

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pekerjaan tanah merupakan salah satu tahapan awal yang sangat menentukan dalam pelaksanaan konstruksi, baik dari segi teknis, waktu, maupun biaya. Pada proyek pembangunan skala besar seperti perumahan, efisiensi pekerjaan tanah sangat penting karena akan mempengaruhi keberlanjutan proses pembangunan struktur di atasnya. Pada proyek Perumahan Istana Tegal Besar, aktivitas pekerjaan tanah tidak hanya mencakup penggalian dan penimbunan, namun juga melibatkan kegiatan *cut and fill*, yaitu proses pemotongan (*cut*) tanah dari lokasi yang tinggi dan pemindahan ke lokasi yang lebih rendah (*fill*) untuk memperoleh elevasi lahan yang sesuai dengan perencanaan (Ariansyah et al, 2022).

Dalam praktik nyata di lapangan, permasalahan yang kerap muncul pada pekerjaan *cut and fill* adalah ketidaksesuaian antara perencanaan dan kondisi aktual tanah, penggunaan alat berat yang tidak optimal, serta kurangnya efisiensi dalam alur kerja pemindahan tanah. Fenomena-fenomena tersebut juga terlihat jelas pada proyek Perumahan Istana Tegal Besar. Salah satu contoh nyata adalah keterlambatan mobilisasi alat berat ke lokasi proyek akibat kurangnya koordinasi logistik dan akses jalan yang sempit menuju area kerja. Hal ini menyebabkan pekerjaan awal tertunda hingga beberapa hari. Selain itu, dalam pelaksanaan operasional harian, ditemukan adanya *idle time* yang tinggi pada alat berat seperti dump truck, yang menunggu terlalu lama saat proses pemuatan oleh *excavator*. Ketidakseimbangan jumlah antara alat gali dan alat angkut ini menyebabkan terjadinya *bottleneck* dalam alur kerja, sehingga memperlambat proses pemindahan tanah (Hadianto et al., 2025).

Di sisi lain, jalur lalu lintas alat berat di lokasi proyek tidak direncanakan secara efisien, menyebabkan rute angkut menjadi lebih panjang dan memakan waktu lebih lama dari seharusnya. Beberapa jalur bahkan mengalami kerusakan akibat beban berlebih dan kondisi tanah yang labil, sehingga menghambat pergerakan alat berat dan memperbesar konsumsi bahan bakar (Kurniawati et al., 2024). Kondisi lapangan juga menunjukkan adanya variasi karakteristik tanah,

mulai dari tanah lempung lunak hingga tanah keras berbatu. Pada area dengan tanah keras, *excavator* mengalami penurunan produktivitas karena membutuhkan waktu lebih lama dan daya mesin yang lebih besar untuk melakukan penggalian. Dalam beberapa kasus, dibutuhkan alat tambahan seperti breaker untuk memecah tanah, yang tentunya berdampak pada peningkatan biaya operasional harian.

Permasalahan-permasalahan ini pada akhirnya menyebabkan deviasi yang cukup besar antara rencana pelaksanaan dan realisasi di lapangan, baik dari segi waktu maupun biaya. Pekerjaan yang semula ditargetkan selesai dalam waktu tertentu menjadi molor hingga beberapa minggu, dan anggaran yang telah disusun pun mengalami pembengkakan yang signifikan. Semua ini menunjukkan pentingnya adanya perencanaan dan analisis teknis yang lebih matang serta berbasis data, agar pemilihan metode kerja dan kombinasi alat berat yang digunakan benar-benar optimal dan sesuai dengan kondisi aktual di lapangan. Untuk mengatasi hal tersebut, dibutuhkan pendekatan analisis yang mampu membantu pengambilan keputusan secara sistematis dalam memilih metode kerja dan kombinasi alat berat yang paling efisien (Riskijah & Lidyaningtyas, 2021). Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah Metode *Least Cost Analysis*, yaitu metode yang membandingkan berbagai alternatif komposisi alat berat berdasarkan total biaya dan waktu pelaksanaan untuk menemukan kombinasi paling efisien. Metode ini mempertimbangkan berbagai faktor, seperti kapasitas alat berat, kecepatan produksi, biaya operasional, serta kondisi medan dan volume pekerjaan tanah mekanis yang harus diselesaikan.

Pada penelitian ini dibatasi pada analisis pekerjaan tanah mekanis khusus pekerjaan cut (penggalian) pada proyek Perumahan Istana Tegal Besar. Pekerjaan timbunan (fill) tidak dianalisis, karena material hasil galian sebagian besar langsung dibuang ke disposal area di luar lokasi proyek dan tidak dimanfaatkan kembali sebagai material urugan. Oleh karena itu, diperlukan analisis yang mendalam terkait pemilihan alat berat seperti *excavator*, *dump truck*, dan *bulldozer*, serta bagaimana konfigurasi alat tersebut dapat digunakan secara efisien. Oleh karena itu penulis mengusung judul “Optimalisasi Pada Pekerjaan Tanah Mekanis Menggunakan Metode *Least Cost Analysis* Terhadap Waktu Dan Biaya Perumahan Istana Tegal Besar” yang bertujuan untuk mengoptimalkan

efisiensi pekerjaan tanah mekanis melalui metode *Least Cost Analysis* sehingga diperoleh waktu kerja yang lebih cepat dan biaya yang lebih rendah dibandingkan metode konvensional.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi aktual pelaksanaan pekerjaan tanah mekanis pada proyek Perumahan Istana Tegal Besar saat ini, ditinjau dari data waktu pelaksanaan dan biaya operasional berdasarkan hasil dokumentasi dan observasi lapangan?
2. Bagaimana penerapan metode *Least Cost Analysis* dan metode caterpillar dalam menganalisis data produksi alat berat, biaya satuan, dan waktu kerja untuk menentukan kombinasi alat berat yang paling efisien pada pekerjaan tanah mekanis di proyek tersebut?
3. Berdasarkan hasil analisis, alternatif kombinasi alat berat manakah yang, menurut data simulasi waktu dan biaya, menghasilkan efisiensi tertinggi (waktu tercepat dan biaya terendah) dalam pekerjaan tanah mekanis proyek Perumahan Istana Tegal Besar?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kondisi aktual pelaksanaan pekerjaan tanah mekanis pada proyek Perumahan Istana Tegal Besar berdasarkan data waktu pelaksanaan, biaya operasional, dan efisiensi penggunaan alat berat yang diperoleh dari lapangan.
2. Untuk menerapkan metode *Least Cost Analysis* dalam menganalisis berbagai alternatif kombinasi alat berat berdasarkan data kapasitas produksi, biaya satuan, dan waktu kerja guna menentukan pilihan kombinasi yang paling efisien.
3. Untuk membandingkan beberapa alternatif konfigurasi alat berat dan menentukan kombinasi yang menghasilkan waktu pelaksanaan tercepat serta

biaya terendah dalam pekerjaan tanah mekanis proyek Perumahan Istana Tegal Besar.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan ilmu manajemen konstruksi, khususnya pada perencanaan dan pengendalian pekerjaan tanah mekanis.
- b. Menjadi referensi penerapan metode *Least Cost Analysis* (LCA) dalam menentukan kombinasi alat berat yang paling efisien dari segi waktu dan biaya.
- c. Menambah kajian akademik mengenai hubungan antara produktivitas alat berat, durasi pekerjaan, dan biaya pelaksanaan pada proyek perumahan.

2. Manfaat Praktis

- a. Memberikan rekomendasi komposisi dan jumlah alat berat yang optimal sehingga pekerjaan tanah dapat diselesaikan dengan biaya dan waktu yang minimum.
- b. Membantu kontraktor dan pelaksana proyek dalam pengambilan keputusan terkait pemilihan alat berat yang efisien dan ekonomis.
- c. Mengurangi potensi pemborosan biaya operasional serta keterlambatan waktu akibat ketidaktepatan perencanaan alat berat.
- d. Menjadi acuan dalam penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan jadwal pelaksanaan pekerjaan tanah pada proyek sejenis.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada analisis pekerjaan tanah mekanis khusus pekerjaan *cut* (penggalian) pada proyek Perumahan Istana Tegal Besar. Pekerjaan timbunan (*fill*) tidak dianalisis, karena material hasil galian sebagian besar langsung dibuang ke disposal area di luar lokasi proyek dan tidak dimanfaatkan kembali sebagai material urugan.

Aktivitas keluar-masuk alat berat dan dump truck dianalisis secara terbatas sebagai bagian dari alur operasional proyek, khususnya terkait pergerakan alat

berat di dalam area kerja dan jalur angkut tanah. Kajian ini tidak mencakup analisis AMDAL secara formal, namun mempertimbangkan implikasi operasional seperti intensitas lalu lintas dump truck, waktu tunggu alat, serta pengaruhnya terhadap produktivitas dan biaya operasional pekerjaan tanah. Ruang lingkup analisis difokuskan pada:

1. Pekerjaan *cut* tanah mekanis
2. Produktivitas dan kombinasi alat berat (*excavator* dan *dump truck*)
3. Analisis waktu dan biaya menggunakan metode *Least Cost Analysis* dan *Time Cost Trade Off* (TCTO).

Penelitian ini tidak membahas pekerjaan timbunan (*fill*) dan pemasangan, keseimbangan volume *cut and fill*, kajian AMDAL formal, serta faktor non-teknis seperti sosial, perizinan, dan cuaca ekstrem.

