

# PERCEPATAN PROYEK PEMBANGUNAN PENGADILAN NEGERI WONOSARI DENGAN METODE *SHIFT* KERJA

Tarmizi Taher Nuhuyanan<sup>1</sup>, Tuti Sumarningsih<sup>2</sup>

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

Email: [12511300@students.uii.ac.id](mailto:12511300@students.uii.ac.id)

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

Email: [875110101@staf.uii.ac.id](mailto:875110101@staf.uii.ac.id)

**Abstract** : *In project development, it is necessary to have mature project planning, so that the project runs on schedule. But in a project development sometimes things happen that can make project delays, such as weather that does not support, design changes, site conditions and others. Project delays can be detrimental to the project owner, such as the Pengadilan Negeri Wonosari Construction project. Therefore the solution to project delays is crashing method. The crashing analysis of the project used in this study is the addition of working hours with the shift method (day and night). The analysis starts with making a schedule using Microsoft Project 2013, then proceed with the addition of working hours using the shift method, thereafter analyze the normal costs and crashing costs. From the data analyzed, the duration of the project can be crashed to 106 days from the normal duration of 120 working days. As a result of this crashing method, the direct costs of the project had increased initially from IDR 1.292.145.054,00 to IDR 1,296.520.471.00. Indirect costs decreased as originally from IDR 143.571.672,00 to IDR 136.871.661,00. Thus, it affects the total cost of the project, which was originally IDR 1.435.716.727,00 to IDR 1.433.392.132,00.*

**Keywords:** *crashing, duration, cost.*

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pemerintah saat ini tengah gencar membangun infrastruktur, tujuan pembangunan ini adalah untuk menunjang pelayanan kepada masyarakat dan juga memacu pertumbuhan ekonomi nasional. Termasuk pembangunan Pengadilan Negeri wonosari.

Dalam pembangunan gedung Pengadilan Negeri Wonosari memiliki batasan waktu, artinya proyek yang sedang dikerjakan harus selesai tepat waktu atau sebelum batas waktu

berakhir. Tetapi kenyataan di lapangan, dalam pembangunan gedung biasanya yang sering mengalami keterlambatan di bagian pelaksanaan karena adanya perbedaan kondisi lokasi, perubahan desain, pengaruh cuaca.

Keterlambatan proyek dapat diantisipasi dengan melakukan percepatan (*crashing*) dalam pelaksanaannya, namun harus memperhatikan faktor biaya. Pertambahan biaya yang dikeluarkan diharapkan seminimal mungkin dan tetap memperhatikan standar mutu. Percepatan (*crashing*) pelaksanaan dapat dilakukan dengan mengadakan penambahan jam kerja, alat

bantu yang lebih produktif, penambahan jumlah pekerja, menggunakan material yang lebih cepat pemasanganya, dan metode konstruksi yang lebih cepat.

Percepatan penyelesaian proyek harus dilakukan dengan perencanaan yang baik. Alternatif yang biasa digunakan untuk menunjang percepatan penyelesaian proyek adalah dengan sistem *shift* kerja yang akan berpengaruh pada biaya total proyek.

Dalam penelitian ini akan dianalisa dampak percepatan durasi proyek pembangunan Pengadilan Negeri Wonosari terhadap biaya proyek. Percepatan ini akan dilakukan dengan jam kerja sistem *shift*. Selanjutnya akan dihitung selisih durasi pelaksanaan proyek dan biaya proyek dari dua alternatif tersebut.

### 1.1 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Mengetahui total waktu durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek setelah dilakukan penambahan jam kerja menggunakan metode kerja *shift*.
2. Mengetahui dampak perubahan waktu terhadap biaya.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian ini, melampirkan beberapa hasil penelitian sebelumnya sebagai referensi, namun memiliki perbedaan dan persamaan diantaranya, penelitian Evalina (2017). Dengan mengambil judul Pengaruh Waktu Dan Biaya Metode Kerja *Shift* Pada Pekerjaan Struktur Gedung pada proyek (gedung Hemodialisis dan Rawat Inap VIP Rumah Sakit Islam Fatimah Cilacap), tujuan penelitian ini yaitu mengetahui lama waktu dan biaya setelah dilakukan penambahan jam kerja menggunakan metode *shift* dan mengetahui dampak perubahan waktu perubahan waktu terhadap biaya.

Penelitian berikutnya yaitu Ningrum, Hartono dan Sugianto (2017), dengan judul Penerapan Metode *Crashing* Dalam

Percepatan Durasi Proyek Dengan Alternatif Penambahan Jam Lembur Dan *Shift* Kerja, objek penelitian pada proyek Pembangunan Hotel Grand Keisha Yogyakarta. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek dengan alternatif penambahan jam lembur dan *shift* kerja.

Penelitian yang terakhir menjadi referensi yaitu Santoso (2018), judul penelitian yaitu Analisa Percepatan Proyek Menggunakan Metode *Crashing* Dengan Penambahan Jam Kerja Empat Jam Dan Sistem *Shift* Kerja, objek penelitian ini Pembangunan Gedung *Animal Health Care* Prof. Soeparwi, Fakultas Kedokteran Hewan UGM. Penelitian ini memiliki tujuan mengetahui total waktu dan biaya setelah dilakukan percepatan dengan penambahan jam kerja 4 jam dan sistem *shift* kerja, serta mendapatkan besar biaya yang lebih ekonomis serta durasi yang lebih efisien.

## 3. LANDASAN TEORI

Menurut dipohusodo (1995), proyek merupakan aktifitas yang saling berhubungan dimana ada titik awal dan titik akhir serta hasil tertentu. Sedangkan menurut

Dari pengertian dan Batasan di atas, maka dapat dijabarkan beberapa karakteristik proyek sebagai berikut.

1. Memiliki tujuan khusus, produk akhir, atau hasil kerja akhir.
2. Waktu proyek terbatas, artinya waktu awal proyek dan akhir proyek sudah ditentukan.
3. Hasil tidak berulang, artinya produk suatu proyek hanya sekali dan bukan produk berulang atau rutin.
4. Mempunyai tahapan kegiatan berbedabeda.

### 2.1 Penjadwalan proyek

Menurut Soeharto (1995), jadwal adalah penjabaran perencanaan proyek menjadi urutan langkah-langkah pelaksanaan

pekerjaan untuk mencapai sasaran pada jadwal setelah dimasukan faktor waktu. Metode penyusunan jadwal yang terkenal adalah analisa jaringan kerja (*network*), yang menggambarkan dalam suatu grafik hubungan urutan pekerjaan proyek. Pekerjaan yang harus didahului pekerjaan yang lain diidentifikasi dalam kaitanya dengan waktu. Jaringan kerja ini sangat bermanfaat untuk perencanaan dan pengendalian proyek.

Jenis-jenis *time schedule* ialah metode penjadwalan yang akan dipilih untuk membuat *time schedule* diantaranya.

1. *Bar-chart & Curva S*
2. *Line balanced diagram*
3. *Network planning diagram*:
  - a. *Program Evaluation And Review Technique* (PERT)
  - b. *Critical Path Method* (CPM)
  - c. *Precedence Diagram Method* (PDM)

Adapun manfaat penjadwalan (*time schedule*) menurut Husen (2010) ialah sebagai berikut.

1. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan mengenai batas-batas waktu untuk memulai dan akhir dari masing-masing tugas.
2. Memberikan sarana bagi memejemen untuk koordinasi secara sistematis dan realistis dalam penentuan alokasi prioritas terhadap sumber daya dan waktu.
3. Memberikan saran untuk menilai kemajuan pekerjaan.
4. Memberikan kepastian waktu pekerjaan.
5. Merupakan saran penting dalam mengendalikan proyek.

## 2.2 Jaringan Rencana Kerja

Jaringan rencana kerja (*Network Planning*) pada prinsipnya merupakan hubungan ketergantungan antara bagian-bagian perkerjaan yang digambarkan dalam diagram *network*, sehingga ketahuan bagian-bagian mana yang harus didahului dan pekerjaan

yang harus menunggu pekerjaan lainya selesai (Soeharto, 1995). Proses penyusunan jaringan kerja dilakukan secara berulang-ulang sebelum sampai pada suatu perencanaan atau jadwal yang dianggap cukup realistis. Selain dapat mengetahui perkiraan waktu penyelesaian proyek, dengan jaringan kerja ini juga dapat diketahui sifat kegiatan kritis atau kegiatan tidak kritis. Untuk menyusun *network diagram* diperlukan tahapan tahapan berikut ini.

1. Menginventarisasi kegiatan proyek ke dalam urutan-urutan kegiatan. Beberapa kegiatan yang akan membantu dalam penyusunan urutan kegiatan pada *network planning* PDM yaitu.
  - a. Kegiatan apa yang dimulai lebih dahulu
  - b. Kegiatan apa yang selanjutnya dikerjakan
  - c. Adakah kegiatan yang dikerjakan bersamaan
  - d. Perlukah kegiatan tertentu menunggu kegiatan yang lain
2. Menentukan hubungan ketergantungan antara kegiatan yang logis menurut ketergantungan tersebut menggunkan empat konstrain yaitu: SS, FS, SF, dan FF.
3. Membuat denah node sesuai jumlah kegiatan dengan kurun waktu yang bersangkutan, menghubungkan node-node tersebut dengan anak panah sesuai dengan ketergantungan dan konstrain, selanjutnya menyelesaikan diagram PDM dengan melengkapi simbol yang diperlukan.
4. Mengalokasikan data-data tiap kegiatan, meliputi lama kegiatan (durasi), biaya dan sumber daya yang akan dikendalikan.
5. Analisa waktu untuk mengetahui saat waktu paling awal (ES), saat mulai paling akhir (LS), saat selesai paling awal (EF), dan saat selesai paling akhir (LF).
6. Analisa sumber daya manusia untuk mengetahui tingkat kebutuhan sumber daya manusia sehingga selalu siap

digunakan dalam melaksanakan kegiatan.

7. Diinventarisikan batasan-batasan yang tidak boleh dilanggar, baik mengenai waktu maupun distribusi penggunaan sumberdayanya.
8. Memecah permasalahan yang timbul akibat tidak sesuainya kegiatan ideal dengan batasan yang masih berlaku.

### 2.3 Precedence Diagram Method (PDM)

PDM merupakan jaringan kerja yang termasuk klasifikasi AON (*Activity On Node*), dimana kegiatan ditulis dengan node dan anak panah sebagai petunjuk antara kegiatan-kegiatan yang bersangkutan dalam PDM terdapat pekerjaan tumpang tindih (*overlapping*), sehingga dalam PDM tidak mengenal istilah kegiatan semu (*dummy*). Dalam PDM kotak atau node menandai suatu kegiatan sehingga dicantumkan identitas kegiatan dan kurva waktu atau durasi sedangkan peristiwa merupakan ujung setiap kegiatan. Setiap node mempunyai dua peristiwa yaitu awal dan akhir. Ruang dalam node dibagi menjadi bagian-bagian kecil yang berisi keterangan dari kegiatan antara lain kurun waktu kegiatan (*D*), identitas kegiatan (nomor dan nama), mulai dan selesai kegiatan, ES (*Earliest Start*), LS (*Latest Start*), EF (*Earliest Finish*) dan LF (*Latest Finish*).

Kegiatan dalam *Precedence Diagram Method* (PDM) diwakili oleh sebuah denah yang mudah diidentifikasi, misalnya sebagai berikut.

ES	JENIS KEGIATAN	EF
LS		LF
NO. KEG.		DURASI

DURASI		FLOAT	
ES	NO. KEG.	EF	
JENIS KEGIATAN			

Gambar 3.1 Denah Node PDM

Menurut Soeharto (1999) terdapat langkah-langkah dalam menyusun jaringan PDM ialah.

1. Membuat denah node sesuai dengan jumlah kegiatan.

2. Menghubungkan node-node tersebut dengan anak panah sesuai dengan ketergantungan dan konstrain.
3. Menyesuaikan diagram PDM dengan melengkapi atribut dan simbol yang diperlukan.
4. Menghitung ES, EF, LS, dan LF untuk mengidentifikasi kegiatan kritis, jalur kritis, float, dan penyelesaian proyek.

### 2.4 Percepatan Durasi Proyek

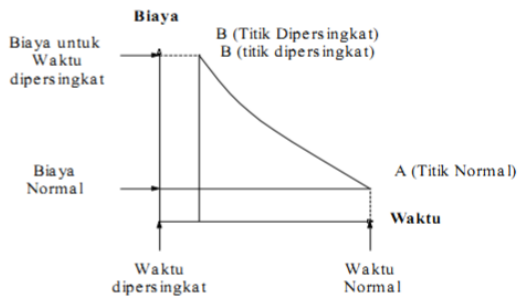
Menurut Syah (2004) *crash program* atau percepatan pelaksanaan pekerjaan berarti memperpendek umur (pelaksanaan) proyek. Besarnya/jumlah umur proyek sama dengan besarnya/jumlah waktu yang ada pada suatu lintasan kritis. Percepatan pelaksanaan waktu pekerjaan berarti upaya memperpendek lintasan kritis pada jaringan rencana kerja yang bersangkutan.

Tujuan utama dari program mempersingkat waktu adalah memperpendek jadwal penyelesaian kegiatan atau proyek dengan kenaikan biaya yang minimal (Soeharto, 1995).

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

1. Kurun waktu normal adalah kurun waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan sampai selesai, dengan cara yang efisien tetapi diluar pertimbangan adanya kerja lembur dan usaha khusus lainnya, seperti menyewa peralatan yang lebih canggih.
2. Biaya normal adalah biaya langsung yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan dengan kurun waktu normal.
3. Kurun waktu dipersingkat (*crash time*) adalah waktu tersingkat untuk menyelesaikan suatu kegiatan yang secara teknis masih mungkin. Disini dianggap sumberdaya bukan merupakan hambatan.

4. Biaya untuk waktu dipersingkat (*crash cost*) adalah jumlah biaya langsung untuk menyelesaikan pekerjaan dengan kurun waktu tersingkat.



Gambar 3.2 Hubungan biaya-waktu normal dan dipersingkat untuk satu kegiatan.

(sumber : Iman Soeharto, 1995)

Salah satu alternatif percepatan adalah dengan sistem *shift* kerja. Menurut Muchisky (1997) sistem *shift* adalah suatu sistem pengaturan pengaturan kerja yang memberi peluang untuk memanfaatkan keseluruhan waktu yang tersedia untuk mengoprasikan pekerjaan. Sistem *shift* digunakan sebagai suatu cara yang paling mungkin untuk memenuhi tuntutan dan kecenderungan semakin meningkatnya barang-barang produksi. Sistem ini dipandang akan meningkatkan produktivitas suatu perusahaan yang menggunakannya.

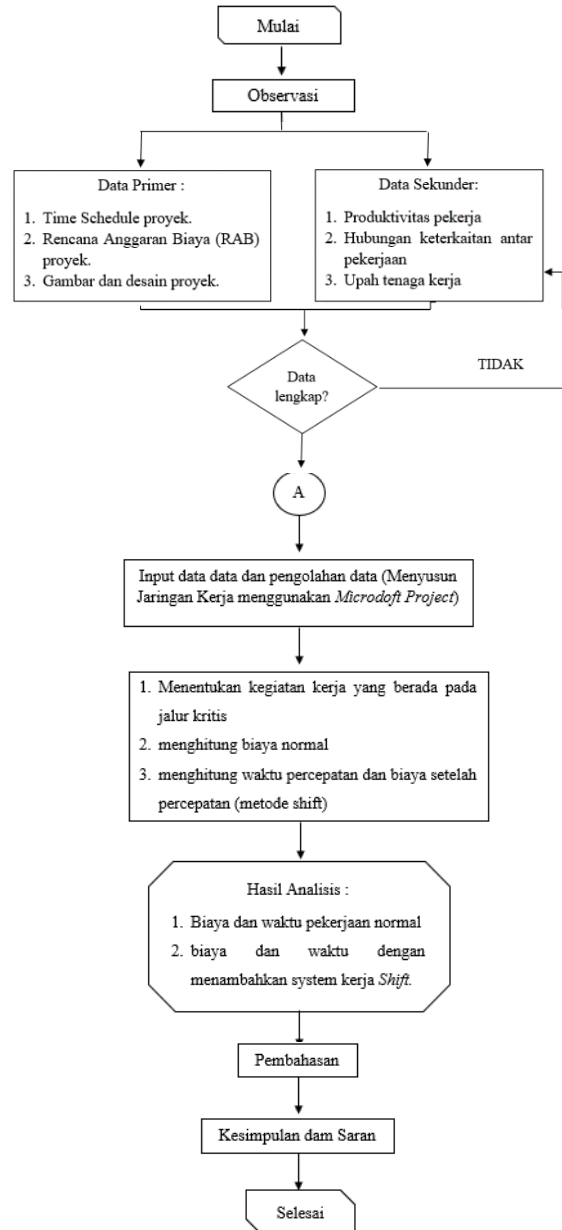
#### 4. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini objeknya adalah proyek pembangunan Pengadilan Negeri Wonosari sedangkan subjek dari penelitian ini adalah analisis percepatan durasi proyek dengan menggunakan metode *shift*.

Metode pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan 2 cara yaitu studi dokumen dan wawancara karyawan proyek. metode wawancara dimaksudkan untuk mengetahui permasalahan pada proyek secara mendalam, sedangkan studi dokumen dilakukan untuk mempelajari beberapa data seperti rencana anggaran biaya, harga satuan pekerjaan,

daftar tenaga kerja dan laporan harian atau bulanan melalui *time scheduling*.

Lebih jelasnya urutan pekerjaan penelitian dapat dilihat dalam bagan alir Gambar 4.1 sebagai berikut.



Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian

## 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyek yang dijadikan studi kasus dalam penyusunan tugas akhir ini adalah proyek Pembangunan Pengadilan Negeri Wonosari yang terletak di jalan Taman Bakti No. 1 Wonosari, Gunung Kidul. Adapun data proyek sebagai berikut.

1. Nama Proyek : Pembangunan Pengadilan Negeri Wonosari
2. Pemilik Proyek : Pengadilan Negeri Wonosari
3. Pelaksana Proyek : CV. Goro Jaya Pratama
4. Lokasi Proyek : Jalan Taman Bakti No. 1 Wonosari, Gunung Kidul
5. Durasi Proyek : 120 hari
6. Periode : 13 Agustus – 30 Desember 2017
7. Hari Kerja : Senin s/d Sabtu
8. Jam Kerja Normal : 08.00-12.00 dan 13.00-17.00.

### 5.1. Jalur Kritis

Pada tahapan penjadwalan terlebih dahulu harus diketahui durasi setiap pekerjaan pada proyek, dalam penelitian ini untuk mengetahui durasi setiap pekerjaan bisa dengan melihat *schedule* pada proyek. Setelah durasi pekerjaan diketahui selanjutnya menentukan hubungan tiap pekerjaan atau pekerjaan yang mendahului dari setiap pekerjaan yang ditinjau dalam kondisi normal dalam jaringan kerja tiap-tiap pekerjaan setelah hubungan setiap pekerjaan yang sudah selesai dimodelkan kedalam *Microsoft Project 2013*. Dari sana akan didapat beberapa item pekerjaan yang berada pada lintasa kritis dengan ciri pada *bar chart* maupun *network diagram* yang terlihat dengan garis berwarna merah. Pekerjaan yang ada pada jalur kritis inilah yang akan dilakukan percepatan (*crashing*), untuk melihat pekerjaan yang berada pada jalur kritis tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 pekerjaan yang berada di lintasan kritis

No	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Durasi (hari)	Keterangan
PEKERJAAN LANTAI 1					
1	Foot Plate F1 uk. (1,20 x 1,50) K-225	7.30	m <sup>3</sup>	20	kritis
2	Foot Plate F2 uk. (1,00 x 1,20) K-225	3.14	m <sup>3</sup>	10	tidak kritis
3	Sloof S2 15/20 K-175	0.71	m <sup>3</sup>	7	tidak kritis
4	Sloof S1 20/25 K-225	6.63	m <sup>3</sup>	12	kritis
5	Kolom K1 30/50 K-225	7.20	m <sup>3</sup>	15	kritis
6	Kolom K2 30/40 K-225	1.92	m <sup>3</sup>	10	tidak kritis
7	Kolom praktis 12/12 K-175	0.86	m <sup>3</sup>	7	tidak kritis
8	Balok B1 30/60 K-225	14.04	m <sup>3</sup>	23	kritis
9	Balok B2 25/40 K-225	7.50	m <sup>3</sup>	10	tidak kritis
10	Balok B3 20/30 K-225	1.44	m <sup>3</sup>	7	tidak kritis
11	Lisplank beton 6/60 K-225	1.87	m <sup>3</sup>	4	tidak kritis
12	Balok latu 12/15 K-175	0.09	m <sup>3</sup>	4	tidak kritis
13	Plat lantai tb. 12 cm K-225	32.62	m <sup>3</sup>	23	kritis
14	Plat tangga tb. 16 cm K-225	2.71	m <sup>3</sup>	3	tidak kritis
15	Pondasi tangga 100 x 120 cm K-225	1.23	m <sup>3</sup>	3	tidak kritis
16	Balok bordes 20/30 K-225	0.15	m <sup>3</sup>	3	tidak kritis
PEKERJAAN LANTAI 2					
17	Kolom K3 20/30 K-225	3.84	m <sup>3</sup>	12	kritis
18	Peninggian kolom lama 20/30 K-225	0.72	m <sup>3</sup>	5	tidak kritis
19	Sloof peninggian lantai S2 15/20 K-175	2.32	m <sup>3</sup>	5	tidak kritis
20	Kolom praktis 12/12 K-175	1.01	m <sup>3</sup>	4	tidak kritis
21	Balok latu 12/15 K-175	0.44	m <sup>3</sup>	4	kritis
22	Balok ring R1 20/35 K-225	2.07	m <sup>3</sup>	5	kritis
23	Balok ring R2 20/25 K-225	6.75	m <sup>3</sup>	3	tidak kritis
24	Balok ring R3 15/20 K-175	0.45	m <sup>3</sup>	3	tidak kritis

### 5.2. Perhitungan biaya normal

*Normal Cost* merupakan biaya total dari masing-masing aktivitas pekerjaan, yang terdiri dari *normal cost* bahan dan *normal cost* upah. *Normal cost* dapat dilihat dari RAB yang digunakan pada proyek tersebut.

Data perhitungan mengikuti data dari kontraktor, perhitungan *normal cost* dalam tugas akhir dibedakan menjadi 2, yaitu *normal cost* untuk bahan dan *normal cost* untuk upah.

Perhitungan nilai koefisien bahan dan nilai koefisien upah memakai rumus sebagai berikut.

$$\text{Koefisien bahan} = \frac{\text{biaya bahan}}{\text{biaya bahan dan upah}}$$

Berdasarkan dari contoh perhitungan koefisien bahan dan koefisien upah, dalam penelitian ini untuk koefisien bahan dan koefisien upah diambil koefisien rata-rata. Nilai koefisien bahan 0,85 , 0,87 , 0,87 , 0,42 didapat nilai koefisien rata-rata sebesar 0,75. Sedangkan, koefisien upah sebesar 0,15 , 0,13 , 0,13 , 0,58 didapat koefisien upah rata-rata sebesar 0,25.

Perhitungan nilai biaya normal bahan dan nilai upah memakai rumus sebagai berikut.

= koef. Bahan/Upah x biaya bahan dan upah x volume pekerjaan

Untuk menghitung *normal cost* bahan dan upah pekerjaan yang lainnya dapat dihitung dengan cara dan rumus yang sama seperti analisis diatas, dengan begitu akan didapat nilai total dari *normal cost* bahan dan upah. Pada penelitian ini dari keseluruhan pekerjaan didapat nilai total dari *normal cost* bahan sebesar Rp 1.077.864.333,00 dan nilai total *normal cost* upah di dapat sebesar Rp 359.288.111,00 kedua komponen ini termasuk kedalam biaya langsung(*direct cost*).

### 5.3. Analisis Produktivitas Tenaga Kerja

Kapasitas kerja per hari digunakan untuk mencari jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan pada pekerjaan yang berada pada lintasan kritis, sebelum mendapatkan angka produktivitas dibutuhkan kapasitas kerja dari tenaga kerja tersebut. Kapasitas kerja dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kapasitas Kerja} = \frac{1}{\text{Koefisien Tenaga Kerja}}$$

Langkah selanjutnya setelah menentukan nilai produktivitas tenaga kerja ialah mencari jumlah tenaga kerja per hari. Jumlah tenaga kerja per hari dicari dengan menggunakan rumus :

Jumlah tenaga kerja =

$$\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas kerja} \times \text{Durasi pekerjaan}}$$

Untuk menghitung upah per hari tenaga kerja pada pekerjaan normal maka digunakan jumlah tukang pada pekerjaan normal. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

Harga upah = jumlah tenaga kerja x Harga satuan tenaga kerja

### 5.4. Analisis Percepatan Penyelesaian Proyek

Pada penelitian ini akan dilakukan proses percepatan (*crashing*) dengan menggunakan sistem *shift*. Dari hasil yang di dapat akan dibandingkan dengan biaya dan durasi proyek pada keadaan normal.

Produktivitas masing-masing tenaga kerja per hari sudah diketahui dari analisis sebelumnya dengan durasi jam kerja normal adalah 8 jam/hari. Dalam penelitian ini koefisien produktivitas tenaga kerja pada sistem *shift* diambil angka 11% dari 11% - 17% (Hanna, 2008) dan upah tenaga kerja *shift* malam akan ditambah 15% dari upah normal.

Menentukan produktivitas tenaga kerja dengan sistem *shift* dengan rumus:

Produktivitas tenaga kerja = prod. Kerja/ hari normal + (prod. Kerja/hari-(prod. Kerja/hari x 11%))

Setelah itu menentukan durasi kerja dengan rumus:

$$\text{Durasi kerja } \textit{crashing} = \frac{\text{volume pekerjaan}}{\text{prod.tenaga kerja } \textit{shift} \times \text{jumlah tenaga kerja}}$$

Menentukan biaya tambahan dan upah tenaga kerja dengan perhitungan rumus sebagai berikut.

*Shift* malam = upah/hari + (upah/hari x 15%)

Setelah itu menghitung total upah tenaga kerja untuk percepatan dengan rumus sebagai berikut.

Upah total tenaga = (upah *shift* pagi + upah *shift* malam) x durasi pekerjaan x jumlah tenaga kerja

Selanjutnya menghitung *Cost Slope* per hari dan total dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Cost slope} = \frac{\text{crash cost} - \text{normal cost}}{\text{normal duration} - \text{crash duration}}$$

*Cost slope* total = *cost slope*/hari x (durasi normal - durasi *crash*)

### 5.5. Analisis Biaya Langsung Dan Tidak Langsung

Biaya proyek tersebut terdiri dari biaya langsung dan biaya tidak langsung. Berikut perhitungan biaya total proyek.

Padak kondisi normal biaya langsung dan tidak langsung di sebagai berikut.

Durasi normal = 120 hari

RAB = Rp 1.435.716.727,00

Biaya tidak langsung disini terdiri dari biaya *overhead*. Maka selanjutnya akan mencari biaya *overhead* dan *profit*, biaya *overhead* dan *profit* itu sendiri merupakan biaya yang dikeluarkan secara tidak langsung seperti keuntungan, gaji, biaya listrik, oprasional, dan lain-lain. Berdasarkan Perpres 70/2012 tentang keuntungan penyediaan jasa adalah 0-15%. Sebelumnya pada perhitungan biaya normal didapat bobot biaya langsung 90% dan bobot biaya tidak langsung sebesar 10%. Karena *profit* dan biaya *overhead* merupakan biaya tidak langsung, maka pada penelitian ini diambil nilai *profit* sebesar 6% dari total biaya proyek dan biaya *overhead* 4% dari total biaya proyek. Dari uraian diatas maka dapat dicari nilai *profit* dan biaya *overhead* dengan cara berikut.

1. *Profit* = Total biaya proyek x 6%  
= Rp 1.435.716.727,00 x 6%  
= Rp 86.143.004,00
2. *Overhead* = Total biaya x 4%  
= Rp 1.435.716.727,00 x 4%  
= Rp 57.428.669,00
3. *Overhead* per hari =  $\frac{\text{biaya Overhead}}{\text{durasi normal}}$   
=  $\frac{\text{Rp } 57.428.669,00}{120}$   
= Rp 478.572,00

Setelah mendapatkan nilai *profit* dan biaya *overhead*, maka selanjutnya dapat menghitung biaya langsung dan biaya tidak langsung.

1. *Direct cost* = 90% x total biaya proyek  
= 90% x Rp 1.435.716.727  
= Rp 1.292.145.054,00
2. *Indirect cost* = *Profit* + Biaya *Overhead*  
= Rp 86.143.004,00 + Rp 57.428.669,00  
= Rp 143.571.672,00
3. Biaya total = *Direct cost* + *Indirect cost*  
= Rp 1.292.145.054,00 + Rp 143.571.672,00  
= Rp 1.435.716.727,00

Dari perhitungan analisis biaya normal sebelumnya didapat nilai koefisien rata-rata untuk biaya bahan 0,75 dan biaya upah 0,25. Maka dapat dihitung bobot biaya bahan dan biaya upah dalam biaya langsung (*Direct cost*) pada proyek.

1. Biaya bahan = *Direct cost* x koefisien bahan  
= Rp 1.292.145.054,00 x 0,75  
= Rp 969.108.790,00
2. Biaya upah = *Direct cost* x koefisien Upah  
= Rp 1.292.145.054,00 x 0,25  
= Rp 323.036.263,00

### 5.6. Kondisi Crashing

Percepatan pada penelitian ini memakai sistem kerja *shift*. Karena proses percepatan, maka upah yang akan dikeluarkan lebih banyak dari biaya normal sehingga biaya langsung (*direct cost*) meningkat. Sebaliknya karena durasi setelah percepatan menjadi lebih singkat, maka pengeluaran biaya tidak langsung (*indirect cost*) akan lebih kecil. Pada perhitungan percepatan sebelumnya didapat biaya tambah (*cost slope*) sebesar Rp 4.950.068,00. Kemudian durasi proyek setelah dilakukan percepatan ialah 90 hari, selisih 30 hari dari durasi normal.

1. Biaya langsung (*direct cost*)  
= biaya normal + total *cost slope*  
= Rp 1.292.145.054,00 + Rp 4.950.068,00  
= Rp 1.296.520.471,00



2. Biaya tidak langsung (*indirect cost*)  
 $= (\text{durasi } crashing \times \text{overhead per hari}) + \text{profit}$   
 $= (106 \times \text{Rp } 478.572,00) + \text{Rp } 86.143.004,00$   
 $= \text{Rp } 136.871.661,00$
3. Total biaya proyek sesudah *crashing*  
 $= \text{direct cost} + \text{indirect cost}$   
 $= \text{Rp } 1.296.520.471,00 + \text{Rp } 136.871.661,00$   
 $= \text{Rp } 1.433.392.133,00$

### 5.7. Pembahasan

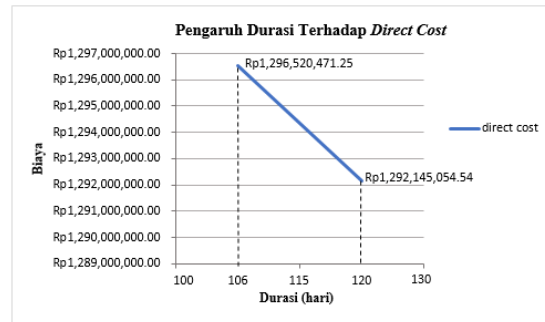
Proyek pembangunan Pengadilan Negeri Wonosari direncanakan selesai dalam waktu 120 hari, untuk pekerjaan struktur dimulai pada tanggal 22 Agustus 2017 dan selesai pada tanggal 30 Oktober 2017 dengan rancangan anggaran biaya sebesar Rp 1.435.716.727,00. Dengan melakukan percepatan menggunakan jam kerja sistem *shift* terhadap pekerjaan yang berada pada jalur kritis, maka akan menambah pengeluaran biaya langsung (*direct cost*) proyek dan mempersingkat waktu penyelesaian proyek yang akan berdampak pada biaya tidak langsung (*indirect cost*) proyek.

Berikut tabel rekapitulasi perbandingan durasi dan biaya antara durasi proyek dalam kondisi normal dan durasi proyek yang sudah dipercepat menggunakan jam kerja sistem *shift*.

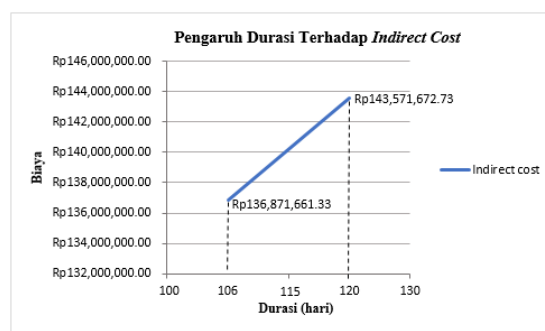
Tabel 5. 2 Rekapitulasi Perbandingan Durasi Dan Biaya Proyek

	Durasi	Direct cost	Indirect cost	Total biaya
Proyek normal	120	Rp1.292.145.054,00	Rp143.571.672,00	Rp1.435.716.727,00
Proyek dipercepat	106	Rp1.296.520.471,00	Rp136.871.661,00	Rp1.433.392.133,00
Selisih	14	Rp (4.375.416,00)	Rp 6.700.011,00	Rp 2.324.595,00

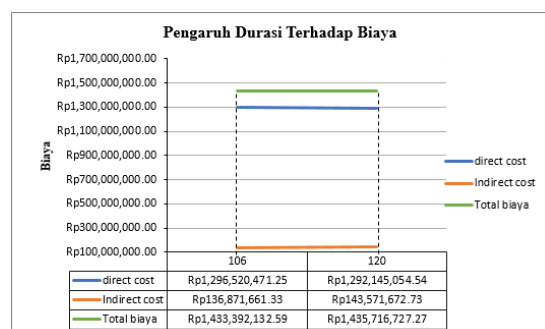
Berikut di bawah ini ditampilkan grafik pengaruh durasi proyek terhadap biaya langsung (*direct cost*), biaya tidak langsung (*indirect cost*) dan biaya total proyek.



Gambar 5.1 Pengaruh Durasi Terhadap Biaya Langsung (*Direct Cost*)



Gambar 5. 2 Pengaruh Durasi Terhadap Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)



Gambar 5.1 Pengaruh Durasi Terhadap Biaya

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

kesimpulan yang dapat menggambarkan hasil dari *crashing* terhadap pelaksanaan proyek Pembangunan Pengadilan Negeri Wonosari sebagai berikut :

1. Total waktu proyek yang dibutuhkan setelah dilakukan *crashing* ialah selama 106 hari kerja dengan selisih 14 hari lebih cepat dari durasi normal yaitu 120 hari.

2. Dampak yang ditimbulkan akibat perubahan waktu terhadap biaya ini ialah naiknya jumlah biaya langsung (*direct cost*) yang semula berjumlah Rp1.292.145.054,00 dalam 120 hari menjadi Rp 1,296.520.471.00 dalam 106 hari. Sementara itu karena durasi proyek setelah dilakukan *crashing* menjadi singkat menyebabkan turunnya biaya tidak langsung (*Indirect cost*) yang semula Rp 143.571.672,00 jadi Rp 136.871.661,00 ada selisih Rp 6.700.011,00. Naiknya biaya langsung dan berkurangnya biaya tidak langsung itu menyebabkan biaya total proyek juga mengalami perubahan, yang semula Rp1.435.716.727,00 menjadi Rp1.433.392.132,00.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dan kesimpulan diatas, maka saran sebagai berikut :

1. Penelitian selanjutnya
  - a. Penelitian ini hanya menganalisis waktu serta biaya pada pekerjaan struktur, maka penelitian ini akan lebih baik apabila dilakukan analisis waktu serta biaya pada seluruh pekerjaan proyek.
  - b. Objek penelitian tidak harus pada proyek pembangunan gedung, biasa juga pada proyek pembangunan jalan, pembangunan jembatan serta pembangunan yang lainnya.
  - c. Metode percepatan yang digunakan dalam penelitian ini hanya menggunakan satu metode yaitu metode *crashing* dengan sistem *shift*. Maka akan lebih baik dengan ditambah metode-metode yang lainnya seperti metode *crashing* dengan penambahan tenaga kerja atau yanglain, agar ada pembandingan dan dapat mengetahui metode *crashing* mana yang lebih efektif dari segi waktu dan efisien dari segi biaya.
2. Kontraktor  
Penelitian ini dapat menjadi opsi pertimbangan kepada pihak kontraktor guna mempercepat proyek dengan

menggunakan metode jam kerja sistem *shift* pada proyek selanjutnya.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo. 1995. *Manajemen Proyek Dan Konstruksi Jilid 1*. Kanisius. Yogyakarta.
- Evalina. 2017. *Pengaruh Waktu Dan Biaya Metode Kerja Shift Pada Pekerjaan Struktur Gedung*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Husen. 2010. *Manajemen Proyek*. Andi. Yogyakarta.
- Peraturan presiden nomer 70 tahun 2012 tentang pengadaan barang dan jasa (online). (tidak diterbitkan), <http://peraturan.go.id/perpres/nomor-70-tahun-2012-11e44c4f4ea07e708ca1313232303233.html>
- Santoso. 2018. *Analisa Percepatan Proyek Menggunakan Metode Crashing Dengan Penambahan Jam Kerja Empat Jam Dan Sistem Shift Kerja (Studi Kasus Proyek Pembangunan Animal Health Care Prof.Soeparwi, Fakultas Kedokteran Hewan UGM, Yogyakarta)*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Soeharto. 1995. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Oprasional*. Erlangga. Jakarta.
- Soeharto, 1999. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Oprasional* jilid 1. Erlangga. Jakarta.
- Syah. 2004. *Manajemen Proyek*. Gramedia. Jakarta.