

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data, pengolahan baseline jadwal *MS Project*, evaluasi Kurva S, serta kalkulasi percepatan durasi (*crashing*) pada Proyek Pembangunan Rumah Susun PT Kawasan Industri Terpadu Batang (KITB), diperoleh kesimpulan sebagai berikut untuk menjawab rumusan masalah penelitian:

1. Besarnya Deviasi Kurva S Rencana dan Realisasi Pekerjaan Struktur: Pekerjaan struktur utama dari lantai 1 lantai dak/atap (Gedung 1 dan Gedung 2) memiliki total alokasi bobot sebesar 32,85% dari total nilai kontrak proyek (Rp36.519.882.450,-). Hasil evaluasi menunjukkan terjadi deviasi keterlambatan yang signifikan pada pelaksanaan fisik di lapangan yaitu - 52,80%.
2. Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pekerjaan Struktur: Berdasarkan hasil wawancara mendalam dengan tim manajemen dan staf lapangan, keterlambatan pekerjaan struktur disebabkan oleh gabungan beberapa faktor utama, yaitu: (a) Faktor Finansial & *Cashflow*: Adanya perubahan mekanisme pendanaan serta keterlambatan pembayaran yang berdampak pada tersendatnya arus kas kontraktor pelaksana, sehingga proyek sempat mengalami henti kerja sementara (*shutdown*) selama kurang lebih 1 bulan; (b) Faktor Logistik & Peralatan: Keterlambatan penurunan dana modal kerja memicu kendala pengadaan material fabrikasi serta keterbatasan jumlah set perancah (*scaffolding*) dan bekisting di lapangan; (c) Faktor Cuaca & Teknis Operasional: Tingginya curah hujan pada periode pelaksanaan yang menghambat proses pengecoran beton; serta (d) Faktor Manajerial & Administrasi: Lamanya birokrasi persetujuan dokumen teknis dan pengambilan keputusan di tingkat kantor pusat.
3. Penerapan Metode *Crashing* pada Aktivitas Kritis Pekerjaan Struktur: Penerapan metode *crashing* dilakukan secara terfokus pada item-item pekerjaan berstatus kritis (*Critical Path*) pada *MS Project* (seperti bekisting,

pembesian, dan pengecoran kolom, balok, serta plat lantai). Hasil kalkulasi menunjukkan bahwa dari total durasi kondisi normal (baseline) sebesar 96 hari, kedua skenario percepatan berhasil memangkas durasi penyelesaian pekerjaan kritis menjadi 53 hari. Hal ini menghasilkan penghematan waktu sebesar 43 hari atau setara dengan persentase percepatan waktu sebesar 44,80%.

4. Besarnya Penambahan Biaya Akibat Metode *Crashing* dan Rekomendasi Skenario Optimal: Dengan biaya upah tenaga kerja langsung (*Direct labor cost*) pada kondisi normal sebesar Rp604.725.827,16, Skenario 1 (Lembur 1–4 jam) membutuhkan total biaya upah sebesar Rp657.126.688,84 dengan tambahan biaya percepatan sebesar Rp52.400.861,68 (kenaikan biaya upah 8,67% / *Cost slope* Rp1.218.624,69/hari). Sedangkan Skenario 2 (Penambahan Tenaga Kerja *Direct*) membutuhkan total biaya upah sebesar Rp610.049.869,04 dengan tambahan biaya percepatan sebesar Rp5.324.041,88 (hingga Rp12.094.516,54 tergantung variasi produktivitas harian) yang hanya menaikkan biaya upah sebesar 0,88%–2,00% dengan *Cost slope* jauh lebih rendah yaitu Rp284.803,86/hari. Dengan demikian, Skenario 2 direkomendasikan sebagai strategi percepatan paling efektif dan efisien secara ekonomis karena mampu memberikan percepatan waktu penyelesaian yang sama (53 hari) dengan konsekuensi biaya tambahan yang sangat minimal.

5.2 Saran

5.2.1 Saran Bagi Kontraktor Pelaksana & Manajemen Konstruksi

Penerapan Sistem Kerja *Shift* pada Skenario Penambahan Tenaga Kerja: Untuk menghindari penurunan produktivitas akibat tingginya tingkat kepadatan area kerja (*Site Density*) saat menerapkan Skenario 2, kontraktor disarankan membagi kelompok tenaga kerja ke dalam skema kerja bergiliran (*shift*) tanpa harus memberlakukan tarif lembur malam yang tinggi.

Penyeimbangan Fasilitas Logistik dan Peralatan Bantu: Upaya percepatan durasi tidak akan berjalan maksimal jika hanya menambah

kuantitas pekerja tanpa diimbangi ketersediaan alat bantu. Kontraktor harus memastikan kesiapan jumlah set perancah (*scaffolding*), bekisting, serta kelancaran pasokan beton (*ready-mix*) dan prapabrikasi pembersian di lapangan. Pengendalian Arus Kas (*Cashflow Management*): Manajemen proyek perlu memperketat koordinasi finansial dengan pihak owner untuk memastikan kepastian alokasi pembayaran termyn tepat waktu guna mencegah penghentian operasional proyek (*shutdown*) di pertengahan masa konstruksi.

5.2.2 Saran Akademis (Bagi Penelitian Selanjutnya)

1. Integrasi Metode CPM dan *Time-Cost Trade Off* (TCTO): Penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan simulasi ketidakpastian durasi menggunakan analisis *Time-Cost Trade Off* (TCTO) berbasis pemrograman linier untuk memperoleh titik optimum hubungan biaya dan waktu secara presisi.
2. Penggunaan Skenario Kombinasi (Lembur + Alat Berat): Penelitian berikutnya dapat mengevaluasi skenario *crashing* dengan mengombinasikan penambahan tenaga kerja, penambahan jam lembur terbatas (1–2 jam), serta penggunaan teknologi alat berat atau sistem pabrikasi modern (precast).
3. Penerapan *Building Information Modeling* (BIM 4D/5D): Disarankan untuk mengintegrasikan model jadwal MS Project ke dalam perangkat lunak BIM 4D (Visualisasi Penjadwalan) dan BIM 5D (Estimasi Biaya) guna mensimulasikan percepatan *crashing* secara visual dan mendeteksi bahaya clash detection sebelum diterapkan secara nyata di lapangan.