



## Penjadwalan Pelaksanaan IsDB PROJECT Universitas Jember dengan *Precedence Diagram Method*<sup>1</sup>

### *Scheduling on Implementation of IsDB Project Jember University with Precedence Diagram Method*

Icha Tatrisya Derka<sup>a</sup>, Hernu Suyoso<sup>b, 2</sup>, Anik Ratnaningsih<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Program Studi S1 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember

<sup>b</sup> Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember

#### ABSTRACT

Scheduling is important, because of the time limit, so the implementation of project activities must be planned and timely. The Integrated Laboratory for Natural Science and Food Technology building is one of the development projects of the IsDB (Islamic Development Bank), in the Jember University. In this study, the schedule will be carried out using the PDM method (Precedence Diagram Method), assisted by the Microsoft Project. The PDM is a working network with a clear dependency relationship and can be used on projects that have overlapping activities between tasks to another, PDM can show critical trajectory. Secondary data needed in the form of soft-drawings, BoQ (Bill of Quantity), City of Jember AHS 2018 and S curve. There are 30 jobs included in the critical track including 14 jobs in construction work, 11 jobs in architectural work and 5 jobs in outside work. The results of the study indicate that the duration of the construction Building is 242 days, or 8 months 16 days.

*Keywords: IsDB, scheduling, precedence diagram method*

#### ABSTRAK

Penjadwalan merupakan hal yang penting, karena adanya batasan waktu, maka pelaksanaan kegiatan proyek harus tepat rencana dan tepat waktu. Gedung *Integrated Laboratory for Natural Science and Food Technology* merupakan salah satu pembangunan proyek IsDB (*Islamic Development Bank*), yang ada di lingkungan Universitas Jember. Pada penelitian ini, akan dilakukan penjadwalan menggunakan metode PDM (*Precedence Diagram Method*) dibantu dengan *Microsoft Project*. PDM merupakan jaringan kerja dengan hubungan ketergantungan yang jelas dan dapat digunakan pada proyek yang mempunyai kegiatan tumpang tindih antar satu pekerjaan ke pekerjaan lainnya, serta dapat menunjukkan lintasan kritis. Data yang dibutuhkan berupa data sekunder yaitu gambar rencana, BoQ, AHS Kota Jember 2018 dan kurva S. Terdapat 30 pekerjaan yang termasuk dalam lintasan kritis meliputi 14 pekerjaan di pekerjaan strukur, 11 pekerjaan di pekerjaan arsitektur serta 5 pekerjaan di pekerjaan luar bangunan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jangka waktu pelaksanaan pembangunan Gedung *Integrated Laboratory for Natural Science and Food Technology* adalah selama 242 hari, atau 8 bulan lebih 16 hari.

*Kata kunci: IsDB, penjadwalan, precedence diagram method*

<sup>1</sup> Info artikel: Received 24 Mei 2019, Received in revised from 3 Juli 2019, Accepted 8 Oktober 2019.

<sup>2</sup> Corresponding author: [hernu.teknik@unej.ac.id](mailto:hernu.teknik@unej.ac.id) (H. Suyoso)

## **PENDAHULUAN**

Penjadwalan merupakan hal penting dalam pembangunan, karena selain mutu dan biaya, yang menjadi salah satu tolak ukur keberhasilan sebuah proyek ialah waktu (Soeharto,1995). Maka dari itu, setiap proyek pasti memiliki batasan waktu (*deadline*). Adanya batasan waktu membuat pihak pelaksana proyek harus dapat menyelesaikan pembangunan tepat pada waktu yang telah direncanakan.

Ada beberapa metode penjadwalan, salah satunya ialah *Precedence Diagram Method* (PDM). Kelebihan dari metode PDM yaitu, merupakan jaringan kerja dengan hubungan ketergantungan yang jelas dan dapat digunakan pada proyek yang mempunyai kegiatan tumpang tindih antar satu pekerjaan ke pekerjaan lainnya, serta dapat menunjukkan lintasan kritis (Mulyadi, 2016). Selanjutnya, untuk mempermudah dalam melakukan penjadwalan, dibutuhkan aplikasi bantu manajemen proyek (*Microsoft Project*).

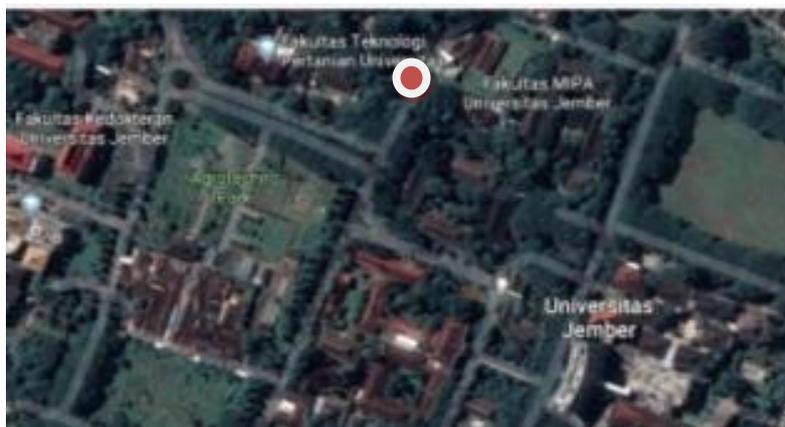
Saat ini *Islamic Development Bank* (IsDB) memberi dukungan kepada Universitas Jember (UNEJ) dalam bentuk pembangunan gedung laboratorium, salah satunya ialah pada Gedung *Integrated Laboratory for Natural Science and Food Technology*. Gedung tersebut merupakan gedung yang pembangunannya dijadwalkan pada bulan Februari 2019, namun pada kenyataannya gedung ini mulai dibangun pada bulan November 2018. Maka dari itu, untuk meminimalisir kesalahan daripada melakukan penjadwalan secara manual, maka digunakan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) dibantu dengan *Microsoft Project*.

Tujuan dari melakukan penjadwalan tersebut ialah untuk mengetahui beberapa kegiatan yang termasuk dalam lintasan kritis serta mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pembangunan Gedung *Integrated Laboratory for Natural Science and Food Technology*.

## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi Penelitian**

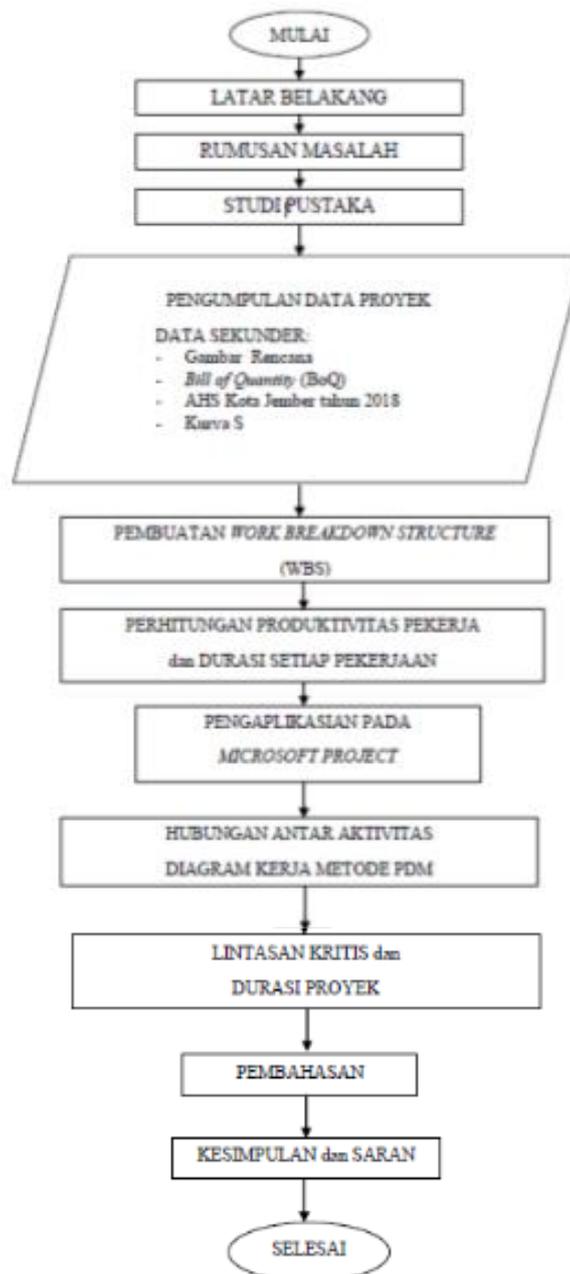
Penelitian ini dilakukan pada Gedung *Integrated Laboratory for Natural Science and Food Technology*. Gedung tersebut berada di Universitas Jember, Jln. Kalimantan No.37, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Tepatnya diantara Fakultas MIPA dan Fakultas THP.



**Gambar 1** Lokasi penelitian Proyek IsDB Universitas Jember

## Metode Penelitian

Penjadwalan proyek ini menggunakan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) dibantu dengan aplikasi manajemen proyek (*Microsoft Project*). Tujuannya untuk mengetahui kegiatan yang termasuk dalam lintasan kritis serta durasi yang digunakan untuk menyelesaikan proyek pembangunan Gedung *Integrated Laboratory for Natural Science and Food Technology*. Langkah awal ialah melakukan pengumpulan data sekunder meliputi gambar rencana, data *Bill of Quantity* (BoQ), Analisa harga Satuan (AHS) Kota Jember tahun 2018 dan kurva S. Selanjutnya membuat *Work Breakdown Structure* (WBS), melakukan perhitungan produktivitas dan durasi, dilanjutkan dengan penggunaan metode PDM pada *Microsoft Project*. Prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram alir penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pembuatan *Work Breakdown Structure (WBS)*

*Work Breakdown Structure (WBS)* berguna untuk menguraikan setiap pekerjaan yang ada pada Gedung *Integrated Laboratory for Natural Science and Food Technology*, sebagai dasar uraian pekerjaan yang logis.

Pekerjaan yang ada pada pembangunan Gedung *Integrated Laboratory for Natural Science and Food Technology* ialah:

- a. Pekerjaan Persiapan;
- b. Pekerjaan Struktur;
- c. Pekerjaan Arsitektur;
- d. Pekerjaan MEP (Mekanikal, Elektrikal, Plumbing);
- e. Pekerjaan Bangunan Penunjang; dan
- f. Pekerjaan Luar Bangunan.

### Perhitungan Produktivitas

Rumus yang digunakan untuk menghitung produktivitas pekerja menurut Nizar (2018) adalah sebagai berikut:

$$\text{Produktifitas Pekerja} = \frac{1}{\text{koefisien pekerja}} \quad (1)$$

Perhitungan produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pengukuran dan pemasangan 1m<sup>1</sup> bouwplank.

**Tabel 1** Koefisien pekerjaan pengukuran dan pemasangan 1m<sup>1</sup> bouwplank

Tenaga Kerja	Koefisien	Satuan
Pekerja	0,100	OH
Tukang Kayu	0,100	OH
Kepala Tukang	0,010	OH
Mandor	0,005	OH

Sumber : AHSP Kota Jember (2018)

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Tenaga Kerja} &= \frac{1}{\text{koefisien tukang kayu}} \quad (2) \\ &= \frac{1}{0,100} = 10 \text{ m}^1/\text{OH} \end{aligned}$$

Produktivitas 1 tukang kayu adalah 10 m<sup>1</sup> per hari. Maka dapat diartikan bahwa dalam satu hari, 1 tukang kayu dapat mengerjakan 10m<sup>1</sup> untuk mengerjakan pekerjaan pengukuran dan pemasangan bouwplank.

Rumus yang digunakan untuk menghitung produktivitas alat menurut Rochmanhadi (1982), adalah sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas Alat} = q \times N \times E \quad (3)$$

Perhitungan produktivitas alat pada pekerjaan *supply* beton K-250 adalah sebagai berikut:

- a. Kapasitas = 3m<sup>3</sup>
- b. Faktor Efisiensi = 0,81 (dalam keadaan baik)

- c. Total waktu Siklus = 5 menit  
d.  $Produktivitas\ Alat = 3\ m^2 \times \frac{60}{5} \times 0,81 = 29,16\ m^3/jam$

### Perhitungan Durasi

Rumus yang digunakan untuk menghitung durasi menurut Mulyadi (2016), adalah sebagai berikut:

$$Durasi = \frac{Volume\ Pekerjaan}{Produktivitas \times Jumlah\ Tenaga\ Kerja} \quad (4)$$

Perhitungan durasi pada pekerjaan pengukuran dan pemasangan bouwplank, dengan data yang didapat:

- a. Volume = 140 m<sup>1</sup>  
b. Produktivitas Tenaga Kerja = 10 m<sup>1</sup>/OH  
c. Jumlah Tenaga Kerja = 7 orang  
d.  $Durasi = \frac{140\ m^1}{10\ \frac{m^1}{OH} \times 7\ OH} = 2\ hari$

Pekerjaan pengukuran dan pemasangan bouwplank dengan volume 140 m<sup>1</sup> dan produktivitas 10 m<sup>1</sup>/OH membutuhkan durasi selama 2 hari dengan jumlah tenaga kerja ialah 7 tukang kayu.

Perhitungan durasi pada pekerjaan *Supply* beton K-250, dengan data yang didapat:

- a. Volume = 252,64 m<sup>3</sup>  
b. Produktivitas Alat = 29,16 m<sup>3</sup>/jam  
c. Jumlah Alat = 1  
d.  $Durasi = \frac{252,64\ m^3}{\left(29,16\ \frac{m^3}{jam} \times 8\ jam\right) \times 1} = 1,08\ hari = 2\ hari$

Pekerjaan *Supply* beton K-250 dengan volume 252,64 m<sup>3</sup> dan produktivitas alat 29,16 m<sup>3</sup>/jam membutuhkan durasi selama 2 hari dengan jumlah alat ialah 1.

**Tabel 2** Perhitungan produktivitas dan durasi

No.	Jenis Pekerjaan	Volume (m <sup>2</sup> )	Tenaga Kerja		Produktivitas		Jumlah IK (per-hari)	Durasi
			Jenis	Koef. (OH)	(m <sup>2</sup> /OH)	(m <sup>2</sup> /OH)		
<b>Pekerjaan Persiapan</b>								
1.	Pembersihan Area	768	Pekerja	0,100		10	10	7,7 = 8
			Mandor	0,050				
2.	Pengukuran dan Pemasangan Bouplank	140	Pekerja	2,000				
			Tukang Kayu	2,000				
			Tukang Batu	1,000	10		7	2,0 = 2
			Kepala Tukang	0,300				
			Mandor	0,050				
3.	Kantor Sementara	36,00	Pekerja	2,000		0,333	14	7,7 = 8
			Tukang Kayu	2,000				

No.	Jenis Pekerjaan	Volume (m <sup>2</sup> )	Tenaga Kerja		Produktivitas		Jumlah IK (per-hari)	Durasi
			Jenis	Koef. (OH)	(m <sup>2</sup> /OH)	(m <sup>2</sup> /OH)		
4.	Gedung Sementara Kontraktor	36,00	Tukang Batu	1,000	0,5		10	7,2 = 8
			Kepala Tukang	0,300				
			Mandor	0,050				
			Pekerja	1,000				
5.	Barak Pekerja	36,00	Tukang Kayu	2,000	0,5		10	7,2 = 8
			Kepala Tukang	0,200				
			Mandor	0,050				
			Pekerja	1,000				
6.	Pemagaran Sementara	140,00	Tukang Kayu	0,400	2,5		10	5,6 = 6
			Kepala Tukang	0,020				
			Mandor	0,020				
			Pekerja	0,200				

### Penentuan Hubungan Ketergantungan Antar Pekerjaan

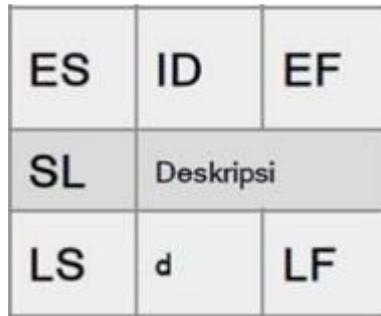
Menurut Marthea (2017), ada 4 macam hubungan ketergantungan antar pekerjaan dalam *Microsoft Project*:

- a. FS : Finish to Start (pekerjaan dapat dimulai setelah pekerjaan sebelumnya selesai)
- b. FF : Finish to Finish (pekerjaan sebelum dan sesudah, selesai bersamaan)
- c. SS : Start to Start (pekerjaan sebelum dan sesudah, dimulai bersamaan)
- d. SF : Start to Finish (pekerjaan sebelumnya baru bisa selesai ketika pekerjaan selanjutnya sudah dimulai)

**Tabel 3** Hubungan ketergantungan antar pekerjaan

No.	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
	<b>Pekerjaan Persiapan</b>	19 days	Sun 01-11-18	Mon 19-11-18	
1	Pembersihan area	8 days	Sun 01-11-18	Sun 08-11-18	1SS
2	Pengukuran dan bouwplank	2 days	Sun 09-11-18	Mon 10-11-18	2
3	Kantor sementara	8 days	Sun 11-11-18	Sun 18-11-18	3
4	Gudang sementara kontraktor	8 days	Sun 11-11-18	Sun 18-11-18	4SS
5	Barak pekerja	8 days	Sun 11-11-18	Sun 18-11-18	5FF
6	Pemagaran sementara	6 days	Wed 14-11-18	Mon 19-11-18	6FF+1 day

**Penentuan Hubungan Antar Aktivitas Diagram Kerja PDM**



**Gambar 3** Hubungan Peristiwa Kegiatan PDM  
 (Sumber: Atin dkk., 2016)

Pekerjaan pembersihan area pada pekerjaan persiapan.

Durasi (D) = 8 hari

Early Start (ES) = 01 – 11 – 2018

Early Finish (EF) =  $ES + D$  (5)  
 = (01 – 11 – 2018) + 8 hari  
 = 08 – 11 – 2018

Total Slack (SL) = 2 hari

Latest Start (LS) =  $SL + ES$  (6)  
 = 2 hari + (01 – 11 – 2018)  
 = 03 – 11 – 2018

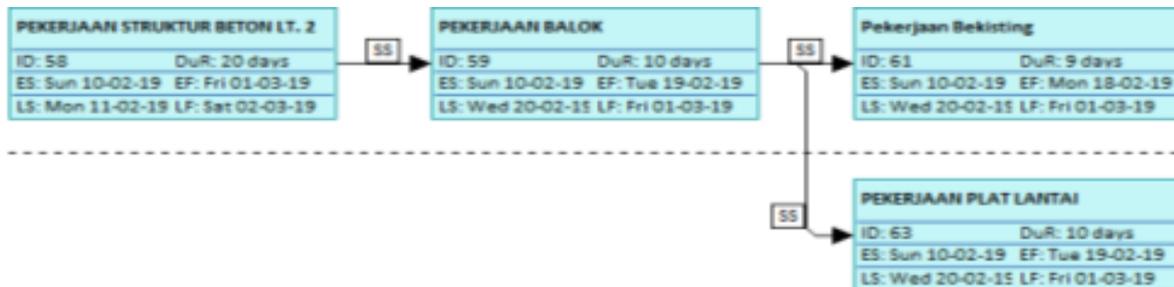
Latest Finish (LF) =  $LS + D$  (7)  
 = (03 – 11 – 2018) + 8 hari  
 = 11 – 11 – 2018

**Tabel 4** Hubungan ketergantungan antar pekerjaan

Task Name	Start	Finish	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Total Slack
<b>Pekerjaan Persiapan</b>	Sun 01-11-18	Mon 19-11-18	Sun 01-11-18	Mon 19-11-18	Mon 02-11-18	Wed 21-11-18	1 day
Pembersihan area	Sun 01- 11-18	Sun 08- 11-18	Sun 01- 11-18	Sun 08- 11-18	Mon 03- 11-18	Mon 11- 11-18	2 day
Pengukuran dan bouwplank	Sun 09- 11-18	Mon 10- 11-18	Sun 18- 11-18	Mon 10- 11-18	Mon 11- 11-18	Wed 13- 11-18	2 day
Kantor sementara	Sun 11- 11-18	Sun 18- 11-18	Sun 11- 11-18	Sun 18- 11-18	Tue 13- 11-18	Wed 21- 11-18	2 days
Gudang sementara kontraktor	Sun 11- 11-18	Sun 18- 11-18	Sun 11- 11-18	Sun 18- 11-18	Tue 12- 11-18	Wed 21- 11-18	1 days
Barak pekerja	Sun 11- 11-18	Sun 18- 11-18	Sun 11- 11-18	Sun 18- 11-18	Mon 12- 11-18	Wed 21- 11-18	1 day

## Diagram Kerja Metode PDM

*Precedence Diagram Method* (PDM) merupakan salah satu metode penjadwalan yang digambarkan dengan jaringan yang lebih sederhana, dengan hubungan ketergantungan yang sangat jelas.



Gambar 4 Diagram kerja PDM

Dari melakukan penjadwalan menggunakan metode PDM dibantu dengan *Microsoft Project* didapatkan waktu pelaksanaan sebagai berikut:

Start date : 01 November 2018  
 Finish date : 17 Juli 2019  
 Total Pelaksanaan : 242 hari / 8 bulan lebih 16 hari.

## Penentuan Jalur Kritis

Jalur kritis digunakan sebagai penanda beberapa pekerjaan, yang apabila mengalami keterlambatan akan berpengaruh pada penyelesaian proyek. Pada diagram PDM, jalur kritis secara otomatis akan terdeteksi dengan warna merah pada diagram.

Adapun syarat penentuan jalur kritis adalah sebagai berikut:

Syarat kegiatan kritis :  $ES = LS$  ,  $EF = LF$   
 Syarat kegiatan non-kritis :  $ES \neq LS$  ,  $EF \neq LF$



Gambar 5 Jalur kritis pada pekerjaan struktur dengan PDM

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan aplikasi bantu manajemen proyek, terdapat 30 pekerjaan yang termasuk dalam lintasan kritis meliputi 14 pekerjaan di pekerjaan strukur, 11 pekerjaan di pekerjaan arsitektur (pekerjaan fitment dan fasade) serta 5 pekerjaan di pekerjaan luar bangunan (pekerjaan bak kontrol, *paving block*, kanstin, taman, dan *signage*).
2. Jangka waktu pelaksanaan pembangunan Gedung *Integrated Laboratory for Natural Science and Food Technology* ialah selama 242 hari, atau 8 bulan lebih 16 hari.

### **Saran**

Penelitian ini tidak melakukan perencanaan penjadwalan pada pekerjaan Mekanikal, Elektrikal dan Plumbing (MEP). Maka dari itu, pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan perhitungan perencanaan penjadwalan pada pekerjaan MEP tersebut, supaya durasi proyek pembangunan Gedung *Integrated Laboratory for Natural Science and Food Technology* bisa didapatkan jadwal yang lengkap secara keseluruhan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Atin, S. dan N. Cahyana. 2016. Pemanfaatan *Precedence Diagram Method* (PDM) dalam Penjadwalan Proyek di PT.X. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*. (2): 29-36.
- Marthea, R. 2017. Perencanaan Penjadwalan Proyek dengan Metode FAST TRACK. *Tugas Akhir*. Jember: Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Muliyadi. 2016. Penjadwalan Ulang Proyek Konstruksi dengan *Precedence Diagram Mtehod* (PDM). *Tugas Akhir*. Aceh: Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar.
- Nizar, A. 2018. Percepatan Waktu Terhadap Biaya Menggunakan Metode Fast Track pada Pelaksanaan Proyek Jember Town Square. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Rochmanhadi. 1983. *Kapasitas dan Produksi Alat-alat Berat*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Soeharto, I. 1995. *Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.