

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur adalah hal yang terpenting untuk negara yang sedang berkembang seperti Negara Indonesia. Pembangunan ini meliputi pembangunan rumah tinggal, gedung, jalan, pelabuhan atau sarana –sarana lainnya yang menunjang kemajuan suatu negara. Proses pembangunan ini di dalam dunia teknik sipil lebih dikenal sebagai suatu proyek konstruksi. Di dalam proyek untuk mencapai hasil yang lebih optimal yaitu keseimbangan dalam hal kualitas, waktu dan biaya, diperlukan koordinasi dari manajemen konstruksi. Tantangan utama bagi manajemen proyek adalah kemampuan untuk memastikan proyek yang dilaksanakan dapat selesai tepat pada waktu yang telah ditentukan.

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, maka dibuat berbagai macam metode penjadwalan sehingga dapat meminimalisasi waktu yang terbuang percuma selama berlangsungnya proyek konstruksi. Jadwal yang telah dibuat nantinya akan digunakan sebagai panduan selama proses pembangunan untuk mengendalikan urutan–urutan dari setiap aktivitas pekerjaan sehingga proyek dapat selesai pada waktu yang diinginkan atau waktu yang telah ditentukan. Teknik penjadwalan yang dilakukan oleh manajemen konstruksi bukanlah metode penjadwalan yang dilakukan tanpa memperhitungkan kualitas proyek, melainkan metode penjadwalan yang dapat memaksimalkan kecepatan proyek dengan

memperhatikan kualitas pekerjaan. Penjadwalan dapat dibuat dalam bentuk *bar chart* atau dengan jaringan kerja (*network planning*).

Pada dasarnya metode *network planning* memiliki 2 bentuk diagram, yang pertama adalah *Arrow Diagram Network* atau disebut juga dengan *activity-on-arrow diagram*, dan *Precedence Diagram Network* atau *activity-on-node diagram*. *Arrow Diagram Network* menggambarkan aktivitas pekerjaan sebagai anak panah. Anak panah tersebut berfungsi sebagai penghubung (*link*) dan di atasnya dituliskan nama aktivitas dan durasi dari aktivitas tersebut. Pada *Arrow Diagram Network* setiap aktivitas pekerjaan harus diawali dan diakhiri dengan kejadian (*event*) yang digambarkan sebagai *node*. *Node* biasanya berbentuk lingkaran dan di dalamnya berisikan nomor *event* juga waktu mulai dan berakhirnya aktivitas pekerjaan yang berada di antara 2 *node* tersebut. Jadi hubungan hanya dapat digambarkan sebagai rangkaian kegiatan *finish to start*, yang berarti suatu kegiatan baru hanya dapat dilaksanakan setelah kegiatan yang mendahuluinya sudah selesai. Hubungan ini otomatis terjadi karena anak panah hanya boleh digambarkan maju ke depan.

Pada *Precedence Diagram Network* nama aktivitas pekerjaan dan durasinya dituliskan di dalam *node*. *Node* pada *precedence diagram network* dapat digambarkan berbentuk lingkaran ataupun persegi panjang. Setiap *node* dihubungkan dengan garis yang tidak memiliki anak panah. Pada awalnya hanya dikenal hubungan *finish to start*, padahal pada pelaksanaannya di lapangan banyak pekerjaan yang tidak selalu harus dikerjakan berurutan. Ada kalanya pekerjaan dapat dimulai bersamaan atau aktivitas berikutnya dapat dimulai beberapa hari setelah aktivitas sebelumnya dimulai. Sehingga pada *Precedence Diagram*

Network , hubungan antar aktivitas dapat digambarkan sebagai hubungan *Start to Start*, *Start to Finish*, *Finish to Start*, dan *Finish to Finish*.

Berdasarkan tingkat kepastian durasi dari aktivitas pekerjaan, metode *Network planning* dapat dibagi menjadi 2 yaitu *Critical Path Method* (CPM) dan *Program Evaluation and Review Technique* (PERT). *Critical Path Method* menganggap lamanya durasi suatu aktivitas pekerjaan adalah tetap, durasi aktivitas dapat diestimasi secara akurat berdasarkan data dan pengalaman. *Critical Path Method* digunakan untuk menentukan waktu yang optimal pada suatu proyek. CPM menunjukkan aktivitas – aktivitas yang mengendalikan total durasi dari suatu proyek atau disebut juga dengan aktivitas kritis. *Program Evaluation and Review Technique* menggunakan distribusi probabilitas dalam menentukan durasi suatu aktivitas pekerjaan. Namun untuk proyek konstruksi tidak pernah digunakan metode PERT.

Bar chart adalah teknik penjadwalan yang digambarkan dalam bentuk grafik menunjukkan hubungan aktivitas – aktivitas pekerjaan terhadap waktu. *Bar chart* atau yang juga dikenal sebagai *gant chart* merupakan bentuk penjadwalan konstruksi yang paling sering digunakan. Teknik penjadwalan ini paling umum digunakan karena mudah dibaca dan paling sederhana untuk dipahami bagi setiap tingkatan manajemen. Aktivitas – aktivitas pekerjaan dituliskan di kolom sebelah kiri secara vertikal sesuai dengan urutan waktu dimulainya aktivitas tersebut. Kolom di sebelah kanannya menunjukkan durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan aktivitas yang terletak di sebelah kirinya.

Bar chart memiliki suatu kekurangan yaitu tidak dapat menunjukkan hubungan antar aktivitas pekerjaan yang satu dengan yang lainnya. Hal ini

membuat pelaksanaan konstruksi tidak dapat menentukan kapan waktu yang diperlukan untuk mempersiapkan aktivitas pekerjaan berikutnya, terlebih jika aktivitas tersebut adalah aktivitas pekerjaan yang mengendalikan durasi proyek keseluruhan atau disebut juga dengan aktivitas kritis. Karena itu dibuatlah metode *network planning* yang telah dijelaskan di atas, agar dapat menunjukkan ketergantungan antara aktivitas.

Namun dalam perkembangan selanjutnya, pada metode *network planning* dan *bar chart* didapati suatu kekurangan. Kekurangan tersebut terlihat pada penjadwalan untuk proyek yang bersifat repetitif. Penggunaan metode tersebut akan membuat rangkaian aktivitas kegiatan yang sangat panjang sehingga metode penjadwalan menjadi tidak efektif. Padahal di dalam dunia konstruksi sekarang ini banyak sekali terdapat proyek – proyek yang bersifat repetitif. Proyek yang bersifat repetitif pada dasarnya memiliki hubungan dan aktivitas yang sama yang akan terus berulang sampai proyek selesai.

Berdasarkan kecepatan pekerjaan setiap aktivitas yang sebagian besar bersifat linear, maka di buatlah metode penjadwalan yang lebih sesuai yaitu metode *line of balance*. Metode *line of balance* tentunya akan lebih bermanfaat jika kecepatan pekerjaannya tidak hanya bersifat linier atau digambarkan dengan satu garis lurus saja, melainkan kecepatan pekerjaan dapat diubah sesuai dengan kebutuhan, hanya kecepatan aktivitas tersebut yang berubah menjadi lebih lambat. Sehingga penjadwalan proyek repetitif ini dapat meminimalisasi waktu penundaan. Dengan demikian penggunaan material dan peralatan akan menjadi lebih efisien. Penumpukan material, alat kerja maupun pekerja yang menganggur

jika dihitung dalam jumlah besar akan mengakibatkan kerugian yang cukup besar pula.

Walaupun metode LOB jauh lebih baik daripada *network planning* dan *bar chart* untuk digunakan pada proyek yang bersifat repetitif, namun metode LOB belum dikenal secara meluas bahkan di dalam dunia konstruksi. Oleh karena itu dibuatlah program komputer yang menggunakan metode *line of balance*, sehingga metode LOB akan menjadi lebih mudah untuk dimengerti dan digunakan oleh para praktisi yang melaksanakan proyek – proyek yang repetitif.

Penggunaan program komputer pada saat ini tentunya sudah sangat meluas, karena komputer dapat mempermudah pekerjaan manusia, apalagi untuk suatu pekerjaan yang sifatnya berulang. Oleh karena itu untuk mengoptimalkan penjadwalan suatu proyek, penggunaan program komputer sangatlah efektif. Sebelum ini telah dibuat suatu program penjadwalan proyek yang bersifat repetitif dengan metode *line of balance*, tetapi program tersebut belum dapat memberikan hasil penjadwalan dengan kecepatan pekerjaan yang berubah – ubah dan memperbolehkan terjadinya aktivitas – aktivitas paralel.

Program sebelumnya yang sudah ada dibuat berdasarkan metode LOB yang belum dikembangkan. Setiap aktivitas yang ditambahkan secara langsung didahului oleh aktivitas sebelumnya, sehingga tidak dapat ditentukan *predecessor* dari aktivitas yang baru ditambahkan.

Kelemahan utama yang dimiliki oleh program LOB yang lama adalah adanya waktu penundaan mulainya aktivitas – aktivitas tertentu yang memiliki kecepatan lebih tinggi dibandingkan dengan aktivitas yang mendahuluinya untuk menjaga jarak minimal antar aktivitas tersebut berdasarkan waktu *buffer* nya.

Pengembangan yang dilakukan adalah meningkatkan kecepatan aktivitas pekerjaan pada unit tertentu dan memperbolehkan terjadinya aktivitas – aktivitas yang paralel untuk memperkecil penundaan yang terjadi.

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan survei di lapangan proyek yang bersifat repetitif memerlukan penggunaan metode *line of balance* dengan intensitas pekerjaan yang berubah sehingga tidak menimbulkan penundaan waktu. Untuk mengoptimalkan penggunaan metode *line of balance*, tidak hanya menggunakan tenaga manusia (manual) tetapi juga memerlukan program komputer. Berdasarkan pemikiran tersebut, maka penulis menetapkan rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

”Mengembangkan suatu piranti lunak untuk menyusun metode penjadwalan proyek yang bersifat repetitif yaitu metode Line of Balance, yang lebih efektif sehingga tidak terjadi penundaan suatu aktivitas pekerjaan yang besar.”

I.3. Batasan Masalah

Untuk menghindari bahasan masalah yang berkepanjangan dan tidak terarah, maka skripsi ini akan dibatasi pada hal – hal berikut:

- Metode penjadwalan proyek konstruksi yang disusun hanya berdasarkan pada waktu saja tanpa memperhitungkan biaya dan kualitas dengan menggunakan metode *line of balance*.
- Prinsip kurva belajar atau *learning curve* diabaikan. Kurva belajar adalah peningkatan keahlian pekerja akibat melakukan pekerjaan yang bersifat repetitif.

- Penyempurnaan program komputer yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic 6.0*.
- *Network planning* yang digunakan adalah metode *Critical Path Method*, karena lebih sesuai untuk proyek konstruksi daripada metode PERT.
- Kemampuan pekerja dianggap tetap dan memiliki tingkat keahlian yang sama untuk semua aktivitas, sehingga kecepatan pengerjaan tidak terpengaruh oleh kemahiran pekerja melainkan hanya terpengaruh oleh jumlah pekerja.
- Studi kasus yang diambil berdasarkan proyek pembangunan beberapa rumah tinggal yang bersifat repetitif.
- Studi kasus yang dilakukan difokuskan hanya pada metode penjadwalannya saja tanpa disertai pengendalian selama jalannya proyek terhadap jadwal yang dibuat.

I.4. Tujuan Penulisan

Skripsi ini dibuat dengan tujuan sebagai berikut:

- Untuk mempermudah penggunaan metode *line of balance* sehingga mendapatkan waktu penjadwalan secara cepat dan optimal.
- Supaya metode penjadwalan *line of balance* dapat meminimalkan waktu penundaan jalannya proyek karena penundaan akan merugikan kontraktor dalam hal waktu dan uang.
- Agar metode *line of balance* dapat lebih dikenal masyarakat luas sebagai metode yang efektif untuk proyek repetitif.

1.5. Metode Penelitian

Metode penulisan skripsi ini dibagi menjadi:

1. Studi Literatur

a. Perpustakaan

Studi literatur dilaksanakan untuk mendapatkan sumber yang terpercaya dari beberapa buku atau jurnal. Buku dan jurnal-jurnal tersebut berasal dari perpustakaan beberapa universitas, seperti Universitas Pelita Harapan, Universitas Indonesia dan Universitas Tarumanagara.

b. Asistensi

Dalam penulisan, asistensi dilakukan dengan dosen pembimbing yang juga berperan sebagai dosen Manajemen Konstruksi di Universitas Pelita Harapan, dan dengan *site manager* dimana dilakukan studi kasus.

2. Studi Kasus

Pada studi kasus, proyek yang digunakan adalah proyek pembangunan rumah yang bersifat repetitif, yaitu proyek pembangunan perumahan Verona di Bukit Sentul, Bogor. Proyek ini dilaksanakan oleh PT. Utama Tiga Diharja dengan pemberi tugas adalah PT. Sentul City, Tbk. Data proyek yang lebih lengkap akan dibahas pada bab IV.

I.6. Sistematika

Sistematika skripsi yang berjudul “Pengembangan Program Dengan Metode *Line Of Balance* Untuk Proyek Perumahan Yang Repetitif” terdiri dari lima bab. Masing – masing membahas mengenai:

- Bab I

Bab ini membahas mengenai latar belakang pemilihan topik penyempurnaan program komputer metode *line of balance*, rumusan dan batasan masalah, tujuan penulisan serta sistematika dalam pembuatan skripsi.

- Bab II

Bab II membahas teori dasar perencanaan dan penjadwalan, mengenai metode – metode penjadwalan yaitu *bar chart* dan *network planning*; mulai dari konsep dan sejarah bentuk - bentuk diagram yang digunakan dan metode analisis *Critical Path Method* (CPM) dan metode *line of balance* untuk proyek yang bersifat repetitif .

- Bab III

Bab III membahas penyempurnaan program komputer *line of balance* dengan menggunakan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic 6.0*, termasuk cara pengolahan program dan metode analisisnya.

- Bab IV

Pada Bab IV dibahas studi kasus proyek pembangunan beberapa rumah tinggal yang bersifat repetitif dengan menggunakan program komputer *line of balance* dari program *Microsoft Visual basic 6.0*.

Kemudian akan dibandingkan dengan jadwal yang disusun secara manual.

- Bab V

Pada bab terakhir ini dibahas kesimpulan yang telah didapat penulis selama menyempurnakan dan menggunakan program *line of balance* dan saran-saran untuk penerapan maupun pengembangannya lebih lanjut.

