

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan industri, proyek berskala besar dan kompleks membutuhkan manajemen yang efisien, tepat, dan aman. Keberhasilan pelaksanaannya sangat bergantung pada penerapan metode teknis yang efektif, sumber daya yang kompeten, serta pemanfaatan ilmu pengetahuan yang relevan (Schwab, 2019). Manajemen sendiri merupakan ilmu dalam mengelola kegiatan, baik skala kecil maupun besar. Dalam pelaksanaan suatu proyek, diperlukan manajemen proyek yang tepat, meskipun proyek bersifat sementara dan memiliki keterbatasan dalam hal waktu, anggaran, serta sumber daya.

Secara konseptual, manajemen proyek adalah semua kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan, mengambil keputusan, dan mengendalikan sumber daya organisasi perusahaan untuk mencapai tujuan tertentu dalam waktu tertentu dengan sumber daya tertentu (Slamet, 2016). Dengan demikian, manajemen memiliki peran krusial dalam menentukan metode atau pendekatan teknis yang paling tepat dan efektif, sehingga sumber daya yang terbatas dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mencapai hasil yang maksimal.

Berbagai alat bantu telah dikembangkan untuk menyusun jadwal proyek, mulai dari yang sederhana hingga yang kompleks. Di antara metode yang paling umum digunakan adalah *Time Schedule*, *Network Planning*, *Bar Chart (Gantt Chart)*, *Critical Path Method (CPM)*, dan *Precedence Diagram Method (PDM)*. Masing-masing metode memiliki karakteristik, kelebihan, serta keterbatasan yang berbeda, sehingga penggunaannya perlu disesuaikan dengan kebutuhan dan kompleksitas proyek yang dijalankan.

Time Schedule merupakan rencana alokasi waktu untuk menyelesaikan masing-masing pekerjaan yang ditetapkan untuk melakukan sebuah proyek (Matei et al., 2022). Metode ini tergolong sederhana sehingga mudah dibuat dan dipahami oleh semua pihak yang terlibat dalam proyek. Namun, kelemahannya adalah tidak dapat menggambarkan keterkaitan atau hubungan logis antar kegiatan. Oleh karena

itu, metode ini lebih cocok digunakan pada proyek kecil atau sebagai dokumen pelengkap dalam perencanaan proyek yang lebih kompleks.

Bar chart merupakan sekumpulan dari beberapa jenis kegiatan yang ditempatkan dalam kolom vertikal, sedangkan waktu dan durasi kegiatan ditempatkan dalam baris horizontal berbentuk balok memanjang (Dewi, 2021). Kelebihannya adalah penyajian visual yang sederhana, sedangkan kelemahannya terletak pada ketidakmampuannya untuk menggambarkan secara detail hubungan ketergantungan antar kegiatan. Oleh karena itu, *bar chart* umumnya digunakan untuk monitoring dan presentasi proyek.

Prinsip *network planning* merupakan suatu hubungan pekerjaan yang ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan yang di gambar atau divisualisasikan dalam diagram *network planning* (Hayadi Umar et al., 2022). Metode ini membantu menentukan urutan pekerjaan, aktivitas paralel, dan jalur kritis, sehingga efektif untuk proyek dengan banyak kegiatan. Namun, penyusunannya lebih rumit dan memakan waktu dibandingkan metode sederhana seperti *Time Schedule* atau *Bar Chart*, serta kurang komunikatif bagi pihak nonteknis.

Precedence Diagram Method (PDM) dan *Critical Path Method* (CPM) merupakan dua metode yang sering digunakan dalam manajemen proyek. PDM membenarkan adanya hubungan tumpang tindih (*overlapping*), yaitu suatu pekerjaan berikutnya bisa dikerjakan tanpa harus menunggu pekerjaan terdahulu selesai 100%, sehingga dalam PDM tidak mengenal istilah kegiatan semu antar dua kegiatan yang tidak membutuhkan waktu dan sumber daya (*dummy*) (Safitri et al., 2019). Sehingga PDM memiliki keunggulan dalam kemampuannya menggambarkan hubungan antar aktivitas secara lebih fleksibel, sehingga sangat sesuai untuk proyek dengan tingkat kompleksitas tinggi. Sementara itu, CPM lebih menekankan pada analisis perhitungan waktu daripada sekadar representasi visual. *Critical Path Method* (CPM) memiliki kelemahan dibandingkan *Precedence Diagram Method* (PDM) karena hanya berfokus pada analisis jalur kritis dan durasi proyek, namun kurang fleksibel dalam menggambarkan hubungan antar aktivitas. CPM klasik umumnya hanya menggunakan hubungan *Finish to Start* (FS) dan

sering memerlukan *dummy activity* pada proyek yang kompleks, sehingga kurang efisien.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Gunasti et al., 2019) yang membahas tentang perbandingan aplikasi CPM, PDM, teknik *bar chart* - kurva S pada optimalisasi penjadwalan Proyek Pembangunan Gedung Balai Penyuluhan Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan (BP3K) Kabupaten Bengkayang. Hasil perhitungan jalur kritis CPM dan *bar chart*-kurva S adalah 10 minggu, PDM 8,5 minggu, dan CV Lumar Agro Mandiri 12 minggu, sehingga metode PDM terbukti lebih efisien dengan penghematan 24 hari.

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Safitri et al., 2019) membahas upaya optimalisasi durasi pelaksanaan proyek ruko menggunakan PDM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembangunan ruko hingga mencapai struktur I dapat diselesaikan dalam waktu 130 hari yang di mana durasi tersebut lebih cepat dari perencanaan.

Metode percepatan yang dapat digunakan oleh kontraktor salah satunya adalah metode *crashing*. Metode ini melibatkan analisis biaya dan waktu untuk menemukan cara percepatan yang paling efektif tanpa mengorbankan kualitas. Menurut (Ramadhan, 2024) berdasarkan penelitiannya pada Proyek Pembangunan Fisik Gedung Laboratorium Terpadu Politeknik Indramayu perlu ditambahkan metode selain penambahan jam kerja untuk mendapatkan durasi yang lebih optimal.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian sebelumnya metode *Precedence Diagram Method* (PDM) dan *crashing* akan diterapkan pada Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Institut Neurosains Nasional (INN) untuk menganalisis jalur kritis dan mengevaluasi efektivitas percepatan proyek Analisis didukung oleh *software* Microsoft Project karena fitur-fiturnya yang memudahkan perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian proyek.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah yang dapat dijadikan sebagai kajian penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana jalur kritis dan bentuk dari diagram kerja *Precedence Diagram Method* (PDM) dengan bantuan *software* Microsoft Project?
2. Bagaimana hasil perhitungan durasi pekerjaan setelah percepatan menggunakan metode *crashing* dengan alternatif penambahan tenaga kerja, jam kerja, dan penambahan tenaga kerja beserta jam kerja?
3. Bagaimana hasil perhitungan biaya upah pekerja setelah percepatan menggunakan metode *crashing* dengan alternatif penambahan tenaga kerja, jam kerja, dan penambahan tenaga kerja beserta jam kerja?

1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Menganalisis Kurva-S untuk mendapat jalur kritis proyek dengan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) pada *Software* Microsoft Project.
2. Menganalisis BOQ, AHSP, serta jalur kritis guna memperoleh total durasi pekerjaan setelah percepatan melalui metode *crashing* dengan alternatif berupa penambahan tenaga kerja, penambahan jam kerja, maupun kombinasi keduanya, yang kemudian hasilnya dibandingkan dengan kondisi normal.
3. Menganalisis BOQ, AHSP, serta jalur kritis guna memperoleh total biaya upah pekerja setelah percepatan menggunakan metode *crashing* dengan alternatif penambahan tenaga kerja, penambahan jam kerja, maupun kombinasi keduanya, yang kemudian hasilnya dibandingkan dengan kondisi normal.

1.4 Manfaat Penelitian

Setelah penelitian ini dilakukan, diharapkan dapat diperoleh beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Menambah wawasan dan referensi ilmiah mengenai analisis penjadwalan proyek menggunakan metode PDM dan percepatan proyek dengan metode *crashing*.

2. Dapat memahami dan menjadi sumber literatur dalam pengaplikasian *software* Microsoft Project bagi mahasiswa, akademisi, dan peneliti yang tertarik dalam manajemen proyek konstruksi.
3. Memahami metode *crashing* dan perhitungan biaya upah pekerja pada waktu normal dan lembur.
4. Memberikan informasi jalur kritis kepada pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi agar lebih waspada terhadap potensi keterlambatan dan dapat mengambil langkah pencegahan yang tepat.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan tujuan penelitian di atas, penelitian ini memiliki beberapa batasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini tidak membahas faktor nonteknis seperti, pengaruh cuaca, keadaan sosial, dan kebijakan manajemen terkait durasi pekerjaan.
2. Material konstruksi dan penambahan tenaga kerja diasumsikan tersedia tanpa hambatan.
3. Perhitungan dan simulasi dilakukan berdasarkan data jadwal awal yang tersedia dan tidak mencakup pembaruan jadwal (*update schedule*) selama pelaksanaan proyek.
4. Biaya tambahan akibat *crashing* hanya dihitung berdasarkan biaya langsung dan tidak mencakup biaya tidak langsung seperti *overhead*, resiko keterlambatan lainnya, atau pengaruh terhadap mutu.
5. Penelitian ini hanya berfokus pada perhitungan struktur atas yaitu dimulai dari pekerjaan pasir urug yang masuk ke dalam pekerjaan lantai semi *basement*.
6. *Work Breakdown Structure* (WBS) yang digunakan untuk penelitian ini turun dua tingkat dari WBS normal.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dari penulisan Tugas Akhir “Analisis Jalur Kritis dan Percepatan dengan Metode *Precedence Diagram Method* (PDM) dan Metode *Crashing* pada Pekerjaan Struktur Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Institut Neurosains Nasional (INN)” ini adalah sebagai berikut:

1 : PENDAHULUAN

Bab ini memuat tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

2 : LANDASAN TEORI

Membahas tentang landasan teori yang digunakan sebagai acuan penelitian.

3 : METODOLOGI PENELITIAN

Mengulas berbagai metode yang digunakan dalam penelitian, mulai dari proses pengumpulan data hingga analisis yang diperlukan.

4 : ANALISIS DAN HASIL PEMBAHASAN

Bab ini memuat tentang penjelasan dari hasil penelitian Tugas Akhir Analisis Jalur Kritis dan Percepatan dengan Metode *Precedence Diagram Method* (PDM) dan Metode *Crashing* pada Pekerjaan Struktur Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Institut Neurosains Nasional (INN).

5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan tentang kesimpulan dan saran hasil penelitian berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan untuk meningkatkan proses pengujian di tahap berikutnya.