

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penjadwalan proyek merupakan faktor kunci dalam keberhasilan pelaksanaan proyek reparasi digalangan. Proyek dengan durasi estimasi yang tepat berkontribusi pada efisiensi biaya, peningkatan produktivitas, dan kepuasan pemangku kepentingan. Dalam praktiknya, metode penjadwalan deterministik seperti *Critical Path Method* (CPM) dan *Project Evaluation and Review Technique* (PERT) sering mengalami keterbatasan karena tidak dapat menangkap variabilitas durasi tugas yang disebabkan oleh faktor seperti ketersediaan tenaga kerja, cuaca, dan kesiapan material. Penelitian menunjukkan bahwa pendekatan probabilistik seperti Simulasi *Monte Carlo* dapat memberikan estimasi probabilitas penyelesaian proyek dan memungkinkan analisis risiko jadwal secara lebih realistis dibandingkan metode deterministik biasa (Nazaruddin et al., 2024).

Pada konteks proyek reparasi kapal *tugboat*, tantangan penjadwalan menjadi semakin kompleks karena ruang lingkup pekerjaan yang sering berubah setelah inspeksi dock dan ketergantungan aktivitas yang tinggi. Hampir semua proyek repair kapal di galangan mengalami keterlambatan dibanding jadwal awal yang direncanakan. Misalnya, penelitian pada proyek perbaikan Geomarin-III menunjukkan bahwa metode penjadwalan tradisional menghasilkan durasi pekerjaan yang lebih panjang dan biaya yang tidak efisien, sedangkan penerapan metode manajemen rantai kritis (CCPM) bisa menghasilkan percepatan durasi dan efisiensi biaya dibandingkan metode konvensional (Wibawa et al., 2023). Sebagian besar proyek reparasi kapal masih mengandalkan penjadwalan deterministik sehingga kurang mencerminkan kondisi nyata di lapangan. Akibatnya, tingkat keterlambatan dapat mencapai persentase signifikan dari jadwal awal yang direncanakan, sebagaimana juga ditemui pada proyek konstruksi besar lainnya yang menunjukkan risiko keterlambatan akibat gangguan risiko yang tidak diantisipasi dalam model penjadwalan standar (Ichsan et al., 2025).

Penelitian terdahulu telah mengeksplorasi berbagai pendekatan untuk mengatasi ketidakpastian jadwal, termasuk penggunaan CCPM dalam proyek reparasi kapal, penerapan simulasi *Monte Carlo* pada proyek konstruksi, dan kombinasi teknik probabilistik dengan pendekatan jaringan jadwal. Studi literatur menunjukkan bahwa penggunaan CCPM dapat mempercepat durasi proyek dan mengelola *buffer* secara efektif dalam proyek reparasi kapal Geomarin-III, namun studi ini masih terbatas pada parameter *buffer* dan biaya tenaga kerja tanpa mengevaluasi risiko jadwal secara probabilistik yang lebih mendalam (Wibawa et al., 2023). Selain itu, pada studi literatur lain membahas *reschedule* proyek reparasi tiga kapal dengan CCPM, menunjukkan peningkatan efisiensi namun belum mencakup analisis probabilitas penyelesaian jadwal di bawah ketidakpastian durasi. Di sisi lain, literatur pada Simulasi *Monte Carlo* menyoroti kemampuannya memodelkan risiko yang memengaruhi durasi proyek namun masih banyak diterapkan pada sektor konstruksi umum atau proyek infrastruktur besar seperti pembangunan stasiun kereta, dengan sedikit fokus pada aplikasi di perkapalan (Hassi et al., 2025). Kombinasi metode CCPM dan Simulasi *Monte Carlo* dalam konteks proyek reparasi kapal *tugboat* masih jarang diteliti secara empiris, sehingga terdapat kesenjangan penelitian yang signifikan dalam pemahaman tentang bagaimana kedua pendekatan ini dapat saling melengkapi untuk mengatasi ketidakpastian jadwal.

Penelitian ini dirancang untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menerapkan metode CCPM yang terintegrasi dengan Simulasi *Monte Carlo* pada penjadwalan proyek reparasi *tugboat*. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran probabilistik tentang peluang penyelesaian proyek sesuai target waktu *dock* berdasarkan data nyata dari galangan kapal, menawarkan jadwal yang lebih adaptif terhadap risiko durasi aktivitas yang bervariasi. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memajukan literatur manajemen

proyek dengan mengintegrasikan teknik probabilistik dan *buffer planning*, tetapi juga memberikan kontribusi praktis bagi manajer proyek dalam perkapalan untuk memformulasikan strategi penjadwalan yang lebih andal, meningkatkan keandalan penyelesaian proyek tepat waktu, serta mengurangi keterlambatan dan potensi kerugian. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan jadwal proyek reparasi kapal *tugboat* menggunakan CCPM yang diperkaya dengan Simulasi *Monte Carlo*, serta menilai manfaatnya secara teoritis dan praktis dalam konteks manajemen risiko jadwal proyek (Nazaruddin et al., 2024).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan pada bagian latar belakang, maka dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut

1. Penentuan hasil perhitungan durasi penjadwalan proyek reparasi kapal *tugboat* menggunakan metode *Critical Chain Project Management*.
2. Penentuan faktor yang mempengaruhi nilai perhitungan *Critical Chain Project Management*.
3. Penentuan hasil simulasi *Monte Carlo* dalam menggambarkan probabilitas penyelesaian proyek sesuai target waktu.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, penelitian ini dilakukan dengan tujuan:

1. Menganalisis dan menghitung penjadwalan proyek reparasi kapal *tugboat* menggunakan metode *Critical Chain Project Management* (CCPM) untuk memperoleh durasi proyek yang lebih realistis dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya dan ketergantungan antaraktivitas.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi hasil perhitungan metode CCPM pada proyek reparasi kapal *tugboat*.
3. Menganalisis hasil simulasi *Monte Carlo* dalam menggambarkan distribusi probabilitas waktu penyelesaian proyek dan tingkat peluang pencapaian target waktu *docking* berdasarkan variasi durasi aktivitas.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah digunakan sebagai arahan serta acuan dalam penulisan tugas akhir, maka batasan masalah tugas akhir sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada proyek reparasi kapal *tugboat* Karya Pasific 37 selama periode *docking*.
2. Analisis dibatasi pada aspek penjadwalan waktu proyek tanpa membahas biaya dan mutu pekerjaan secara mendalam.
3. Metode penjadwalan yang digunakan adalah *Critical Chain Project Management*.
4. Ketidakpastian durasi aktivitas dimodelkan menggunakan simulasi *Monte Carlo*.
5. Data yang digunakan berasal dari data historis proyek galangan PT.Merak Bangun Samudera.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat Teoritis:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan kajian ilmiah dibidang management proyek, khususnya terkait penerapan metode *Critical*

Chain Project Management yang dikombinasikan dengan simulasi *Monte Carlo* dalam optimasi penjadwalan reparasi kapal.

2. Penelitian ini dapat memperkaya literatur akademik terkait penerapan metode *Critical Chain Project Management* (CCPM) yang terintegrasi dengan Simulasi *Monte Carlo* dalam konteks proyek reparasi kapal *tugboat*, yang hingga saat ini masih relatif terbatas.

Manfaat Praktis:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi kalangan dalam Menyusun jadwal proyek reparasi yang lebih realistis dan berbasis risiko.
2. Penerapan hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kepastian waktu penyelesaian reparasi, sehingga kapal dapat Kembali beroperasi tepat waktu dan mengurangi potensi kerugian operasional akibat keterlambatan *docking*.

1.6 Luaran Penelitian

Luaran yang diharapkan dari pelaksanaan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Paper publikasi pada jurnal nasional terakreditasi.
2. Modul metode *CCPM* dan Simulasi *Monte Carlo* dalam menentukan jadwal reparasi kapal yang di HAKI-kan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”