

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Proyek konstruksi di wilayah pesisir memiliki tingkat kompleksitas yang lebih tinggi dibandingkan proyek di daratan, terutama akibat pengaruh kondisi lingkungan yang dinamis seperti gelombang laut, pasang surut, curah hujan, serta potensi cuaca ekstrem. Kondisi tersebut menjadikan perencanaan dan pengendalian waktu pelaksanaan proyek pesisir lebih rentan terhadap ketidakpastian. Salah satu infrastruktur strategis di wilayah pesisir adalah breakwater (pemecah gelombang), yang berfungsi melindungi kawasan pantai dari abrasi, banjir rob, serta dampak gelombang tinggi yang dapat mengganggu aktivitas pelabuhan, perikanan, dan permukiman pesisir. Dalam konteks pembangunan nasional, keberadaan breakwater menjadi sangat penting untuk menjamin keberlanjutan fungsi kawasan pesisir dan pelabuhan.

Namun, dalam praktik pelaksanaannya, proyek breakwater sering mengalami permasalahan keterlambatan waktu. Kondisi ini juga terjadi pada Proyek Pembangunan Breakwater Sisi Utara di Brondong, Kabupaten Lamongan, yang menjadi objek penelitian dalam skripsi ini, berdasarkan hasil monitoring proyek, pada minggu ke-29 pelaksanaan, proyek mengalami deviasi keterlambatan sebesar 16,39%, yang menyebabkan terjadinya keterlambatan selama 4 minggu. Akibatnya, durasi proyek yang semula direncanakan 350 hari kalender mengalami perpanjangan menjadi 378 hari kalender. Keterlambatan ini menunjukkan bahwa perencanaan waktu awal belum sepenuhnya mampu mengakomodasi ketidakpastian yang terjadi selama pelaksanaan proyek, khususnya pada proyek konstruksi maritim dengan risiko lingkungan yang tinggi.

Keterlambatan proyek konstruksi pada umumnya dipicu oleh ketidakpastian durasi aktivitas pekerjaan, yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti cuaca ekstrem, gangguan gelombang laut, keterbatasan waktu kerja efektif, serta ketidaksesuaian antara rencana dan kondisi aktual di lapangan. Pada proyek breakwater, faktor lingkungan pesisir memiliki pengaruh yang signifikan terhadap produktivitas pekerjaan, sehingga penggunaan metode penjadwalan konvensional dengan estimasi waktu tunggal sering kali kurang representatif terhadap kondisi nyata. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan perencanaan dan evaluasi penjadwalan yang lebih adaptif, fleksibel, dan mampu merepresentasikan risiko serta ketidakpastian durasi pekerjaan secara lebih realistis.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis ketidakpastian durasi proyek adalah Simulasi Monte Carlo, yaitu metode probabilistik yang memodelkan variasi durasi aktivitas melalui simulasi berulang berdasarkan distribusi probabilitas tertentu. Metode ini tidak hanya menghasilkan satu nilai estimasi durasi proyek, tetapi juga memberikan gambaran rentang waktu penyelesaian beserta tingkat probabilitas keberhasilannya. Dengan demikian, Simulasi Monte Carlo dapat menjadi alat bantu yang efektif bagi manajer proyek dalam mengevaluasi keterlambatan, menetapkan target waktu yang lebih rasional, serta menyusun strategi pengendalian waktu yang berbasis risiko.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan efektivitas penerapan Simulasi Monte Carlo dalam bidang teknik sipil. Dony K. (2021) membuktikan bahwa metode Monte Carlo mampu menghasilkan analisis keandalan struktur breakwater yang lebih realistis. Penelitian oleh Suryasa Rizal Agung (2021) menunjukkan bahwa durasi optimis proyek memiliki probabilitas keberhasilan yang sangat rendah, sedangkan durasi hasil simulasi Monte Carlo memberikan tingkat keberhasilan yang jauh lebih tinggi dan aman untuk diterapkan. Sementara itu, Debataraja (2025) menemukan bahwa metode ini efektif dalam menganalisis risiko keterlambatan proyek akibat pasokan material, dengan mempertimbangkan berbagai faktor ketidakpastian. Hasil-hasil penelitian tersebut menegaskan bahwa Simulasi Monte Carlo mampu memberikan analisis penjadwalan yang lebih komprehensif dan berbasis probabilitas dibandingkan metode deterministik.

Berdasarkan kondisi keterlambatan yang terjadi pada Proyek Breakwater Brondong Sisi Utara serta tingginya ketidakpastian durasi pekerjaan akibat faktor lingkungan pesisir, maka penelitian ini dilakukan untuk menganalisis penerapan Simulasi Monte Carlo dalam penjadwalan proyek Breakwater Brondong Sisi Utara guna menentukan probabilitas penyelesaian proyek secara lebih realistis. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pendekatan perencanaan dan evaluasi waktu pelaksanaan proyek yang lebih akurat, serta menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan manajemen waktu pada proyek infrastruktur maritim di masa mendatang.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diambil dalam penulisan Skripsi ini yaitu:

1. Bagaimana menentukan jalur kritis (critical path) pada proyek Break Water di Brondong sisi utara menggunakan metode Critical Path Method (CPM) ?
2. Bagaimana pengaruh penerapan percepatan proyek dengan penambahan alat terhadap durasi total proyek dan aktivitas-aktivitas kritisnya?
3. Bagaimana simulasi percepatan penjadwalan pada proyek BreakWater Brondong sisi utara dengan menggunakan Metode Simulasi Monte Carlo berdasarkan tingkat keyakinan?

1.3. Tujuan Skripsi

Dari permasalahan diatas, adapun perincian tujuan sebagai berikut:

1. Mampu menganalisis jalur kritis (critical path) pada proyek BreakWater di Brondong sisi utara menggunakan metode Critical Path Method (CPM).
2. Mampu menganalisis pengaruh penerapan percepatan proyek dengan alat terhadap durasi total proyek dan aktivitas-aktivitas kritisnya.
3. Mampu membuat simulasi percepatan penjadwalan pada proyek BreakWater Brondong sisi utara dengan menggunakan Metode Simulasi Monte Carlo berdasarkan tingkat keyakinan.

1.4. Manfaat Skripsi

Berdasarkan tujuan diatas skripsi ini diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis

Skripsi ini diharapkan dapat menambah wawasan dan referensi ilmiah dalam bidang manajemen konstruksi, khususnya terkait penerapan simulasi Monte Carlo pada analisis

penjadwalan proyek bangunan pantai (breakwater) untuk menentukan probabilitas penyelesaian proyek.

2. Manfaat Praktis

Skripsi ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi kontraktor dan pemilik proyek dalam menyusun serta mengendalikan penjadwalan proyek breakwater dengan memperhitungkan ketidakpastian durasi pekerjaan melalui simulasi Monte Carlo, sehingga dapat meningkatkan keandalan perencanaan waktu, meminimalkan risiko keterlambatan, serta membantu pengambilan keputusan terkait target penyelesaian proyek berdasarkan probabilitas yang dihasilkan.

3. Manfaat Bagi Peneliti Selanjutnya

Skripsi ini dapat dijadikan referensi dan dasar pengembangan skripsi sejenis dengan objek maupun metode analisis yang lebih luas, khususnya terkait ketersediaan dan pengolahan data penjadwalan proyek.

1.5. Batasan Skripsi

Guna skripsi ini dapat terarah dan terencana, maka penulis menetapkan batasan skripsi sebagai berikut:

1. Analisa difokuskan pada proyek pembangunan Breakwater sisi utara.
2. Alternatif percepatan dilakukan dengan penambahan alat
3. Percepatan waktu hanya dilakukan pada kegiatan lintasan kritis.
4. Skripsi hanya membahas aspek waktu proyek
5. Hasil skripsi terbatas pada penentuan probabilitas waktu penyelesaian.
6. Tidak membahas Biaya
7. Tidak membahas mengenai resiko
8. Skripsi ini hanya menganalisis keterlambatan proyek hingga minggu ke-29, sedangkan keterlambatan setelah periode tersebut tidak dibahas.

