

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seorang manajer bernama Vincent G. Bush mengatakan bahwa empat puluh tahun yang lalu, pendiri perusahaan yang dipimpinnya seringkali menceritakan bahwa landasan dari suatu proyek konstruksi yang baik adalah adanya pertimbangan yang tepat atas penghematan, kecepatan dan kualitas. Sebuah tim untuk dapat mewujudkan hal ini senantiasa dibutuhkan.

Dalam konteks kekinian, teknologi mengenai bangunan begitu kompleks. Jelimetya bahan – bahan bangunan dan peralatan dalam bangunan itu sendiri, selalu menyertai tuntutan – tuntutan pemilik atau penghuni. Pemilik harus mengetahui kebutuhannya baik sekarang maupun dimasa depan. Ditinjau dari aspek geometris, tanggung jawab arsitek telah bertambah luas. Hal itulah yang menjadi faktor pendorong dipergunakannya banyak ahli teknik (insinyur), konsultan dan para ahli lain untuk membantu perencanaan dan perancangan bangunan-bangunan besar atau khusus, semisal bangunan gedung berlantai banyak. Kontraktor dan pengembang telah diminta untuk mengkoordinasi penyerahan dan pemasangan instalasi begitu banyak komponen dan memikirkan metode-metode serta perincian – perincian guna mengerjakan komponen – komponen itu dengan sempurna.

Menurut Vincent G. Bush, sebelum tahun 1930 seorang kontraktor mengerjakan kira-kira 75 % dari pekerjaan itu dengan tenaga kerjanya sendiri. Mencampur beton di tempat kerja, memasang baja konstruksi dan pemasangan batu, memasang karpet, melakukan penggalian, merupakan aktifitas tak terelakkan yang harus dilakukan sendiri.

Industri konstruksi dalam garis besarnya dibagi menjadi empat bagian jenis-jenis pekerjaan dan rancangan yang berbeda-beda. Antara lain :

1. Konstruksi bangunan

Bangunan ini mencakup semua jenis bangunan untuk tempat tinggal dan bangunan gedung. Upaya pembuatan rancangan dilakukan oleh arsitek dan

lebih ditekankan pada penciptaan lingkungan serta gambar. Sedang upaya pembuatan gedung atau bangunan dilakukan oleh seorang kontraktor umum.

2. Bangunan rumah

Rumah – rumah pribadi atau unit-unit pemukiman seringkali dibangun oleh kontraktor – kontraktor yang tak tergabung dalam suatu serikat dengan staf arsitek mereka sendiri.

3. Konstruksi perteknikan

Pekerjaan dalam bagian ini dirancang oleh seorang insinyur atau ahli teknik dan para kontraktor dengan menggunakan peralatan berat yang memadai. Sub-bagian yang menjadi turunan dalam bagian ini adalah konstruksi jalan raya yang meliputi penggalian (ekskavikasi), drainase, paving, dan lain – lain serta konstruksi berat, meliputi bendungan – bendungan, saluran – saluran, pekerjaan perlautan, jembatan dan rel – rel kereta api.

4. Konstruksi industri

Pekerjaan seperti pembuatan kilang minyak, pemanfaatan bangunan pabrik, peleburan biji besi biasanya dikerjakan dan dirancang oleh para ahli teknik khusus atau oleh staf pemilik. (Manajemen Konstruksi, Vincent G. Bush, 1991).

Dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi, efektifitas hasil dari proyek tersebut dipengaruhi oleh faktor *planning* dan *scheduling*. Ini berarti, *planning* dan *scheduling* merupakan suatu langkah awal yang sangat penting dalam merencanakan keperluan tenaga kerja, material dan peralatan. Keperluan ini, terutama tenaga kerja merupakan sumber daya yang sering kali tidak mudah didapat, mahal dan menimbulkan banyak persoalan. Adapun perencanaan material dan peralatan meliputi aspek – aspek yang erat kaitannya dengan ketepatan jadual penyerahan di lokasi proyek dan diusahakan jangan terlalu awal ataupun terlambat. Secara spesifik pendekatan yang dapat dilakukan guna mengatasi persoalan diatas meliputi antara lain : mencari hubungan jadual – biaya yang

ekonomis, menyusun jadwal dengan keterbatasan sumber daya, meratakan pemakaian sumber daya.

Semua proses tersebut di atas masuk dalam wilayah pengendalian proyek konstruksi. Pengendalian diperlukan untuk menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan. Tiap pekerjaan yang dilaksanakan harus benar – benar diinspeksi dan dicek oleh pengawas lapangan, apakah sudah sesuai dengan spesifikasi atau belum. Dengan perencanaan dan pengaturan yang baik terhadap kegiatan – kegiatan yang ada, maka terjadinya keterlambatan jadwal yang mengakibatkan pembengkakan biaya proyek dapat dihindari.

Ada tiga penilaian terhadap mutu suatu proyek konstruksi, yaitu penilaian atas mutu fisik konstruksi, biaya dan waktu. Divisi pengendalian mutu fisik konstruksi terpisah dengan divisi pengendalian jadwal dan biaya. Pengendalian terhadap mutu konstruksi dilakukan secara tersendiri oleh pengawas teknik melalui gambar – gambar rencana dan spesifikasi teknis. Pengendalian jadwal dan biaya dimasukkan dalam divisi manajemen proyek yang mencakup pemantauan kemajuan pekerjaan (*progress*), reduksi biaya, optimasi, model, dan analisis. (Teori-Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi, Wulfram I. Ervianto, 2004).

Dalam hal ini, akan banyak dibahas mengenai penjadualan suatu proyek untuk lebih mengkhusukan permasalahan suatu proyek konstruksi. Penjadualan merupakan tahapan menerjemahkan suatu perencanaan kedalam suatu diagram – diagram yang sesuai dengan skala waktu. Penjadualan menentukan kapan kegiatan – kegiatan akan dimulai, ditunda dan diselesaikan, sehingga pengendalian sumber – sumber daya akan disesuaikan waktunya menurut kebutuhan yang telah ditentukan. Tujuan dari teknik perencanaan penjadualan adalah merencanakan pekerjaan agar selesai sesuai dengan waktu yang dikehendaki, mengoptimalkan anggaran biaya dan juga pengontrolan terhadap kualitas dari pekerjaan.

Metode yang sering digunakan dalam pelaksanaan dan pengendalian proyek begitu banyak jenisnya. Secara umum penjadualan dapat berupa bagan balok (*Gantt Chart*) dan jaringan kerja (*Network*). Bagan balok tidak menunjukkan suatu hubungan yang spesifik antar kegiatan di dalamnya, sehingga

tidak menunjukkan sebagai suatu jaringan kerja. Sedangkan pada jaringan kerja (*Network*), kegiatan – kegiatan yang merupakan komponen proyek dan hubungan ketergantungan antara satu dengan yang lain disajikan dengan menggunakan tanda – tanda yang jelas.

Bagan balok (*Gantt Chart*) berbentuk bagan sederhana dan mudah dipahami oleh setiap level manajemen, karena hanya mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan kegiatan proyek, yang terdiri dari waktu mulai, waktu penyelesaian. Pada penjadualan suatu proyek, untuk mengatasi kelemahan bagan balok, maka biasanya bagan balok digabungkan dengan pembuatan jaringan kerja (*network*). Bagan balok dibuat sebagai alat bantu visual berdasarkan hasil penjadualan dengan jaringan kerja.

Jaringan kerja (*network*) didefinisikan sebagai jaringan yang terdiri dari serangkaian kegiatan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek, yang disusun berdasarkan urutan kegiatan tertentu. Jaringan kerja menunjukkan hubungan yang logis antar kegiatan, hubungan timbal balik antara pembiayaan dari waktu penyelesaian proyek. Jaringan kerja dapat terdiri dari beberapa jenis, antara lain CPM (*Critical Path Method*), PERT (*Project Evaluation and Review Technique*), PDM (*Precedence Diagram Method*).

Suatu proyek dengan pekerjaan berulang (*repetitive*) seperti pembangunan gedung berlantai banyak, dalam artian setiap lantai memiliki kesamaan pembangunan, yang identik tidak dapat didekati dengan dasar pembangunan sebuah bangunan gedung berlantai banyak pada satu waktu kemudian diikuti pembangunan gedung berlantai banyak kedua dan seterusnya. Metode *Line of Balance* (garis keseimbangan) dapat digunakan untuk perencanaan suatu proyek konstruksi yang berulang atau banyak melaksanakan pekerjaan maupun kegiatan yang sama. Metode *Line of Balance* sedikit sekali digunakan untuk pelaksanaan proyek – proyek konstruksi, karena metode ini kurang dikenal oleh pelaksana – pelaksana proyek konstruksi. Metode *Line of Balance* (LoB) ini dapat diterapkan pada proyek – proyek konstruksi seperti : Rumah sederhana, *Real estate*, pembangunan gedung

bertingkat banyak yang tiap lantai memiliki denah struktur sama, pekerjaan instalasi perpipaan, dan pembangunan jalan.

Penggunaan metode *Line of Balance*, akan sangat efektif dalam pembangunan perumahan dan gedung berlantai banyak yang memiliki pekerjaan sederhana.

Network diagram sebagai alat perencanaan dan pengendalian proyek kurang tepat untuk kasus di atas karena :

1. Hasilnya akan sangat pendek dan tidak sesuai dengan kenyataan jika kegiatan yang sama untuk semua unit disatukan.
2. Terjadi pengulangan yang membosankan jika durasi dari kegiatan – kegiatan dibagi sesuai penempatan fisik atau lokasinya.

Network diagram tidak dapat menunjukkan kecepatan rata – rata kemajuan di antara kegiatan – kegiatan. Durasi kegiatan – kegiatan dengan menggunakan *network diagram* adalah total waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan tersebut, sehingga jumlah unit yang dapat diselesaikan dalam suatu periode durasi tidak tampak (Callahan, M.T,1999).

Dalam hal lain, sebenarnya dapat digunakan metode Bagan Balok (*Bar Charts*). Mengenai asal muasal bagan – bagan balok ini setidaknya kita harus kembali pada bagan – bagan Gantt yang dikembangkan oleh Henry L. Gantt pada awal abad ini.

Suatu bagan balok secara grafis menguraikan suatu proyek yang terdiri dari kumpulan tugas atau aktifitas yang telah dirumuskan dengan baik, dimana suatu penyelesaian pekerjaan merupakan titik akhirnya. Suatu aktifitas adalah suatu tugas atau kelompok tugas – tugas yang saling erat hubungannya antara yang satu dengan lainnya yang pelaksanaannya ikut berperan untuk menyelesaikan proyek secara menyeluruh. Suatu aktifitas yang umum yang dicatat dalam bagan balok untuk proyek bangunan gedung dapat sebagai “Penggalian pondasi”.

Menurut Donald S. Barie dan Boyd C. Paulson, JR dalam bukunya yang dialihbahasakan oleh Sudinarto yang berjudul Manajemen Konstruksi Profesional, ada tiga macam bagan balok dari tipe yang lebih lazim, yaitu tipe “Berskala waktu untuk perencanaan; Berskala kemajuan-pekerjaan linear untuk pelaporan, tipe

“Berskala-waktu untuk perencanaan; Berskala-waktu untuk pelaporan”, dan tipe “Berskala-waktu untuk perencanaan; Berskala-kemajuan yang variabel untuk pelaporan”.

Namun, *bar chart* yang sering digunakan untuk pengendalian proyek linier, mempunyai kelemahan. *Bar Chart* menunjukkan hubungan antara kegiatan yang satu dengan kegiatan yang lainnya hanya dengan skala waktu, sehingga ketergantungan antar kegiatan tersebut tidak tampak dan untuk suatu proyek tidak dapat menunjukkan variasi kecepatan kemajuannya dari tiap – tiap kegiatan (Manajemen Konstruksi, Tim UNDIP, 2002).

Teknik perencanaan mencakup proses pemilihan metode pelaksanaan dan pengendalian yang paling tepat digunakan dalam suatu proyek. Metode penjadualan CPM yang disertai dengan *bar chart* sangat sering dipakai pada proyek – proyek konstruksi diantaranya juga pada proyek – proyek linier yang melakukan pekerjaan berulang (*repetitive*). Sementara itu pada beberapa referensi dikenal adanya metode penjadualan *Line of Balance* (LoB) yang pada awalnya dipakai sebagai metode penjadualan pada industri manufaktur tetapi juga sesuai diterapkan sebagai alat pengendali pada proyek – proyek yang melakukan pekerjaan berulang (*repetitive*), tetapi kurang dikenal oleh kalangan pelaksana proyek konstruksi. Untuk itu pada laporan tugas akhir ini kami ingin mengkaji kedua metode penjadualan tersebut yang kemudian diaplikasikan pada proyek yang bersifat *repetitive* horizontal dan *repetitive* vertikal. Sebagai contoh yang akan ditampilkan adalah pembangunan perumahan untuk proyek yang bersifat *repetitive* horizontal dan pembangunan hotel 4 lantai dengan pekerjaan sederhana untuk proyek bersifat *repetitive* vertikal.

1.2 Maksud dan Tujuan

1.2.1 Maksud Penulisan

Penulisan tugas akhir ini dimaksudkan untuk mencari metode penjadualan proyek yang tepat dan efisien khususnya untuk proyek – proyek yang banyak melakukan jenis pekerjaan yang sama dan berulang, diantaranya dengan melakukan analisis perbandingan metode penjadualan CPM (*Critical*

Path Methode) dengan metode LoB (Line of Balance) pada bangunan perumahan (bersifat horizontal) dan bangunan berlantai banyak seperti hotel (bersifat vertikal) dengan pekerjaan sederhana.

1.2.2 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis metode Line of Balance (LoB) dengan membandingkannya pada proyek yang bersifat *repetitive* horizontal dan *repetitive* vertikal dan metode Critical Path Method (CPM) dalam perencanaan dan pengendalian proyek.
2. Studi komparasi metode Line of Balance (garis keseimbangan) dengan metode Critical Path Method (CPM), khususnya pada penjadualan proyek yang banyak melakukan jenis pekerjaan dan kegiatan yang sama dan berulang (*repetitive*) dalam hal proyek yang bersifat *repetitive* horizontal (perumahan) dan yang bersifat *repetitive* vertikal (hotel dengan pekerjaan sederhana).
3. Mencoba mengaplikasikan metode *Line of Balance* (LoB) pada suatu pekerjaan konstruksi bangunan gedung berlantai banyak yang memiliki kesamaan pembangunan pada tiap lantainya dan proyek pembangunan perumahan.

1.3 Perumusan Masalah

Perkembangan suatu kota pada era reformasi ini begitu cepat. Pembangunan demi pembangunan tak dapat dielakkan, seiring suatu kota terus membuat landmark kota, menjadi kota yang menarik. Kebutuhan akan rumah dan hotel atau gedung berlantai banyak lainnya, menjadi sebuah keniscayaan. Bangunan – bangunan tersebut menjadikan para pelaku konstruksi dibidang konstruksi berusaha mencari metode – metode dalam pelaksanaan pekerjaan agar kepuasan pelanggan ataupun owner dapat terpenuhi diantaranya dengan memberikan kepastian waktu serah terima rumah dan gedung berlantai banyak (selanjutnya dicontohkan dengan hotel) kepada owner, untuk selanjutnya dapat diperjual – belikan jasanya kepada konsumen. Untuk itu dicari metode yang paling

tepat dan efisien dalam penjadualan pelaksanaan pekerjaan konstruksi bangunan hotel, khususnya metode yang paling tepat untuk pekerjaan konstruksi yang banyak melakukan kegiatan – kegiatan yang berulang (*repetitive*).

1.4 Ruang Lingkup

Tugas akhir ini akan membahas mengenai teknik penjadualan proyek dengan metode *Line of Balance* (LoB) pada proyek konstruksi dan dikomparasikan dengan *Critical Path Methode* (CPM) yang kemudian diaplikasikan pada pembangunan sebuah proyek perumahan (bersifat horizontal) dan bangunan hotel berlantai banyak yang memiliki kesamaan pembangunan di hampir tiap lantainya serta dengan pekerjaan yang sederhana (bersifat vertikal) dan tanpa adanya perubahan desain awal pada saat pelaksanaan pembangunan rumah dan hotel tersebut.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penyajian tugas akhir ini dalam penyusunannya dibagi menjadi beberapa bab yang diuraikan untuk mengetahui permasalahan yang dibicarakan. Adapun sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

Bab ini menguraikan secara umum mengenai latar belakang penulisan, maksud dan tujuan penulisan, perumusan masalah, ruang lingkup dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II : Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini diuraikan mengenai tinjauan umum dan tahapan aplikasi *Critical Path Methode* (CPM) dan *Line of Balance* (LoB).

BAB III : Metodologi

Dalam bab ini diuraikan mengenai tahap persiapan yang dilakukan dalam penyusunan tugas akhir, metode pengumpulan data, analisa data, bagan alir (*flow chart*)

penyusunan tugas akhir, bagan alir metode CPM dan metode LoB.

BAB IV : Studi Kasus

Dalam bab ini diuraikan secara umum mengenai data – data dari studi proyek pembangunan perumahan (bersifat horizontal) dan hotel dengan pekerjaan sederhana (bersifat vertikal), yaitu data lokasi, struktur, waktu pelaksanaan, volume dan uraian pekerjaan

BAB V : Analisis Perbandingan Metode LoB dan CPM

Dalam bab ini diuraikan mengenai analisis perhitungan durasi, perhitungan metode CPM, pembuatan jaringan kerja (*network planning*), tabel kalkulasi mulainya suatu kegiatan pada metode LoB, dan penggambaran diagram LoB, serta kelebihan dan kekurangan metode LoB dan CPM.

BAB VI : Penutup

Bab ini menguraikan kesimpulan dari hasil perbandingan kedua metode yang digunakan dalam perhitungan jaringan kerja dan saran mengenai penggunaan metode garis keseimbangan (LoB) dalam penjadualan proyek.