pro merupakan perangkat lunak yang dapat memodelkan desain pemotongan material secara otomatis dengan algoritma yang mampu menempatkan ukuran pemotongan tulangan secara optimal sehingga dapat meminimalisasi *waste* material.

Quantity take off dalam domain konstruksi merupakan elemen yang mendasar dan memerlukan penekanan yang kuat dalam eksekusi suatu proyek bangunan. Melakukan penyusunan rinci terhadap estimasi kuantitas bahan konstruksi menuntut ketelitian dalam menghitung volumetri pekerjaan dengan presisi yang cermat. Pemanfaatan perangkat lunak komputer dalam pelaksanaan perhitungan jumlah besi (*quantity take off*) dalam proyek

konstruksi dinilai memiliki potensi untuk signifikan mempercepat durasi pekerjaan, mendapatkan wawasan mendalam mengenai detil pekerjaan, serta meningkatkan efisiensi waktu. Namun, saat implementasinya, beberapa hambatan masih dijumpai. Oleh karena itu, diwajibkan adanya upaya penelitian yang lebih mendalam terkait keunggulan dan hambatan yang dihadapi oleh para praktisi guna menghindari kesalahan berulang dan meningkatkan kualitas pelaksanaan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat ketelitian aplikasi Cubicost TRB dan Cutting Optimization Pro sebagai alat perhitungan untuk membantu pengoptimalan kebutuhan besi tulangan agar dapat meminimalisasi tulangan yang tidak dapat terpakai kembali, terhadap proses percepatan perencanaan pekerjaan. Bangunan yang digunakan sebagai objek studi kasus adalah Gedung Stasiun pada Proyek Pembangunan Fasilitas Perkeretaapian untuk Manggarai sampai dengan Jatinegara (Paket A) (Tahap II) Pekerjaan Main Line I.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, analisis yang akan digunakan dalam pemodelan bangunan stasiun manggarai menggunakan aplikasi Cubicost TAS, dalam perhitungan kebutuhan tulangan menggunakan aplikasi Cubicost TRB dan Cutting Optimization Pro, untuk kemudian hasil pengolahan perhitungan di evaluasi menggunakan perhitungan proyek. Aplikasi Cubicost TAS secara prinsipnya mampu memodelkan struktur bangunan stasiun manggarai yang kemudian untuk memasukan tulangan kedalam beton menggunakan aplikasi Cubicost TRB yang secara teoritis mampu terintegrasi dengan Cubicost TAS secara langsung dan hasilnya berupa informasi kebutuhan tulangan yang dibutuhkan. Sedangkan Aplikasi Cutting Optimization Pro mampu memodelkan desain pemotongan tulangan secara otomatis dengan algoritma yang mampu menempatkan ukuran pemotongan tulangan secara optimal sehingga dapat meminimalisasi sisa besi tulangan yang tidak terpakai. Rumusan masalah yang akan dikaji dalam Tugas Akhir ini adalah:

- a. Berapakah hasil perhitungan dan tingkat ketelitian antara kebutuhan tulangan menggunakan konsep Cubicost TRB dengan data perhitungan kebutuhan tulangan proyek pada pekerjaan struktural?
- b. Berapakah hasil perhitungan dan tingkat ketelitian antara kebutuhan tulangan menggunakan konsep Cutting Optimization Pro dengan data perhitungan kebutuhan tulangan proyek pada pekerjaan struktural?
- c. Berapakah perbandingan *waste* terhadap total penulangan menggunakan konsep Cubicost TRB?
- d. Berapakah perbandingan *waste* terhadap total penulangan menggunakan konsep Cutting Optimization Pro?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka Tujuan Penelitian dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui hasil perhitungan dan tingkat ketelitian antara kebutuhan tulangan menggunakan konsep Cubicost TRB dengan data perhitungan kebutuhan tulangan proyek pada pekerjaan struktural.
2. Untuk mengetahui hasil perhitungan dan tingkat ketelitian antara kebutuhan tulangan menggunakan konsep Cutting Optimization Pro dengan data perhitungan kebutuhan tulangan proyek pada pekerjaan struktural.
3. Untuk mengetahui perbandingan *waste* terhadap total penulangan menggunakan konsep Cubicost TRB.
4. Untuk mengetahui perbandingan *waste* terhadap total penulangan menggunakan konsep Cutting Optimization Pro.

1.4 Batasan Masalah

Dalam menjalankan proses penelitian, mutlak ditegaskan perlunya penetapan batasan yang cermat. Langkah ini mendukung kelangsungan fokus bahasan yang terjaga sepanjang perjalanan penelitian. Berikut ini merupakan penegasan batasan yang diadopsi dalam lingkup eksplorasi Tugas Akhir ini.

1. Semua data dokumen diperoleh dari Nindya Citra Kharisma Kerja Sama Operasi selaku kontraktor pada proyek Pembangunan Fasilitas Perkeretaapian untuk Manggarai sampai dengan Jatinegara (Paket A) (Tahap II) 'Pekerjaan Main Line I'.
2. Lingkup pekerjaan dibatasi hanya pada pekerjaan tulangan struktur bangunan Gedung stasiun Pasca *Switch Over* 6 atau pada As 2-4 Grid D – M.
3. Perhitungan kebutuhan tulangan dilakukan menggunakan konsep Cubicost TRB dan Cutting Optimization Pro pada pekerjaan tulangan struktural yaitu Pekerjaan *Bore Pile* 174 titik, Pekerjaan *Pile Cap* P4-P5-P6-P6'-P7', Pekerjaan Kolom K1 dan K2, dan Pekerjaan Balok B1-B2-B3-B5-B7-B8-B9-B10-B11-B12, dari lantai dasar hingga peron lantai 2.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Peneliti

Meningkatkan pemahaman dan penguasaan peneliti terkait penggunaan aplikasi Cubicost TAS & TRB dan Cutting Optimization Pro dalam menganalisis perhitungan kebutuhan tulangan pada proyek Pembangunan Fasilitas Perkeretaapian untuk Manggarai sampai dengan Jatinegara (Paket A) (Tahap II) 'Pekerjaan Main Line I'.

1.5.2 Bagi Perusahaan

Manfaat Penelitian ini bagi perusahaan diharapkan dapat menjadi masukan dan pertimbangan terhadap pengaplikasian *software* Cubicost TRB dan Cutting Optimization Pro dengan tujuan untuk mendukung percepatan pembangunan, serta sebagai data pengecekan maupun perbandingan antara hasil desain dengan penerapan yang ada di lapangan.

1.5.3 Bagi Akademisi

Manfaat penelitian ini bagi akademisi diharapkan dapat menambah wawasan pengetahuan pada bidang penggunaan *Building*

Information Modelling untuk desain dan perhitungan kebutuhan material struktur bangunan gedung.

1.5.4 Bagi Masyarakat Umum

Manfaat penelitian ini bagi masyarakat umum, terkhusus pelaku usaha konstruksi diharapkan dapat digunakan sebagai informasi terkait pengoptimalan perencanaan fabrikasi pemotongan tulangan yang dapat meminimalisasi sisa material tulangan dengan aplikasi *Building Information Modelling*.

