

**TINJAUAN OPTIMALISASI BIAYA DAN WAKTU  
MENGUNAKAN  
METODE LEAST COST SCHEDULING  
(STUDI KASUS: PROYEK FLYOVER ARIF RAHMAN HAKIM, DEPOK)**

**SKRIPSI**

Oleh

**TRI BUDIARSO**

**04 04 21 04 3X**



**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA  
GANJIL 2007/2008**

**OPTIMALIZATION STUDY COST AND DURATION  
WITH LEAST COST SCHEDULING METHOD  
(CASE STUDY : ARIF RAHMAN HAKIM'S FLYOVER  
DEPOK)**

**FINAL ASSIGNMENT**

By

**TRI BUDIARSO**

**04 04 21 04 3X**



**CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT  
FACULTY OF ENGINEERING UNIVERSITY OF INDONESIA  
2007/2008**

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa  
Skripsi dengan judul :

**TINJAUAN OPTIMALISASI BIAYA DAN WAKTU  
MENGUNAKAN METODE LEAST COST SCHEDULING  
(STUDI KASUS: PROYEK FLYOVER ARIF RAHMAN HAKIM,  
DEPOK)**

Yang disusun untuk melengkapi sebagian persyaratan untuk menjadi Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang telah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Indonesia maupun perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali pada bagian yang sumber informasinya ditentukan sebagaimana mestinya.

Depok, 7 Januari 2008

TRI BUDIARSO  
NPM 04 04 21 04 3X

## **STATEMENT OF AUTHENTICITY**

Herewith I honestly declare that this final assignment entitled :

**OPTIMALIZATION STUDY COST AND DURATION  
WITH LEAST COST SCHEDULING  
(CASE STUDY : ARIF RAHMAN HAKIM'S FLYOVER PROJECT, DEPOK)**

Which made to fulfill graduation requirements to obtain Bachelor Degree from Civil Engineering Department, Faculty of Engineering University of Indonesia, as far as I concerned, is not a copy or duplication of whatever/others published final assignment or has been used in order to get a Bachelor Degree in University of Indonesia, other universities, or any institution, except for some information which the resources is noted as they should be.

Depok, 7 January 2008

TRI BUDIARSO  
NPM 04 04 21 04 3X

# PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

**TINJAUAN OPTIMALISASI BIAYA DAN WAKTU  
MENGUNAKAN METODE LEAST COST SCHEDULING  
(STUDI KASUS: PROYEK FLYOVER ARIF RAHMAN HAKIM, DEPOK)**

Disusun untuk melengkapi persyaratan kurikulum Program Pendidikan Sarjana Teknik Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia guna memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil

Skripsi ini telah disetujui dan siap untuk disidangkan.

Depok, 7 Januari 2008

Dosen Pembimbing,

(Ir. Firdaus Jufri, MT)

## **SHEET OF APPROVAL**

Final assignment titled :

**OPTIMALIZATION STUDY COST AND DURATION  
WITH LEAST COST SCHEDULING  
(CASE STUDY : ARIF RAHMAN HAKIM'S FLYOVER PROJECT, DEPOK)**

is submitted to fulfill one of requirement needed to achieve Bachelor Degree in Civil Engineering Department Faculty of Engineering University of Indonesia, is my own work. The final assignment has been examined at January 03<sup>th</sup> 2008 and approved as final assignment on Civil Engineering Department Faculty of Engineering University of Indonesia.

Depok, 7 January 2008

Counselor I

Ir. Firdaus Jufri, MT

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Skripsi berjudul “Tinjauan Optimalisasi Biaya dan Waktu Dengan Menggunakan Metode *Least Cost Scheduling* (studi kasus: Proyek Flyover Arif Rahman Hakim Depok)” ini disusun untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada program Studi Teknik Sipil di Universitas Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimanakah menentukan durasi dan biaya yang optimum, pada kondisi diperlukannya percepatan waktu dengan menggunakan metode *least cost scheduling* pada proyek flyover Arif Rahman Hakim, Depok.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak terlepas dari kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, bimbingan, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan, demi kesempurnaan skripsi ini.

Depok, 7 Januari 2008

Penulis

TRI BUDIARSO

NPM. 04 04 21 04 3X

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penyelesaian skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Untuk itu saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua Orang Tua penulis, yang selalu mendo'akan dan memberikan dukungan moral dan material dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Firdaus Jufri, MT, yang telah bersedia membimbing penulis semenjak awal pemilihan topik seminar skripsi sampai dengan terselesaikannya penulisan skripsi ini, serta atas kesabaran, dan kerelaan waktunya dalam proses bimbingan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Bambang Setiadi, sebagai pembimbing akademis yang telah memberikan kepercayaan penuh kepada mahasiswanya untuk memperlancar masa studinya.
4. Dr. Ir Yusuf Latief, MT, sebagai koordinator manajemen konstruksi, semoga Allah selalu memberikan kesehatan kepada bapak.
5. Ibu Leni Sagita, ST, MT, yang telah bersedia menjadi penguji, serta atas saran dan masukan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Mba Ayomi Dita R, ST, MT, yang telah bersedia menjadi penguji, serta atas saran dan masukan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Prof. Dr. Ir. I Katili DEA, sebagai ketua Departemen Teknik Sipil yang telah memberikan motivasi dan ilmu strukturnya kepada mahasiswa.
8. Pihak dari Waskita yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengobservasi studi kasus yang diteliti.
9. Bapak Ir. Adi Bayuni, MT, selaku salah satu pakar manajemen konstruksi, yang telah memvalidasi terhadap penelitian ini serta atas masukan yang telah diberikan



10. Seluruh rekan-rekan mahasiswa ekstensi jurusan Teknik Sipil FTUI khususnya angkatan 2004 yang telah memberikan bantuan, kerjasama yang baik serta dorongan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
11. Seluruh rekan-rekan mahasiswa ekstensi jurusan Teknik Sipil FTUI angkatan 2003, 2005, 2006 dan 2007 yang telah memberikan bantuan dan masukkan kepada penulis.
12. Seluruh Keluarga yang telah memberikan perhatian, kasih sayang, dorongan spritual dan semangat kepada penulis dalam penyusunan seminar skripsi ini.
13. My lovely B 6111 KLU, for the memories ; kissing the asphalt, racing against the police, and finding some pleasures.
14. My *Euforia Steve Vai Acoustic Guitar*, sebagai teman terbaik untuk segala situasi.
15. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis, yang tidak mungkin disebutkan satu-persatu.

Permohonan maaf penulis sampaikan kepada semua pihak karena penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan serta kesalahan yang masih perlu diperbaiki kembali untuk menuju hasil yang lebih baik. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan hati terbuka.

Depok, 07 Januari 2008

TRI BUDIARSO  
040421043X

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	cover
Pernyataan Keaslian Skripsi.....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Abstrak.....	iii
Daftar Isi.....	iv-vi
Daftar Gambar.....	vii
Daftar Tabel.....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan masalah.....	3
1.5 Sistemetika Penulisan.....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pendahuluan.....	5
2.2 Keterlambatan Suatu Proyek.....	5
2.3 Pengaruh Keterlambatan.....	6
2.4 Biaya dan Waktu.....	9
2.4.1 Biaya .....	9
2.4.1.1 Biaya langsung.....	10
2.4.1.2 Biaya tidak langsung.....	13
2.4.2 Waktu.....	13
2.4.2.1 Konsep hubungan antara waktu dan sumber daya pada suatu aktivitas.....	14

2.4.2.2	Konsep hubungan antara waktu dan biaya pada suatu aktivitas.....	16
2.4.2.3	Konsep hubungan antara waktu dan biaya pada suatu proyek.....	26
2.5	Penjadualan Proyek.....	28
2.5.1	Pengertian Penjadualan Proyek.....	28
2.5.2	Optimasi dalam penjadualan proyek.....	28
2.6	<i>Least-Cost</i> .....	29
2.6.1	Tahapan Deterministik dengan <i>least-cost scheduling</i> .....	30
2.7	Penelitian terdahulu yang relevan.....	31
2.7	Kesimpulan.....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>		
3.1	Pendahuluan.....	33
3.2	Kerangka penelitian.....	33
3.3	Pemilihan Metode Penelitian.....	36
3.3	Studi Kasus.....	36
3.4	Sumber Penulisan.....	37
3.6	Data.....	37
3.7	Teknik Pengolahan data.....	38
3.8	Teknik Analisa Data dengan <i>Least-Cost Scheduling</i> .....	40
3.9	Kesimpulan.....	44
<b>BAB IV PENJELASAN UMUM PROYEK</b>		
4.1	Pendahuluan.....	45
4.2	Data Umum Proyek.....	45
4.3	Data Teknis Proyek.....	45
4.4	Penjelasan Studi Kasus.....	46
4.5	Metode Konstruksi <i>Bored Pile</i> .....	47
4.6	Metode Konstruksi <i>Pile Cap</i> .....	53
4.7	Metode Konstruksi <i>Pier</i> .....	58
4.8	Jadual Pekerjaan <i>Pier IV</i> .....	70

4.9	Biaya Langsung Pekerjaan <i>Pier IV</i> .....	71
4.10	Biaya Tidak Langsung pada Proyek <i>Flyover</i> ARH, Depok.....	71
4.11	Durasi Rencana dan dipercepat Pekerjaan <i>Pier IV</i> .....	73
4.12	Jadual Percepatan Pekerjaan <i>Pier IV</i> .....	74
4.13	Kesimpulan.....	75

## **BAB V ANALISA DATA**

5.1	Pendahuluan.....	76
5.1.1	Biaya Langsung.....	76
5.1.2	Biaya Tidak Langsung.....	78
5.1.3	Rangkuman Data.....	78
5.2	Analisa Dengan <i>Least cost scheduling</i> .....	79
5.3	Kesimpulan.....	81

## **BAB VI TEMUAN DAN BAHASAN**

6.1	Temuan dan Bahasan.....	82
6.2	Saran.....	83

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Hubungan Kualitatif Waktu dan Sumber Daya Pada Aktivitas.....	15
Gambar 2.2 Hubungan Waktu dan Biaya.....	17
Gambar 2.3 Hubungan Waktu dan Biaya pada suatu Aktivitas.....	18
Gambar 2.4 Pembuatan Potongan Kurva Linear Waktu-Biaya.....	20
Gambar 2.5 Potongan Kurva Linear Waktu-Biaya.....	21
Gambar 2.6 Perubahan Kurva Waktu-Biaya.....	23
Gambar 2.7 Aktivitas Dengan Waktu-Biaya yang Bernilai Diskrit.....	25
Gambar 2.8 Hubungan Waktu dan Total Biaya Proyek.....	27
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan-tahapan Metode Penelitian.....	35
Gambar 3.2 Diagram Alir Tahapan-tahapan Pengolahan Data.....	39
Gambar 3.3 CPM Untuk Proyek E-1.....	41
Gambar 3.4 Kurva <i>Least-Cost</i> Untuk Proyek E-1.....	43
Gambar 3.5 Diagram Alir Metode <i>Least-Cost Scheduling</i> .....	44
Gambar 4.1 Pengoperasian dasar metode <i>RCD</i> .....	47
Gambar 4.2 Layout Pekerjaan <i>RCD</i> .....	48
Gambar 4.3 Pemasangan Pembesian.....	50
Gambar 4.4 Skema pengecoran.....	50
Gambar 4.5 Pembongkaran <i>Steel casing</i> .....	51
Gambar 4.6 sekuens pemindahan <i>RCD machine</i> pada Abutment dan <i>pier</i> .....	51
Gambar 4.7 sekuens umum pekerjaan <i>bored pile</i> .....	52
Gambar 4.8 <i>flow chart</i> pekerjaan <i>pile cap</i> .....	53
Gambar 4.9 <i>Sheet pile</i> Baja Proteksi galian <i>pile cap</i> .....	54
Gambar 4.10 galian <i>pile cap</i> .....	55
Gambar 4.11 bekisting <i>pile cap pier</i> .....	56
Gambar 4.12 pengecoran <i>pile cap</i> .....	57
Gambar 4.13 tahapan pengecoran <i>pier</i> .....	58
Gambar 4.14 <i>flow chart pier</i> tahap 1 dan 2.....	59
Gambar 4.15 <i>flow chart</i> konstruksi <i>pier</i> tahap 3 ( <i>pier head</i> ).....	60
Gambar 4.16 tampak depan dan samping <i>formwork pier</i> tahap 1.....	61

Gambar 4.17 tampak atas <i>formwork pier</i> tahap 1.....	61
Gambar 4.18 tampak depan dan samping <i>pier</i> tahap 2.....	62
Gambar 4.19 Tampak atas <i>formwork pier</i> tahap 2.....	63
Gambar 4.20 Tampak atas <i>formwork pier</i> tahap 3.....	64
Gambar 4.21 Potongan A dan B <i>formwork pier</i> tahap 3.....	65
Gambar 4.22 Tampak Depan dan Potongan C.....	65
Gambar 4.23 Tampak atas <i>pier</i> .....	66
Gambar 4.24 sekuens umum <i>pier</i> tahap 1.....	67
Gambar 4.25 sekuens pekerjaan pemindahan <i>platform pier</i> tahap 2.....	67
Gambar 4.26 sekuens pemindahan pembesian dan pengecoran <i>pier</i> tahap 2.....	68
Gambar 4.27 sekuens <i>shoring system</i> dan <i>base form pier</i> tahap 3.....	68
Gambar 4.28 sekuens pemasangan pembesian <i>sideforms</i> dan pengecoran <i>pier</i> tahap 2.....	69
Gambar 4.29 Jadwal pekerjaan <i>pier IV</i> .....	70
Gambar 4.30 Jadwal percepatan pekerjaan <i>pier IV</i> .....	74
Gambar 5.1 kurva <i>least cost</i> .....	79

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Contoh <i>standar of measurement</i> .....	11
Tabel 2.2 Aktivitas Dengan Waktu Biaya Yang Bernilai Diskrit .....	24
Tabel 2.3 Matriks <i>Slope</i> Biaya.....	26
Tabel 3.1 Strategi penelitian untuk masing-masing situasi.....	36
Tabel 3.2 Data Durasi Aktivitas Dan Biaya Untuk Proyek E-1.....	40
Tabel 3.3 Analisa Data Dengan <i>Least-Cost Scheduling</i> untuk Proyek E-1.....	42
Tabel 4.1 Biaya langsung pekerjaan <i>pier IV</i> .....	71
Tabel 4.2 Biaya tidak langsung pekerjaan <i>flyover ARH</i> .....	72
Tabel 4.3 Rencana Awal jadwal dan dipercepat pekerjaan <i>pier IV</i> .....	73
Tabel 5.1 Biaya Langsung masing-masing aktivitas pekerjaan <i>pier IV</i> kondisi Normal.....	76
Tabel 5.2 Biaya langsung masing-masing aktivitas pekerjaan <i>pier IV</i> kondisi <i>crash</i> .....	77
Tabel 5.3 Rangkuman data durasi dan biaya langsung pekerjaan <i>pier IV</i> .....	79
Tabel 5.4 <i>Least Cost Analisis</i> .....	80

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Schedule
Lampiran B	Gambar konstruksi pier IV
Lampiran C	Site Lay Out

