

# ANALISIS PERCEPATAN DURASI PROYEK MENGGUNAKAN JAM KERJA SISTEM SHIFT (Studi Kasus: Proyek Ekspansi Gudang SRG PT. Food Station Tjipinang Jaya, Jakarta Timur)

Arno Wicaksana<sup>1</sup> dan Fitri Nugraheni<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

E-mail : [wicaksana.arno@gmail.com](mailto:wicaksana.arno@gmail.com)

<sup>2</sup>Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

E-mail : [fitri.nugraheni@uii.ac.id](mailto:fitri.nugraheni@uii.ac.id)

*Construction projects are the work of building a building within a certain period of time using limited project resources. In a construction project there are 3 things to consider, namely time, cost and quality. But in reality project implementation often experiences delays and increases the duration of the project. caused by several factors such as: differences in conditions in the field, the influence of weather, changes in planner design, material delays, unmet labor, etc. In order for the project to avoid delays, acceleration is carried out by paying attention to costs and quality factors to determine the maximum acceleration time and with the smallest possible cost without affecting the quality of the building. This research was conducted at the SRG Warehouse Expansion Project of PT. Food Station Tjipinang Jaya, East Jakarta. The acceleration analysis of the duration that will be used in this study uses shift work hours. Calculating shift requirements using guidelines for calculating the Indonesian National Standard (SNI). The results of the analysis using the crash program method carried out with a system of working shifts, it turns out the project can be accelerated for 22 working days, so the duration of the project which was originally 90 working days to 68 working days, or decreased by 24,44% from the initial duration, but due to acceleration this caused direct project costs to increase from IDR 2.651.150.000,00 to IDR 3.072.205.509,67 or an increase of 15.8%, because the duration of the project after shorter crashing caused a decrease in indirect costs from the project which was originally IDR 467.850.000 to IDR 391.607.777,78 or a 16,30% decrease so that it affects the total cost of the project which was originally IDR 3.119.000.000 to IDR 3.463.813.287,44 with a difference of IDR 344.813.287,44*

**Keywords:** Project Acceleration, Program Damage, System Clock Shifts, Direct and Indirect Costs

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi sering kali mengalami keterlambatan dalam pengerjaannya yang disebabkan bertambahnya durasi konstruksi oleh beberapa faktor, yaitu: perbedaan kondisi lapangan (*differing site condition*), perubahan desain, pengaruh cuaca, tenaga kerja tidak terpenuhi, material, peralatan, kesalahan

perencanaan, dan pengaruh pemilik proyek. Sehingga perlu dilakukan usaha untuk mengembalikan progres rencana semula. Salah satu upaya untuk mengembalikan progres rencana semula tersebut adalah dengan cara percepatan waktu setiap kegiatan agar progres yang direncanakan dapat tercapai sesuai dengan awal rencana. Akan tetapi dalam upaya tersebut juga harus memperhatikan faktor biaya karena masih sangat berkaitan.

Contoh khusus yang diambil dalam penelitian ini adalah analisis dampak percepatan waktu proyek ekspansi gudang SRG PT. FOOD STATION TJIPINANG JAYA terhadap biaya proyek menggunakan jam kerja sistem *shift* (*shift* pagi dan *shift* malam) dengan metode *crash program*. Untuk mengetahui dampak akibat dari percepatan waktu terhadap biaya perlu dilakukan analisis dengan membuat *time schedule* sistem *shift* (*shift* siang dan *shift* malam) dengan dibantu teknik *Network Preceden Diagram Method (PDM)* karena memberikan tampilan grafis dari alur kegiatan sebuah proyek, memprediksi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sebuah proyek, dan menunjukkan alur kegiatan mana saja yang penting diperhatikan dalam menjaga jadwal penyelesaian proyek.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang telah dijabarkan, maka rumusan masalah yang akan diangkat pada tugas akhir ini adalah:

1. Dengan metode *crash program* berapa durasi waktu setelah adanya percepatan pada proyek yang telah dianalisis?
2. Bagaimana dampak atau pengaruh perubahan waktu terhadap biaya sebelum percepatan proyek dibandingkan dengan ketika proyek dipercepat?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui durasi waktu setelah adanya percepatan pada proyek.
2. Mengetahui dampak atau pengaruh dari perubahan waktu terhadap biaya sebelum percepatan proyek dibandingkan dengan ketika proyek dipercepat.

### 1.4 Batasan Penelitian

Berikut adalah batasan-batasan penelitian agar tidak menyimpang dari tujuan dan tepat sasaran adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan pada Proyek Ekspansi Gudang SRG PT. FOOD STATION TJIPINANG JAYA.
2. Penelitian ini khusus meninjau percepatan waktu terhadap biaya dengan metode *Crash Program* menggunakan jam kerja sistem *shift* (*shift* siang dan *shift* malam).
3. Penelitian mencakup semua aspek pekerjaan konstruksi dari awal hingga akhir proyek
4. Pembuatan *time schedule* dengan dibantu teknik *Network Preceden Diagram Method (PDM)*.
5. RAB digunakan untuk menganalisis harga satuan yang didapat dari proyek.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diharapkan pada penelitian ini adalah :

1. Manfaat bagi praktisi lapangan  
Penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi praktisi lapangan untuk mengoptimasikan penjadwalan waktu proyek agar dapat terlaksana sesuai dengan awal rencana. Maka dari itu percepatan waktu proyek terhadap biaya ini adalah salah satu cara yang efektif agar proyek tidak mengalami keterlambatan.
2. Manfaat bagi Pembaca  
Penelitian ini diharapkan bagi pembaca sebagai referensi untuk penelitian yang sejenis untuk mengetahui bagaimana durasi dan dampak dari percepatan waktu terhadap biaya dengan metode *crash program* menggunakan sistem *shift* (*shift* siang dan *shift* malam).
3. Manfaat bagi Penulis  
Penelitian ini diharapkan bagi penulis untuk menambah ilmu atau wawasan sehingga penulis dapat menerapkannya dalam dunia kerja.

### 1.6. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Proyek Ekspansi Gudang SRG PT. FOOD STATION TJIPINANG JAYA yang berlokasi di JL. Pisangan Lama No.1 Jakarta Timur, DKI Jakarta.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Umum

Menurut Wulfram (2004), Proyek konstruksi memiliki karakteristik unik yang tidak berulang. Proses yang terjadi pada suatu proyek tidak akan berulang pada proyek lainnya. Hal ini disebabkan oleh kondisi yang mempengaruhi proses suatu proyek konstruksi berbeda satu sama lain. Misalkan kondisi alam seperti perbedaan letak geografis, hujan, gempa dan keadaan tanah merupakan faktor yang turut mempengaruhi keunikan proyek konstruksi.

Pengendalian (kontrol) 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. Misalnya pengangkutan bahan harus diatur dengan baik dan bahan-bahan yang dipesan harus diuji terlebih dahulu di masing-masing pabriknya. Dengan perencanaan dan pengendalian yang baik terhadap kegiatan-kegiatan yang ada, maka terjadinya keterlambatan jadwal yang mengakibatkan pembengkakan biaya proyek dapat dihindari.

### 2.2 Penjadwalan Proyek (*Time Schedule*)

Penjadwalan proyek adalah kegiatan hasil perencanaan, yang memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek ke dalam suatu diagram-diagram yang berskala waktu. Penjadwalan menentukan kapan kegiatan-kegiatan akan dimulai, ditunda, dan diselesaikan, sehingga tercipta hubungan antar kegiatan atau pekerjaan dalam suatu proyek.

Menyusun jadwal proyek biasanya menggunakan metoda analisis jaringan kerja (*network*), karena jaringan berisi tampilan grafis dari aliran dan urutan tiap pekerjaan, yang menguraikan dan menentukan hubungan-hubungan antara berbagai kegiatan dan berbagai penafsiran waktu yang diperlukan untuk setiap kegiatan dalam rencana proyek secara menyeluruh. (Nurhayati, 2010).

#### 2.2.1 Manfaat Penjadwalan Proyek (*Time Schedule*)

Adapun manfaat penjadwalan proyek adalah sebagai berikut :

1. Pedoman waktu untuk pengadaan sumber daya manusia yang dibutuhkan
2. Pedoman waktu untuk kedatangan material yang sesuai dengan item pekerjaan yang akan dilaksanakan
3. Pedoman waktu untuk pengadaan alat-alat kerja
4. *Time Schedule* juga berfungsi sebagai alat untuk mengendalikan waktu pelaksanaan proyek
5. Sebagai tolak ukur pencapaian target waktu pelaksanaan pekerjaan
6. *Time Schedule* sebagai acuan untuk memulai dan mengakhiri sebuah kontrak kerja proyek konstruksi
7. Sebagai pedoman pencapaian *progress* pekerjaan setiap waktu tertentu
8. Sebagai pedoman untuk penentuan batas waktu deanda atas keterlambatan proyek atau bonus atas percepatan proyek
9. Sebagai pedoman untuk mengukur nilai suatu investasi

#### 2.2.2 Jenis-jenis *Time Schedule*

Berikut ini adalah jenis-jenis time schedule, diantaranya :

1. *Bar-Chart*
2. *S Curve*
3. *Line Balance Diagram*
4. *Network Planning Diagram*:

- a. *Program Evaluation and Review Technique* (PERT)
- b. *Critical Path Method* (CPM)
- c. *Precedence Diagram Method* (PDM)

### 2.2.3 Data Untuk Membuat *Time Schedule*

Adapun data-data untuk membuat time schedule adalah sebagai berikut:

1. Gambar kerja proyek.
2. Rencana anggaran biaya pelaksanaan proyek.
3. *Bill of Quantity* (BQ) atau daftar volume pekerjaan.
4. Data lokasi proyek berada.
5. Data sumberdaya meliputi material, peralatan, sub kontraktor yang tersedia disekitar lokasi pekerjaan proyek berlangsung.
6. Data sumber daya material, peralatan, sub kontraktor yang harus didatangkan ke lokasi proyek.
7. Data kebutuhan tenaga kerja dan ketersediaan tenaga kerja yang di butuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan.
8. Data cuaca atau musim di lokasi pekerjaan proyek.
9. Data jenis transportasi yang dapat digunakan disekitar lokasi proyek.
10. Metode kerja yang digunakan untuk melaksanakan masing-masing *item* pekerjaan.
11. Data kapasitas produksi meliputi peralatan, tenaga kerja, sub kontraktor, material.
12. Data keuangan proyek meliputi arus kas, cara pembayaran pekerjaan, tenggang waktu pembayaran *progress*.

### 2.2.4 Langkah-langkah Pembuatan *Time Schedule*

Langkah-langkah membuat time schedule adalah sebagai berikut :

1. Menentukan jenis pekerjaan, durasi waktu pelaksanaan pekerjaan, dan alur pekerjaan.

2. Membuat tabel pekerjaan ( tabel *kurva s*) yang berisi *item* pekerjaan dan waktu pelaksanaan.
3. Masukkan item pekerjaan pada kolom waktu rencana.

## 2.3 Biaya Proyek

### 2.3.1 Perkiraan Biaya Proyek

Menurut Soeharto (1995), perkiraan biaya merupakan unsur penting dalam pengelolaan biaya proyek secara keseluruhan. Sebagai taraf pertama dipergunakan tahap konseptual untuk mengetahui besarnya yang diperlukan untuk membangun proyek atau investasi. Selanjutnya perkiraan biaya memiliki fungsi dengan spektrum yang amat luas, yaitu merencanakan dan mengendalikan sumber daya, seperti material, tenaga kerja jasa, maupun waktu.

### 2.3.2 Modal Tetap (*Fixed capital*)

Menurut Soeharto (1995), modal tetap adalah bagian dari biaya proyek yang dipakai untuk membangun instalasi atau menghasilkan produk proyek yang diinginkan, mulai dari pengeluaran untuk studi kelayakan, *design-engineering*, pengadaan, pabrikasi, konstruksi, sampai instalasi, atau produk tersebut berfungsi penuh. Selanjutnya modal tetap dibagi menjadi biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*).

### 2.3.3 Unsur-unsur Biaya

Unsur-unsur biaya proyek menurut Soeharto (1995), adalah:

1. Biaya pembelian material dan peralatan.
2. Biaya penyewaan atau pembelian peralatan konstruksi.
3. Upah tenaga kerja.
4. Biaya subkontrak.
5. Biaya transportasi.
6. *Overhead* dan administrasi.
7. *Free*/laba dan kontigensi.

### 2.3.4 Kualitas Perkiraan Biaya

Menurut Soeharto (1995), kualitas perkiraan biaya yang berkaitan dengan akurasi dan kelengkapan unsur-unsurnya tergantung pada hal-hal berikut:

1. Tersedianya data dan informasi.
2. Teknik dan metode yang digunakan.
3. Kecakapan dan pengendalian estimator.
4. Tujuan pemakaian perkiraan biaya.

### 2.3.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana anggaran biaya (RAB) adalah perhitungan semua biaya bangunan proyek yang dapat dijadikan sebagai acuan pelaksanaan pekerjaan berdasarkan gambar bangunan dan spesifikasi pekerjaan konstruksi yang akan dibangun.

No	Macam Pekerjaan	Volume		Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Pekerjaan Persiapan				
2	Pek. Pengukuran & Pemasangan Bowplank	36	m'	Rp 83.382,00	Rp 3.001.752,00
3	Membersihkan Lapangan dan Peralatan	60	m2	Rp 5.912,00	Rp 354.720,00
4	Pembuatan Gudang Semen dan Alat-alat	4	m2	Rp 1.079.141,00	Rp 4.316.564,00
				Jumlah	Rp 7.673.036,00

**Gambar 3.1 Contoh tabel Jumlah Biaya Pekerjaan**

### 2.3.6 Total Biaya Proyek

Menurut Soeharto (1995), total biaya proyek adalah jumlah biaya langsung ditambah biaya tidak langsung. Keduanya bertambah sesuai dengan waktu dan kemajuan proyek. Meskipun tidak dapat diperhitungkan dengan rumus tertentu, tapi pada umumnya makin lama proyek berjalan maka makin tinggi kumulatif biaya tidak langsung yang diperlukan.

## 2.4 Produktivitas Tenaga Kerja

Produktivitas tenaga kerja merupakan salah satu faktor mendasar yang mempengaruhi mutu, waktu, dan biaya proyek atau mempengaruhi kemampuan bersaing pada industri konstruksi. Produktivitas tenaga kerja akan sangat berpengaruh terhadap besarnya kerugian dan keuntungan suatu proyek, oleh sebab itu bila tidak diatasi dengan baik maka pelaksanaan pekerjaan suatu proyek dapat mengalami keterlambatan dari waktu pekerjaan yang sudah diberikan.

### 2.4.1 Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja

Menurut Soeharto (1995), variabel-variabel yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja lapangan adalah:

1. Kondisi fisik lapangan dan sarana bantu.
2. Supervisi, perencanaan dan koordinasi.
3. Komposisi kelompok kerja.
4. Kerja lembur.
5. Ukuran besar proyek.
6. Kurva pengalaman.
7. Pekerjaan langsung versus subkontraktor.
8. Kepadatan tenaga kerja.

### 2.5 Percepatan Durasi Proyek

Menurut Soeharto (1995), proses mempercepat kurun waktu disebut sebagai *crash program* atau *project crashing*. Tujuan utama dari program mempersingkat waktu adalah memperpendek jadwal penyelesaian kegiatan atau proyek dengan biaya yang minimal.

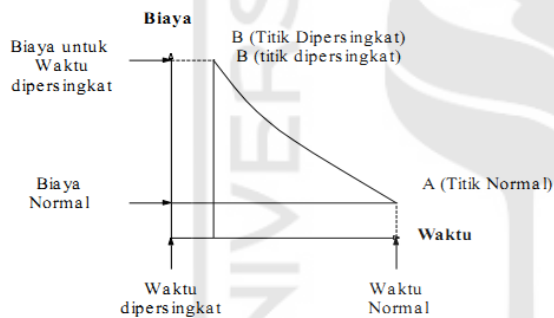
Untuk menganalisis lebih lanjut hubungan antara waktu dan biaya suatu kegiatan, dipakai definisi sebagai berikut (Soeharto, 1995):

1. Kurun waktu normal

Kurun waktu normal adalah kurun waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan sampai selesai dan dengan cara yang efisien, tetapi tanpa mempertimbangkan kerja lembur dan

usaha-usaha khusus lainnya, seperti menyewa peralatan yang lebih canggih.

2. Biaya normal  
Biaya normal adalah biaya langsung yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan dengan kurun waktu normal.
3. Kurun waktu dipersingkat (*crash time*)  
Kurun mempersingkat waktu (*crash time*) adalah waktu tersingkat untuk menyelesaikan suatu kegiatan yang secara teknis masih mungkin. Di sini dianggap sumber daya bukan merupakan hambatan.
4. Biaya untuk waktu dipersingkat (*crash cost*)  
Biaya untuk waktu dipersingkat (*crash cost*) adalah jumlah biaya langsung untuk menyelesaikan pekerjaan dengan kurun waktu tersingkat.



**Gambar 3.3 Hubungan Waktu-Biaya Normal dan Dipersingkat Untuk Satu Kegiatan**

(Sumber: Imam Soeharto, 1995)

### Cost Slope

*Cost slope* (*slope* biaya) adalah perbandingan antara penambahan biaya dengan percepatan waktu penyelesaian proyek.

Perumusan *cost slope* (*slope* biaya) sebagai berikut (Soeharto, 1995):

$$\text{Cost slope (slope biaya)} = \frac{\text{Biaya dipersingkat} - \text{Biaya normal}}{\text{Waktu normal} - \text{Waktu dipersingkat}}$$

## 2.6 Jaringan Kerja

Menurut Nurhayati (2010), jaringan kerja adalah suatu alat yang digunakan untuk merencanakan, menjadwalkan, dan mengawasi kemajuan dari suatu proyek.

## 2.7 Metode Preseden Diagram (*Preceden Diagram Method – Pdm*)

Metode Preseden Diagram (*Preceden Diagram Method – PDM*) merupakan jaringan kerja yang termasuk klasifikasi AON (*Activity On Node*). Di sini kegiatan dituliskan di dalam node yang umumnya berbentuk segi empat, sedangkan anak panah sebagai petunjuk hubungan antara kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. Dalam PDM tidak mengenal kegiatan semu (*dummy*), oleh karena itu metode ini banyak dijumpai pada proyek-proyek yang kaya akan pekerjaan tumpang tindih (*overlapping*). Kotak (*node*) tersebut menandai suatu kegiatan, dengan demikian harus dicantumkan identitas kegiatan dan kurun waktunya, adapun peristiwa merupakan ujung kegiatan. Setiap node mempunyai dua peristiwa yaitu peristiwa awal dan akhir. Ruangan dalam node dibagi menjadi bagian-bagian yang berisi keterangan dari kegiatan di antaranya adalah kurun waktu kegiatan (D), identitas kegiatan (nomor dan nama), mulai dan selesainya kegiatan ES (*Earliest Start*), LS (*Latest Start*), EF (*Earliest Finish*), LF (*Latest Finish*), dan lain-lain.

Pada PDM dikenal 4 macam pembatasan (*constraint*), yaitu sebagai berikut:

1. *Finish to Start* (FS)  
*Finish to Start* (FS) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa mulainya aktivitas berikutnya tergantung pada selesainya aktivitas sebelumnya.
2. *Start to Start* (SS)

*Start to Start* yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa mulainya aktivitas sesudahnya tergantung pada mulainya aktivitas sebelumnya. Selang waktu antar kedua aktivitas tersebut disebut lag.

3. *Finish to Finish* (FF)

*Finish to Finish* yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya aktivitas berikutnya tergantung pada selesainya selesainya aktivitas sebelumnya. Selang waktu dimulainya kedua aktivitas tersebut disebut lag. Jika  $FF(i-j)=0$  artinya kedua aktivitas (i dan j) dapat selesai bersamaan.

4. *Start to Finish* (SF)

*Start to Finish* yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya aktivitas berikutnya tergantung pada mulainya aktivitas sebelumnya.

## 2.8 Perencanaan Waktu Dalam PDM

parameter yang digunakan dalam metode Preseden Diagram (*Preceden Diagram Method – PDM*) menurut Soeharto (1995), sebagai berikut ini:

1. TE = E adalah waktu paling awal peristiwa (*node / event*) dapat terjadi (*Earliest Time of Occurance*).
2. TL = L adalah waktu paling akhir peristiwa boleh terjadi (*Latest Allowable Event / Occurance Time*).
3. ES, adalah waktu mulai paling awal suatu kegiatan (*Earliest Start Time*).
4. EF, adalah waktu selesai paling awal suatu kegiatan (*Earliest Finish Time*).
5. LS, adalah waktu paling akhir kegiatan boleh dimulai (*Latest Allowable Start Time*).
6. LF, adalah waktu paling akhir kegiatan boleh selesai dimulai (*Latest Allowable Finish Time*).
7. D, adalah kurun waktu dari suatu kegiatan, yang pada umumnya dinyatakan dalam satuan waktu hari, minggu, bulan, dan lain-lain.

Rumusan yang digunakan untuk perhitungan waktu pada penyusunan rencana jaringan kerja dengan metode Preseden Diagram (*Preceden Diagram Method – PDM*) adalah:

1. Perhitungan Maju

Berlaku dan ditujukan untuk hal-hal berikut:

- a. Menghasilkan ES, EF dan kurun waktu penyelesaian proyek.
- b. Diambil angka ES terbesar bila lebih satu kegiatan bergabung.
- c. Notasi (i) bagi kegiatan terdahulu (*predecessor*) dan (j) kegiatan yang sedang ditinjau.
- d. Waktu awal dianggap nol.

Rumusan perhitungan maju adalah sebagai berikut :

- a. Waktu mulai paling awal kegiatan yang sedang ditinjau ES (j), adalah sama dengan angka terbesar dari jumlah angka kegiatan yang terdahulu ES (i) atau EF (i) ditambah konstrain yang bersangkutan.
- b. Angka waktu selesai paling awal kegiatan yang sedang ditinjau EF (j), adalah sama dengan angka waktu mulai paling awal kegiatan tersebut ES (j), ditambah kurun waktu kegiatan yang bersangkutan D (j)

2. Perhitungan Mundur

Berlaku dan ditujukan untuk hal-hal berikut:

- a. Menentukan LS, LF dan kurun waktu *float*.
- b. Bila lebih dari satu kegiatan bergabung diambil angka LS terkecil.
- c. Notasi (i) bagi kegiatan yang sedang ditinjau sedangkan (j) adalah kegiatan berikutnya.

Rumusan perhitungan mundur adalah sebagai berikut :

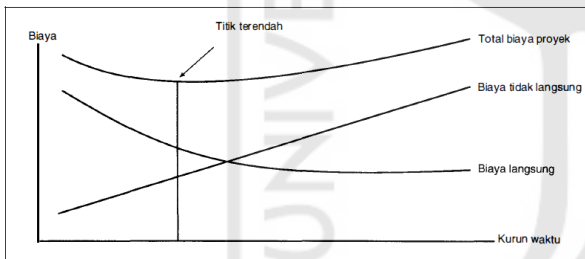
- a. Hitung LF (i), waktu selesai paling akhir kegiatan (i) yang ditinjau, yang merupakan angka terkecil dari jumlah

kegiatan LS dan LF ditambah konstrain yang bersangkutan.

- b. Waktu mulai paling akhir kegiatan yang sedang ditinjau LS (i), adalah sama dengan waktu selesai paling akhir kegiatan LF (i), dikurangi kurun waktu yang bersangkutan.

## 2.9 Hubungan Antara Waktu Dan Biaya

Total biaya proyek adalah sama dengan jumlah biaya langsung ditambah biaya tidak langsung, di mana keduanya berubah sesuai dengan waktu dan kemajuan proyek. Meskipun tidak dapat diperhitungkan dengan rumus tertentu, namun pada umumnya semakin lama proyek berjalan, semakin tinggi kumulatif biaya tidak langsung yang diperlukan (Soeharto, 1995). Hubungan total biaya langsung, tidak langsung, dan optimal akan ditunjukkan pada gambar grafik dibawah ini.



**Gambar 3.8 Hubungan Antara Waktu dan Biaya**

(Sumber: Soeharto, 1995)

## 2.10 Microsoft Project

Microsoft project merupakan software administrasi proyek yang dapat membantu dalam perencanaan, pengelolaan, pengawasan, dan pelaporan data dari suatu proyek. Program ini sangat berguna untuk membuat perencanaan dan penjadwalan terhadap proyek yang mengalami keterlambatan bahkan pelaksanaan proyek dapat dipercepat dari durasi yang

direncanakan sehingga akan dihasilkan suatu rencana proyek secara terperinci.

Pada pengelolaannya *microsoft project* menggabungkan tiga metode penjadwalan yang telah dikenal dalam manajemen konstruksi antara lain Teknik Evaluasi dan Review Proyek (*Project Evaluation and Review Technique – PERT*), Metode Preseden Diagram (*Preceden Diagram Method – PDM*), dan *Gant Chart*. Dalam mengoperasikan program ini berurutan dari tahap pemasukan data, *editing*, *checking* dan *printing* semua perintah pengoperasiannya dapat dilihat melalui menu bar, dengan input sederhana dan menghasilkan sebuah *output*.

Untuk membuat perencanaan dan penjadwalan proyek digunakan istilah-istilah dalam *microsoft project*, yaitu:

1. *Task* adalah jenis item atau kegiatan atau pekerjaan dalam proyek.
2. *Duration* merupakan lama waktu untuk menyelesaikan suatu pekerjaan, misalnya 1 jam, 3 hari, 2 bulan, dan sebagainya.
3. *Start* adalah tanggal dimulainya suatu pekerjaan.
4. *Finish* adalah tanggal akhir pekerjaan.
5. *Predecessor* merupakan suatu hubungan antara satu pekerjaan dengan pekerjaan yang lain.
6. *Resources* adalah sumber daya yang terlibat dalam proyek, baik sumber daya manusia maupun material.
7. *Cost* biaya yang dipergunakan untuk menjalankan sebuah proyek.
8. *Gannt Chart* adalah bentuk tampilan dari hasil kerja *microsoft project* dalam bentuk grafik batang horizontal 3 dimensi.
9. *Pert Chart* adalah grafik pekerjaan dalam bentuk kotak atau biasa disebut *node*. Dalam *node* ini akan ditampilkan keterangan nama pekerjaan, *start*, *finish*, serta hubungan pekerjaan lain.
10. *Baseline* adalah rancangan atau anggaran tetap proyek.



11. *Tracking* adalah peninjauan hasil kerja proyek di lapangan dengan rencana semula dalam *microsoft project*.
12. *Milestone* adalah pekerjaan dengan durasi 0 yang digunakan sebagai pekerjaan keterangan.

### 2.11 Jam Kerja Sistem Shift

Menurut Edward M dalam Ervianto (2004) untuk menerapkan penggunaan beberapa *shift* dalam suatu pekerjaan lebih cocok jika durasi yang ditetapkan oleh pemilik proyek sangat singkat. Namun supaya durasi yang ditetapkan cukup wajar, sebaiknya hal ini dihindarkan. Sebab jika dilakukan *shift*, maka harus mempertimbangkan berbagai hal, misalnya penerangan, layanan pendukung, keamanan, dan produktivitas. Biasanya dengan penggunaan sistem *shift*, biaya yang dikeluarkan akan melampaui rencana anggaran yang ditetapkan untuk penggunaan fasilitas guna layanan kerja serta menurunnya produktivitas pekerja. Sehingga dapat dikatakan bahwa penggunaan *shift* dalam suatu pekerjaan akan menambah biaya yang harus dikeluarkan. Namun, secara dramatis dapat mereduksi durasi pekerjaan hingga mencapai 50% dari durasi yang ditetapkan.

Di Indonesia, sistem *shift* yang banyak digunakan adalah sistem *shift* dengan pengaturan jam kerja secara bergilir mengikuti pola 5-5-5 yaitu lima hari *shift* pagi (08.00-16.00), lima hari *shift* sore (16.00-24.00) dan lima hari *shift* malam (24.00-08.00) diikuti dengan dua hari libur pada setiap akhir *shift*.

## 3. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis *crash program* yang dilakukan dengan sistem *shift*, ternyata proyek dapat dipercepat selama 22 hari. Sehingga durasi proyek yang semula 90 hari

menjadi 68 hari. Namun akibat dari percepatan sistem *shift* ini menyebabkan naiknya biaya langsung proyek yang semula Rp 2.651.150.000 naik menjadi Rp 3.072.205.509,67 (sudah termasuk biaya *cost slope* total) atau naik sebesar (15,88%). Maka dari itu durasi proyek yang lebih singkat menyebabkan turunnya biaya tidak langsung proyek yang semula Rp 467.850.000 menjadi Rp 391.607.777,78 atau turun sebesar 16,3%. Sehingga berpengaruh terhadap biaya total proyek yang semula Rp 3.119.000.000 menjadi Rp 3.463.813.287,44 dengan kenaikan sebesar Rp 344.813.287,44. Analisis ini menunjukkan bahwa dengan dilakukannya penambahan jam kerja sistem *shift* menyebabkan kenaikan biaya proyek. Sama halnya yang terjadi pada penelitian Bimantoro (2018), biaya total proyek yang ditelitinya juga mengalami kenaikan dengan alternatif percepatan yang dilakukan menggunakan penambahan jam kerja sistem *shift*. Berikut ini merupakan grafik perbandingan durasi proyek terhadap biaya langsung (*direct cost*), biaya tidak langsung (*indirect cost*) dan biaya total proyek.

## 4. Kesimpulan dan Saran

### a. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan dari hasil penelitian Tugas Akhir ini, maka didapatkan 2 kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan metode *crash program* yang dilakukan dengan jam kerja sistem *shift*, dihasilkan proyek dapat dipercepat selama 22 hari kerja lebih awal dari durasi proyek awal. Total waktu proyek yang dibutuhkan adalah selama 68 hari kerja dari total waktu proyek normal 90 hari kerja, dengan biaya total proyek sebesar Rp 3.463.813.287,44 lebih tinggi Rp 344.813.287,44 dari biaya proyek normal yaitu Rp 3.119.000.000.

2. Dampak atau pengaruh dari perubahan waktu terhadap biaya proyek normal dibandingkan dengan proyek yang telah dipercepat adalah naiknya biaya langsung (*direct cost*) proyek, kenaikan tersebut yaitu sebesar 15,88% dari biaya normal proyek atau sebesar Rp421.055.509,67, di lain sisi karena berkurangnya durasi proyek karena dilakukannya *crashing* menyebabkan turunnya biaya tidak langsung (*indirect cost*) yang semula Rp467.850.000 menjadi Rp391.607.777,78, selisih sebesar Rp76.242.222,22 atau turun sebesar 16,30%.

**b. Saran**

Berdasarkan dari hasil analisis yang sudah dilakukan dan pada kesimpulan diatas maka penulis mempunyai beberapa saran yaitu sebagai berikut:

1. Jika akan melanjutkan penelitian dengan metode jam kerja sistem *shift* ,sebaiknya jumlah indeks tenaga kerja saat *shift* malam dicari agar didapatkan hasil yang optimal.
2. Jika ingin melakukan percepatan proyek dengan sistem jam kerja *shift*, perlu ditambah lagi referensi-referensi agar didapatkan hasil yang lebih akurat.

**5. DAFTAR PUSTAKA**

Ervianto, Wulfram I., 2004. *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*, Salemba Empat, Yogyakarta.

Nurhayati. 2010. *Manajemen proyek dari konseptual sampai operasional*. Erlangga. Jakarta.

Soeharto, Iman. 1999. *Manajemen Proyek*. Erlangga. Jakarta.