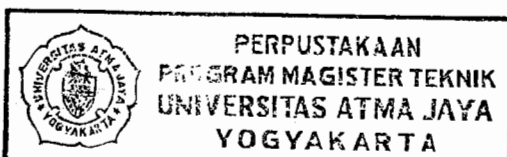


MILIK TERPUSTAKAAN	
UNIVERSITAS ATMA JAYA	
YOGYAKARTA	
Diterima	: 05 NOV 2001
Inventarisasi	: 120/MT/Hd.11/2001
Klasifikasi	: Rf: 624.068/Won/01
Katalog	:
Selesai diproses	: 05 NOV 2001



PERPUSTAKAAN
PROGRAM MAGISTER TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA
YOGYAKARTA



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK**

TESIS

**OPTIMASI BIAYA PELAKSANAAN
GEDUNG UTAMA TAHAP I
UNIVERSITAS SANATA DHARMA**

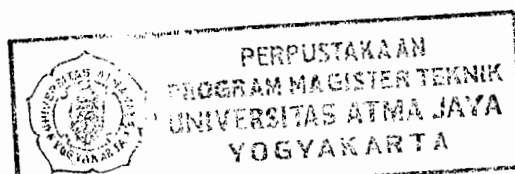
Diajukan oleh :

WONG, ADY CHANDRA

No. Mhs. : 99.430/PS/MT

Nirm : 990051053114130005

**UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN DARI SYARAT-SYARAT
GUNA MENCAPAI GELAR MAGISTER TEKNIK
2001**





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK

Tesis@um'01

TANDA PERSETUJUAN TESIS

Nama : Wong, Ady Chandra
Nomor Mahasiswa : 99.430/PS/MT
NIRM : 990051053114130005
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi
Judul tesis : Optimasi Biaya Pelaksanaan Gedung Utama Tahap I
Universitas Sanata Dharma

Tanggal,
Pembimbing I,

Dr. Ir. FX. Nurwadi Wibowo, M.Sc.

Tanggal,
Pembimbing II,

Ferianto Rahardjo, ST., MT.



Direktur Program,

Dr. Ir. Peter F. Kaming, M. Eng.

INTISARI

Perbedaan tingkat produktivitas tenaga kerja, kejadian-kejadian tak terduga, efisiensi dari waktu kerja dan kesalahan atau kurang-pahaman suatu kegiatan adalah sebab-sebab yang dapat mempengaruhi terlambatnya suatu kegiatan, sehingga durasi kegiatan tersebut perlu dilakukan percepatan. Percepatan durasi dalam pelaksanaan proyek konstruksi akan mengakibatkan bertambahnya sumber daya, seperti tenaga kerja, alat, material dan metode. Penambahan sumber daya berarti penambahan biaya.

Biaya tambahan sebagai akibat dari percepatan durasi, perlu dicari tambahan biaya yang paling minimum, sedangkan percepatan durasinya perlu dicari yang paling memungkinkan.

Penentuan percepatan durasi dan besarnya biaya tambahan, untuk tiap kegiatan dilakukan dengan teknik simulasi metode *Monte Carlo*. Penentuan tambahan biaya akhir proyek yang paling minimum digunakan teknik optimasi, *Linear Programming*. Data yang dipergunakan pada penelitian ini adalah data proyek pembangunan Gedung Utama Tahap I, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Proyek tersebut di atas pada kondisi normal dapat diselesaikan dalam waktu 245 hari, dan dapat dipercepat durasi pelaksanaannya hingga maksimum 54 hari. Biaya akhir proyek paling minimum, yaitu sebesar Rp 4.716.225.699,- terjadi apabila proyek dipercepat durasinya sebanyak 45 hari.

Kata kunci: percepatan durasi, tambahan biaya minimum, gedung utama, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, simulasi Monte Carlo, Linear Programming.

ABSTRACT

The difference of labor productivity, unexpected phenomena, efficiency of work times and errors or mistakes on activity are the causes which have influence on indolence of the activity, so it will need speeding up on duration. Duration speeding up on the achievement of construction project will need more resources, like labors, materials and methods. More resources means more costs.

Additional costs of the duration speeding up must be the minimum cost we spend, but the duration speeding up should be the most possible we use.

The formation of duration speeding up and additional cost, for each of activity use *Monte Carlo* simulation technique method. The formation of additional cost in the end of project use *Linear Programming* optimization technique. The data used for this research is data of the construction of the first step of the main building of Sanata Dharma University, Yogyakarta.

The project in the normal condition can be finished in 245 days and can be quicken until 54 day for maximum time. The minimum total cost is Rp 4.716.225.699 ,- which happened if the project being speed up for 45 day.

Main word: duration speeding-up, additional minimum cost, main building, Sanata Dharma University, Yogyakarta, Monte Carlo Simulation, Linear Programming.

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberikan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **“Optimasi Biaya Pelaksanaan Gedung Utama Tahap I Universitas Sanata Dharma”**.

Tesis ini disusun guna memenuhi sebagian dari syarat-syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, tesis ini tidak akan terselesaikan. Penulis dengan segala kerendahan hati, menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Peter F. Kaming, M.Eng., selaku Direktur Program Pascasarjana, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Eko Setyanto, M.Const. Mgt., selaku Ketua Program Studi Magister Teknik, Program Pascasarjana, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. F.X. Nurwadi Wibowo, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah berkenan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan tesis ini.
4. Bapak Ferianto Raharjo, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah membantu sepenuhnya dengan memberikan bimbingan dan saran dalam penulisan tesis ini.
5. Segenap Dosen Program Studi Magister Teknik, Program Pascasarjana, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama penulis menempuh kuliah.

6. Bapak Hugeng Sanjaya, selaku Staff PT. Rahayu Trade and Contractor, yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data.
7. Mama, Kakak serta saudari Regina Rosari Daud, yang telah memberikan semangat kepada penulis sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih sangat jauh dari sempurna, oleh sebab itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan.

Yogyakarta, September 2001

(Penulis)



serviens in lumine veritatis

*Kupersembahkan untuk
Mama, Kakak dan
Calon istriku tercinta, Regina*

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Intisari	iii
Prakata	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran	xi
Daftar Notasi	xii
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
1.6. Keaslian Penelitian	6
1.7. Sistematik Penulisan	6
BAB II: TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Tinjauan Pustaka	8
2.2. Landasan Teori	10
2.2.1. Metode Pendekatan untuk Penentuan Durasi	10

2.2.2. Simulasi Metode Monte Carlo	13
2.2.3. CPM dan PERT	16
2.2.4. Optimasi Biaya dan Waktu	18
2.2.5. Linier Progaming sebagai Pendukung Pengambilan Keputusan	21
BAB III : CARA PENELITIAN	24
3.1. Data Penelitian	24
3.2. Alat Penelitian	27
3.3. Langkah-langkah Penelitian	28
3.3.1. Simulasi	28
3.3.1.1. Simulasi Biaya	28
3.3.1.2. Simulasi Volume Pekerjaan	30
3.3.2. Pemrograman Linier	32
3.4. Kesulitan-kesulitan Penelitian	34
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Simulasi Biaya	35
4.2. Simulasi Volume Pekerjaan per Hari	41
4.3. Perhitungan Tambahan Biaya dan Percepatan Durasi	43
4.4. Pemrograman Linier	46
4.5. Hasil Perhitungan Linear Progaming	53
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	63

DAFTAR TABEL

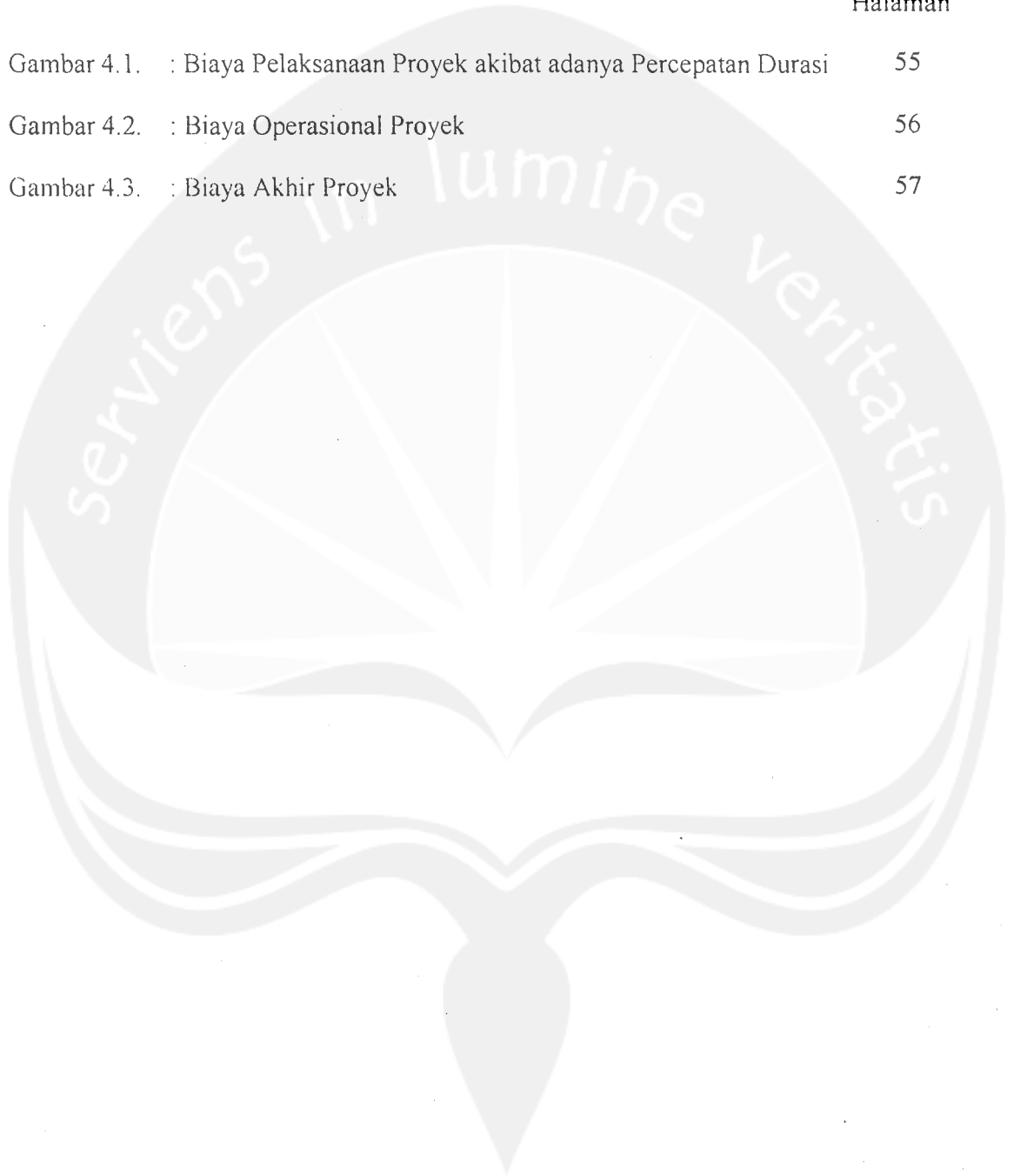
	Halaman
Tabel 1.1. : Nilai D_a sebagai akibat adanya hubungan <i>Overlapping</i>	5
Tabel 3.1. : Data Proyek Pembangunan Gedung Utama Tahap I, Universitas Sanata Dharma, di desa Paingan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta	24
Tabel 3.2. : Nilai D_a sebagai akibat adanya hubungan <i>Overlapping</i>	34
Tabel 4.1. : Analisa Kenaikan Harga Satuan Tahun 2000 Terhadap Tahun 1996 dan 1998	36
Tabel 4.2. : Data Historis Pekerjaan Galian	38
Tabel 4.3. : Perhitungan Biaya Tahun 2000 dan Biaya Satuan untuk Pekerjaan Galian	38
Tabel 4.4. : Perhitungan Probabilitas dan Interval Bilangan Random untuk Biaya Satuan	39
Tabel 4.5. : Simulasi Biaya per Satuan Volume	40
Tabel 4.6. : Data Historis Pekerjaan Galian dan Perhitungan Volume/hari	41
Tabel 4.7. : Perhitungan Probabilitas dan Interval Bilangan Random untuk Volume/hari	42
Tabel 4.8. : Simulasi Volume Pekerjaan per Hari Pekerjaan Galian	42
Tabel 4.9. : Tambahan Biaya dan Percepatan Durasi Pekerjaan	44
Tabel 4.10. : Hubungan Ketergantungan antar Kegiatan	49
Tabel 4.11. : Tambahan Biaya per Percepatan Durasi	53
Tabel 4.12. : Biaya Pelaksanaan Proyek bila Durasi dipercepat	54

Tabel 4.13.	: Biaya Operasional Proyek	56
Tabel 4.14.	: Biaya Akhir Proyek	57
Tabel 4.15.	: Nilai Selisih antara Biaya Tambahan dan Biaya Operasional.	58



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. : Biaya Pelaksanaan Proyek akibat adanya Percepatan Durasi	55
Gambar 4.2. : Biaya Operasional Proyek	56
Gambar 4.3. : Biaya Akhir Proyek	57



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Data proyek pembangunan Gedung Utama Tahap I, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, Tahun 2000, PT. Kwinto Viratus	63
Lampiran 2 : Data proyek pembangunan Gedung Kuliah Unit 3,Unit 4 dan Selasar Penghubung, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Tahun 1998, PT. Sekawan Triasa	73
Lampiran 3 : Data proyek pembangunan Gedung Laboratorium Unit 3, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Tahun 1996, PT. Pembangunan Perumahan	92
Lampiran 4 : Data proyek pembangunan Gedung Laboratorium Unit 2, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Tahun 1996, PT. Sekawan Triasa	105
Lampiran 5 : Data proyek pembangunan Gedung Laboratorium Unit 2, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Tahun 1996, Firma Budhi Karya	120
Lampiran 6 : Perhitungan Simulasi Volume Pekerjaan per Hari dan Simulasi Biaya per satuan Volume atau Luasan	136
Lampiran 7 : <i>Print Out Data Input Software Quantitative Systems -- Linear Programming</i>	160
Lampiran 8 : <i>Print Out Data Output Software Quantitative Systems Linear Programming</i>	165

DAFTAR NOTASI

Z'	: biaya pelaksanaan proyek (Rp ,-)
C_a	: biaya total kegiatan A setelah dipercepat (Rp ,-)
N_a	: biaya kegiatan A pada kondisi normal (Rp ,-)
U_a	: tambahan biaya per satuan durasi percepatan kegiatan A (Rp ,-)
T_a	: kegiatan A yang dapat dipercepat (Rp ,-)
X_a	: <i>Early Start Date</i> (ESD) dari kegiatan A (kegiatan pendahulu)
X_b	: <i>Early Start Date</i> (ESD) dari kegiatan B (kegiatan pengikut)
D_a	: durasi dari kegiatan A (kegiatan pendahulu), (hari)
T_a	: banyaknya durasi kegiatan A yang dapat dipercepat (hari)
T_{KIH}	: tingkat kenaikan harga
HS_{2000}	: harga satuan pada tahun 2000 (Rp ,-)
$HS_{96/98}$: harga satuan pada tahun 1996 atau 1998 (Rp ,-)
B_{2000}	: biaya pekerjaan tahun 2000 (Rp ,-)
$B_{69/98}$: biaya pekerjaan tahun 1996 atau 1998 (Rp ,-)
B_s	: biaya satuan pekerjaan (Rp ,- / m ³)
$Prob_i$: probabilitas data historis ke i
$B_{s,i}$: biaya satuan pekerjaan data historis ke i (Rp ,- / m ³)
$\sum_i^n B_s$: total biaya satuan pekerjaan dari i ke n (Rp ,- / m ³)
B_{sim}	: biaya persatuan volume (luasannya), hasil simulasi (Rp ,- / m ³)
$B_{s,Kom,n}$: biaya satuan pekerjaan kumulatif data historis ke n (Rp ,- / m ³)
$Vol_{K,om,n}$: volume pekerjaan kumulatif data historis ke n (m ³)
V_s	: volume satuan pekerjaan (m ³ /hari)

V_p : volume pekerjaan (m^3)

Prob_i : probabilitas data historis ke i

$V_{s,i}$: volume satuan pekerjaan data historis ke i ($m^3/hari$)

$\sum_i^n V_s$: total volume satuan pekerjaan dari i ke n ($m^3/hari$)

V_{sim} : volume persatuan durasi (hari), hasil simulasi ($m^3/hari$)

$V_{s,Kom,n}$: volume satuan pekerjaan kumulatif data historis ke n ($m^3/hari$)

$D_{Kom,n}$: durasi pekerjaan kumulatif data historis ke n (hari)

