

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era persaingan bisnis yang semakin kompetitif, baik perusahaan besar maupun kecil berupaya untuk mencapai tujuan utamanya, yaitu kepuasan konsumen. Untuk mewujudkan hal tersebut, diperlukan strategi perencanaan dan manajemen yang efektif, khususnya dalam pengelolaan biaya, mutu, dan ketepatan waktu. Salah satu sektor bisnis yang terus mengalami pertumbuhan adalah sektor konstruksi, yang menawarkan keunggulan dari segi efisiensi biaya dan waktu pelaksanaan. Selain itu, sektor industri konstruksi juga memberikan dampak berganda (*multiplier effect*) dengan mendorong perkembangan berbagai sektor terkait, seperti industri material, logistik, jasa, keuangan, dan perbankan, melalui keterkaitan ke belakang (*backward linkage*) maupun ke depan (*forward linkage*) (Perwitasari *et al.*, 2021).

Keberhasilan atau kegagalan suatu proyek sering kali bergantung pada kualitas perencanaan dan efektivitas pengendaliannya. Perencanaan yang kurang matang serta pengendalian yang tidak optimal dapat menghambat efisiensi pelaksanaan proyek, yang pada akhirnya menyebabkan keterlambatan dan penurunan kualitas hasil pekerjaan. Keterlambatan proyek merupakan kondisi yang tidak diharapkan, karena berdampak negatif terhadap seluruh pihak yang terlibat, terutama dalam aspek waktu dan biaya. Oleh karena itu, setiap perusahaan yang terlibat dalam proyek dituntut untuk mampu menyusun perencanaan waktu secara efisien, guna memastikan proyek selesai tepat waktu dan sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan. Untuk menjawab tantangan tersebut, berbagai metode telah dikembangkan dan diterapkan dalam rangka mendukung pengendalian proyek secara lebih efektif (Perwitasari *et al.*, 2021).

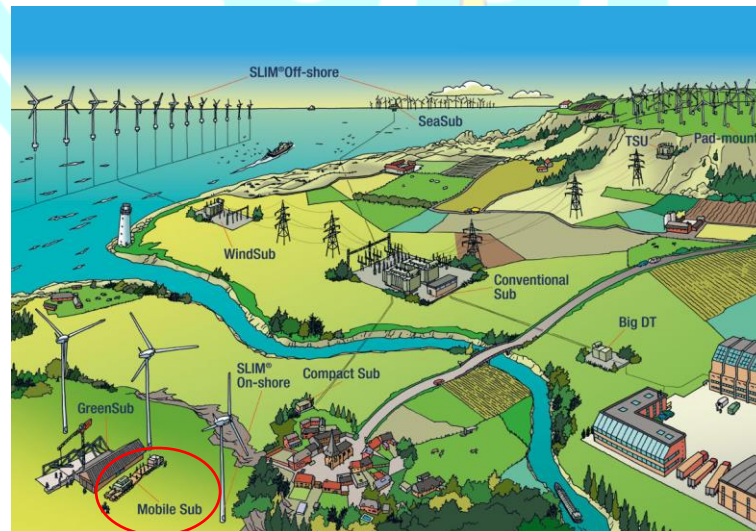
PT Elsewedy Electric Indonesia merupakan perusahaan konstruksi yang bergerak di bidang penyediaan layanan pengadaan, pemasangan, hingga pengujian sistem untuk berbagai proyek konstruksi. Salah satu produk unggulan yang dihasilkan adalah Gardu *Mobile*. Dimana contoh produk Gardu *Mobile* bisa dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 1. 1 Gardu Induk *Mobile*

Sumber : Data Perusahaan

Gambar 1.1 menunjukkan Gardu Induk *Mobile*, yaitu gardu listrik sementara yang terhubung langsung ke sistem transmisi tegangan tinggi untuk memenuhi kebutuhan daya besar pada proyek atau menggantikan gardu yang rusak sementara waktu. Selain itu, Gardu *Mobile* juga dimanfaatkan sebagai pengganti sementara Gardu Trafo Distribusi yang mengalami kerusakan atau gangguan, dalam jangka waktu tertentu (Firmansyah & Rahmadewi, 2023).



Gambar 1. 2 Posisi Gardu *Mobile* Pada Jaringan Sumber Listrik

Sumber : Data Perusahaan

Pada Gambar 1.2 merupakan ilustrasi dari posisi Gardu *Mobile* pada jaringan sumber listrik. PT Elsewedy Electric Indonesia menjalankan proyek pembuatan Gardu *Mobile* dengan durasi pelaksanaan berkisar antara 10 hingga 12 bulan, tergantung pada spesifikasi yang diminta oleh pelanggan. Namun, perusahaan menghadapi tantangan berupa keterlambatan dalam penyelesaian pesanan, yang

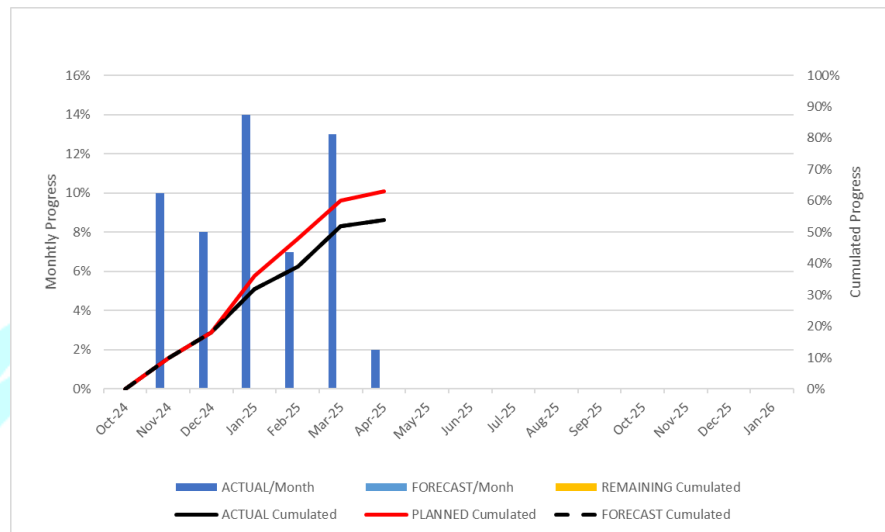
berdampak pada belum terpenuhinya kepuasan pelanggan. Keterlambatan merupakan salah satu permasalahan umum dalam pelaksanaan proyek dan dapat memengaruhi keseluruhan aktivitas proyek secara langsung (Puspitasari *et al.*, 2020). Salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap keterlambatan tersebut adalah proses design engineering, yang sering kali menjadi hambatan dalam penyelesaian proyek tepat waktu.

Proses desain merupakan rangkaian metodologis dalam merancang suatu produk atau sistem, yang sering kali dikenal dengan istilah *design thinking* (Saptorini & Masri, 2020). Salah satu komponen penting dalam proses ini adalah *design engineering*, yaitu tahap perancangan dan perhitungan teknis yang bertujuan untuk mendukung tim teknik dalam membangun produk sesuai dengan performa yang diharapkan. Tahapan ini melibatkan berbagai proses bertahap dan umumnya memerlukan revisi berulang sebelum pekerjaan konstruksi dapat dimulai. Dalam praktiknya, *design engineering* memegang peranan krusial dalam keseluruhan siklus proyek, karena sangat memengaruhi efisiensi pelaksanaan dan besarnya biaya yang harus dikeluarkan perusahaan, terutama dalam proyek berskala besar yang menuntut ketelitian tinggi dan sistem yang presisi.

Mengingat pentingnya peran *design engineering* dalam keseluruhan pelaksanaan proyek, maka diperlukan sistem penjadwalan yang efektif untuk setiap aktivitas di divisi atau departemen yang bertanggung jawab atas proses ini. Penjadwalan yang tepat menjadi faktor krusial, karena keterlambatan pada tahap desain akan secara langsung memengaruhi keterlambatan dalam tahap eksekusi di lapangan. Sebuah proyek dapat dikatakan berhasil apabila mampu mencapai tujuannya, yakni diselesaikan tepat waktu sesuai jadwal yang telah dialokasikan, serta memenuhi standar kualitas yang telah disepakati (Hasna & Herwanto, 2023).

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.3, PT Elesewedy Electric Indonesia mengalami keterlambatan dalam *submission drawing* (penyerahan gambar teknis) kepada pelanggan pada proyek sebelumnya. Sebagai contoh, dalam proyek CG-SYID, *progress submission drawing* yang ditargetkan mencapai 60-70% pada April 2025, namun kenyataannya baru mencapai 50-60%. Keterlambatan proyek terjadi akibat keterlambatan pengiriman data pendukung proyek, termasuk data teknis

material yang akan digunakan, serta adanya revisi berulang pada proses pembuatan gambar teknik di divisi *design engineering*.



Gambar 1. 3 *Drawing Submission Progress* Proyek A

Sumber : Data Perusahaan

Pada Gambar 1.3, Menjelaskan bahwa terjadinya keterlambatan *submission drawing* terhadap *client* pada proyek yang sebelumnya di kerjakan oleh PT Elsewedy Electric Indonesia. Dimana jelas tergambarkan sebagai contoh pada Proyek A bahwa *progress submission* tidak sesuai dengan jadwal yang sudah dibuat di awal proyek. Salah satu cara untuk mempercepat proyek yang mengalami keterlambatan adalah dengan menambah jam kerja bagi tenaga yang tersedia, seperti lembur. Penambahan jam kerja dapat dilakukan dalam rentang 1 hingga 4 jam, tergantung kebutuhan. Namun, peningkatan jam kerja ini juga berdampak pada meningkatnya biaya proyek (Sutrisno *et al.*, 2023).

Penelitian ini didasarkan pada data dari proyek yang tengah berjalan, yaitu pembangunan Gardu Induk 132kV *Mobile Venezuela*, di mana PT Elsewedy Electric Indonesia berperan sebagai kontraktor. Dalam menentukan durasi penyelesaian proyek, perusahaan sebelumnya hanya mengandalkan pengalaman dari proyek-proyek serupa tanpa menerapkan metode perhitungan yang sistematis. Pendekatan ini sering kali mengakibatkan keterlambatan dalam pengiriman gambar dan dokumen proyek kepada pelanggan. Untuk mengurangi ketidakpastian dalam estimasi durasi proyek, diperlukan penerapan teknik analisis yang lebih terstruktur.

Penjadwalan merupakan salah satu aktivitas penting dalam manajemen proyek yang berperan besar dalam menunjang keberhasilan pelaksanaan proyek (Sutrisno *et al.*, 2023). Salah satu metode yang umum digunakan untuk penjadwalan dalam kondisi ketidakpastian adalah *probabilistic scheduling* atau penjadwalan berbasis probabilitas.

Salah satu teknik analisis yang dapat diterapkan adalah PERT (*Project Evaluation Review Technique*). Metode ini memasukkan unsur probabilitas dalam estimasi durasi aktivitas proyek, mengingat adanya ketidakpastian dalam pelaksanaannya. Inti dari PERT adalah menentukan kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu yang telah ditargetkan. Pendekatan ini mengasumsikan bahwa durasi suatu aktivitas dipengaruhi oleh berbagai faktor dan memiliki variabilitas. Oleh karena itu, estimasi waktu dalam PERT menggunakan tiga parameter: optimistik (a), pesimistik (b), dan yang paling mungkin (m). Dengan pendekatan ini, estimasi waktu proyek menjadi lebih akurat dibandingkan dengan metode deterministik yang hanya menggunakan satu angka estimasi. Menurut Hasnah & Herwanto (2023) dalam penelitiannya, metode PERT digunakan untuk mengatasi permasalahan penjadwalan proyek karena metode tersebut bertujuan untuk meminimalkan penundaan atau gangguan dalam produksi, mengoordinasikan seluruh aspek pekerjaan, serta mempercepat penyelesaian proyek. Metode PERT berfokus pada aspek waktu dalam penjadwalan, dengan pendekatan yang bersifat probabilistik atau berdasarkan kemungkinan.

Selain metode PERT, analisis penjadwalan proyek juga dapat diperkuat dengan penerapan metode *Critical Path Method* (CPM). CPM adalah salah satu teknik penjadwalan yang digunakan untuk mengidentifikasi jalur kritis, yaitu serangkaian aktivitas yang menentukan durasi minimum penyelesaian proyek. Dengan mengidentifikasi jalur kritis, perusahaan dapat memastikan aktivitas-aktivitas kunci yang harus diprioritaskan agar proyek dapat selesai tepat waktu. Keunggulan CPM terletak pada pendekatan deterministiknya, yang memberikan estimasi waktu yang lebih pasti dan memungkinkan perusahaan untuk melakukan penjadwalan dengan presisi cukup tinggi (Perwitasari *et al.*, 2021). Selain itu, CPM juga mempermudah identifikasi aktivitas yang memiliki *float* (kelonggaran waktu),

sehingga sumber daya dapat dialokasikan secara lebih efisien tanpa mengganggu jadwal keseluruhan proyek.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Hasnah & Herwanto (2023) dalam proyek Evaluasi Pelaksanaan Proyek di PT Maswindo Bumi Mas *Branch* Subang, metode CPM digunakan karena metode tersebut dapat menentukan jalur kritis dimana hasil yang didapatkan dalam penelitiannya, semua pekerjaan pada proyek tersebut merupakan jalur kritis. Fungsi dari Metode CPM ini yaitu untuk menentukan jalur kritis dalam suatu rangkaian aktivitas yang saling berkaitan. Aktivitas yang dimaksud merupakan tugas dengan karakteristik spesifik dan durasi pengerjaan yang dapat diukur (Hasnah & Herwanto, 2023)

Dalam konteks proyek Pembangunan Gardu Induk *Mobile* 132kV, kombinasi metode PERT dan CPM diharapkan mampu memberikan pendekatan yang lebih komprehensif dalam penjadwalan waktu dan biaya. Jika PERT membantu mengantisipasi ketidakpastian melalui estimasi probabilistik, CPM memastikan jalur kritis dapat dikelola secara efektif untuk mencapai efisiensi waktu dan biaya (Sutrisno *et al.*, 2023). Dengan demikian, penerapan kedua metode ini dapat menjadi solusi strategis untuk mengatasi permasalahan keterlambatan proyek yang dihadapi oleh PT Elesewedy Electric Indonesia pada aktivitas *design engineering*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dipaparkan, inti persoalan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana untuk waktu pengerjaan seluruh aktivitas dalam *design engineering* dapat sesuai dengan target waktu yang telah disediakan?
2. Bagaimana biaya dapat sesuai dan tidak melebihi target biaya yang telah dianggarkan?
3. Bagaimana membuat 2 alternatif pilihan waktu dan biaya yang paling sesuai untuk digunakan dalam proyek?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan penelitian ini yang diuraikan dalam beberapa point:

1. Menghitung waktu yang optimal untuk menyelesaikan Proyek Pembangunan Gardu *Mobile* dengan tingkat keberhasilan 95%.
2. Menghitung biaya yang paling optimal dari aktivitas *design engineering*.
3. Membandingkan 2 alternatif pilihan waktu dan biaya yang paling sesuai untuk digunakan dalam proyek.

1.4 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini, ruang lingkup yang akan dibahas dibatasi agar sesuai dengan tujuannya. Batasan dalam penelitian ini adalah:

1. Pengamatan dilakukan di kantor PT Elsewedy Electric Indonesia.
2. Pengamatan dilakukan hanya pada Divisi *Engineering Design*.
3. Data berdasarkan proyek yang dikerjakan oleh *Project Manager*.
4. Pengamatan dilakukan untuk Proyek Gardu *Mobile* 132kV Venezuela.
5. Analisis dilakukan dengan metode CPM dan PERT.
6. Analisis tidak menggunakan analisa biaya proyek.

1.5 Manfaat

Berikut merupakan mafaat penelitian yang dilakukan. Diuraikan dalam beberapa point:

1. Dapat menentukan waktu yang optimal untuk menyelesaikan Proyek Pembangunan Gardu Induk *Mobile* 132kV Venezuela dengan tingkat keberhasilan 95%.
2. Dapat menentukan biaya yang paling optimal dari aktivitas *design engineering*.
3. Dapat mengetahui 2 alternatif pilihan waktu dan biaya yang paling sesuai untuk digunakan dalam proyek.