

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pembangunan infrastruktur khususnya jembatan gantung di wilayah perdesaan, merupakan prioritas strategis untuk menjamin aksesibilitas pendidikan dan ekonomi masyarakat. Hal ini sejalan dengan mandat penyediaan sarana transportasi yang aman dan berkelanjutan. Dalam kacamata manajemen rekayasa konstruksi, pelaksanaan proyek infrastruktur idealnya harus memenuhi tiga batasan fundamental yang saling mengikat atau sering disebut sebagai *Triple Constraint*, yaitu tepat mutu, tepat waktu, dan tepat biaya (Wicaksono, 2024). Keberhasilan penyelesaian proyek sesuai dengan *Time Schedule* tidak hanya mengamankan fungsionalitas pelayanan publik, tetapi juga secara manajerial menjaga stabilitas neraca keuangan pihak penyedia jasa agar terhindar dari pembengkakan pengeluaran operasional di lapangan.

Proyek Pembangunan Jembatan Gantung Ciharuman yang menghubungkan Dusun Cantilan, Desa Kertajaya (Kecamatan Cigugur, Kabupaten Pangandaran) dengan Desa Neglasari (Kecamatan Pancatengah, Kabupaten Tasikmalaya) memiliki peranan vital sebagai akses utama masyarakat, khususnya bagi siswa yang menempuh pendidikan lintas wilayah. Keberadaan jembatan ini diharapkan mampu mempersingkat jarak tempuh serta meningkatkan keselamatan mobilitas masyarakat yang sebelumnya harus melintasi sungai tanpa fasilitas yang memadai.

Dalam pelaksanaannya, proyek ini menghadapi kendala akibat tingginya intensitas curah hujan di lokasi pekerjaan, yang menyebabkan terhentinya beberapa aktivitas konstruksi, terutama pada item pekerjaan yang berada pada lintasan kritis. Berdasarkan jadwal rencana, proyek dimulai pada 4 Februari 2026 dan ditargetkan selesai pada 4 April 2026 (60 hari kalender). Namun, berdasarkan hasil observasi di lapangan, proyek telah selesai dilaksanakan dengan mengalami keterlambatan selama 16 hari kalender sehingga penyelesaian aktual mundur hingga 20 April

2026. Kondisi historis ini menunjukkan pentingnya identifikasi lintasan kritis untuk mengetahui pekerjaan yang paling berpengaruh terhadap durasi total proyek.

Proyek ini tidak dikenakan denda keterlambatan karena memperoleh penyesuaian waktu pelaksanaan melalui adendum waktu, namun keterlambatan tersebut berdampak langsung pada meningkatnya biaya tidak langsung (*indirect cost*). Biaya operasional harian, sewa kantor sementara atau mess pekerja, serta gaji staf pengawas tetap berjalan selama periode keterlambatan, selain itu keterlambatan ini juga menyebabkan terhambatnya akses untuk masyarakat untuk menggunakan jembatan ini dan mengharuskan masyarakat melintasi sungai tanpa fasilitas yang memadai.

Oleh karena itu, kondisi keterlambatan ini perlu dianalisis secara *retrospektif* melalui pendekatan manajemen waktu dan biaya proyek menggunakan metode *Time Cost Trade-Off* (TCTO). Melalui simulasi percepatan (*crashing*) dengan penambahan jam kerja lembur, durasi proyek dapat dipersingkat sehingga biaya tidak langsung dapat ditekan. Namun demikian, peningkatan jam kerja juga berpotensi menurunkan produktivitas tenaga kerja akibat kelelahan (*fatigue factor*), yang pada akhirnya dapat mempengaruhi efektivitas percepatan dan total biaya proyek.

Kesenjangan yang sering terjadi dalam praktik manajemen proyek adalah belum optimalnya permodelan yang menggabungkan pengaruh penurunan produktivitas tenaga kerja terhadap analisis optimasi biaya dan waktu. Tanpa mempertimbangkan faktor tersebut, strategi percepatan berisiko menghasilkan biaya total yang justru lebih besar dibandingkan dengan kondisi tanpa percepatan.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis berbagai skenario percepatan pada proyek yang telah mengalami keterlambatan selama 16 hari, dengan tetap mempertimbangkan pengaruh penurunan produktivitas tenaga kerja. Penelitian ini tidak bertujuan untuk mengembalikan seluruh keterlambatan agar sesuai dengan jadwal awal, melainkan untuk menentukan kombinasi percepatan yang menghasilkan biaya total dan durasi yang optimal. Analisis dilakukan menggunakan metode TCTO dengan penambahan jam kerja lembur mulai dari 1

jam sampai 4 jam, dan kombinasi jam lembur tersebut dioptimasi menggunakan *Excel Solver*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, permasalahan utama dalam penelitian ini yaitu:

1. Apa saja item pekerjaan konstruksi yang berada pada lintasan kritis (*critical path*) berdasarkan jadwal pelaksanaan Proyek Pembangunan Jembatan Gantung Ciharuman Kabupaten Pangandaran-Tasikmalaya?
2. Bagaimana perubahan durasi dan biaya proyek dari simulasi percepatan melalui penambahan jam kerja lembur?
3. Bagaimana kombinasi percepatan yang menghasilkan durasi dan biaya proyek yang optimal menggunakan metode *Time Cost Trade-Off* (TCTO) dengan alat *Microsoft Excel Solver*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Mengidentifikasi item-item pekerjaan yang berada pada lintasan kritis (*critical path*) berdasarkan jadwal pelaksanaan Proyek Pembangunan Jembatan Gantung Ciharuman Kabupaten Pangandaran-Tasikmalaya menggunakan *Microsoft Project*.
2. Menganalisis perubahan durasi dan biaya proyek dari simulasi percepatan melalui penambahan jam kerja lembur.
3. Mencari kombinasi percepatan yang menghasilkan durasi dan biaya proyek optimal dari simulasi percepatan lembur menggunakan metode *Time Cost Trade-Off* (TCTO) dengan alat *Microsoft Excel Solver*.

### 1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini perlu ditetapkan batasan agar lebih terarah dan fokus, berikut batasan-batasan masalahnya:

1. Keterlambatan proyek selama 16 hari kalender yang dijadikan objek kajian merupakan deviasi antara jadwal rencana dan realisasi pelaksanaan, berdasarkan data lapangan dan dokumen pelaksanaan proyek.
2. Analisis percepatan (*crashing program*) dibatasi hanya pada satu alternatif, yaitu penambahan jam kerja lembur harian, tanpa mempertimbangkan penambahan tenaga kerja, penggunaan alat tambahan, maupun perubahan metode konstruksi.
3. Skenario simulasi penambahan jam kerja lembur dibatasi mulai dari 1 jam hingga batas maksimal 4 jam per hari untuk setiap item pekerjaan di lintasan kritis. Batasan maksimal 4 jam per hari ini disesuaikan dengan regulasi ketenagakerjaan yang berlaku di Indonesia (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 35 Tahun 2021 Tentang Perjanjian Kerja Waktu Tertentu, Alih Daya, Waktu Kerja Dan Waktu Istirahat, Dan Pemutusan Hubungan Kerja, 2021).
4. Faktor produktivitas tenaga kerja pada saat jam lembur dibatasi dengan memperhitungkan faktor penurunan akibat kelelahan (*fatigue factor*).
5. Kondisi eksternal proyek dalam simulasi diasumsikan stabil dan terkendali, sehingga faktor-faktor seperti cuaca ekstrem lanjutan, fluktuasi harga material, kendala logistik, dan permasalahan non-teknis lainnya tidak dimasukkan dalam model perhitungan.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan yang telah ditetapkan, penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat, baik dari tinjauan teoretis maupun praktis. Manfaat tersebut diuraikan sebagai berikut:

#### 1. Manfaat Teoretis:

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara Teoretis, di antaranya yaitu:

- a. Memperkaya literatur manajemen konstruksi, khususnya mengenai efektivitas penerapan metode *Time Cost Trade-Off* sebagai pencegah pembengkakan biaya akibat biaya operasional lapangan (*indirect cost*) yang terus berjalan pada proyek jembatan gantung yang mengalami keterlambatan waktu.
- b. Memberikan kontribusi ilmiah dengan memasukkan batasan faktor kelelahan pekerja (*fatigue factor*) akibat lembur ke dalam simulasi percepatan dengan *Excel Solver* sebagai alat optimasi. Dengan penggabungan ini, hasil perhitungan optimasi biaya dan waktu jadi lebih akurat, pasti, dan masuk akal dibandingkan jika menggunakan cara hitung manual biasa.

#### 2. Manfaat Praktis:

Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara praktis, di antaranya yaitu:

- a. Menjadi acuan bagi pelaksana proyek dalam menentukan strategi percepatan melalui penambahan jam kerja lembur yang optimal. Dengan demikian, durasi proyek dapat dipersingkat tanpa menyebabkan peningkatan biaya yang tidak efisien, sehingga biaya *overhead* akibat keterlambatan dapat diminimalkan.
- b. Menjadi referensi studi kasus bagi mahasiswa atau peneliti lain yang ingin mengembangkan model optimasi penjadwalan dengan menambahkan variabel batasan yang lebih kompleks, seperti simulasi kombinasi antara penambahan jam lembur harian dengan sistem *shift* pekerja.