



MILIK PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Diterima 28 MAR 2008

Inventarisasi : 1270/TS/Wd.03/2008

Klasifikasi : 74 624.068 Sup 00

Subyek : Construction Manag.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
Program Studi Teknik Sipil

**APLIKASI OPTIMASI JADWAL KONSTRUKSI  
UNTUK PENGENDALIAN BIAYA  
PEMBANGUNAN PROYEK**

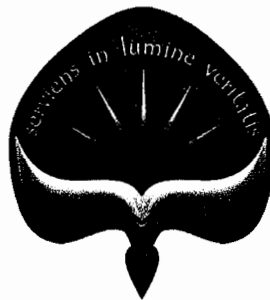
Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

**SUPARDI**

**NPM. : 01 02 10631**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA, FEBRUARI 2008**

# **PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir

## **APLIKASI OPTIMASI JADWAL KONSTRUKSI**

### **UNTUK PENGENDALIAN BIAYA**

### **PEMBANGUNAN PROYEK**

Oleh :

**SUPARDI**

**NPM. : 01.02.10631**

Telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, ~~.....~~<sup>27</sup> Februari 2008

Pembimbing I



( Ir. A. Koesmargono MCM, Ph.D )

Pembimbing II



( Ferianto Raharjo, S.T., M.T. )

Disahkan oleh :  
Program Studi Teknik Sipil  
Ketua



( Ir. Junaedi Utomo, M.Eng. )

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## APLIKASI OPTIMASI JADWAL KONSTRUKSI UNTUK PENGENDALIAN BIAYA PEMBANGUNAN PROYEK

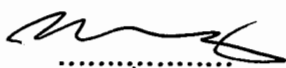
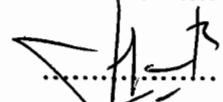



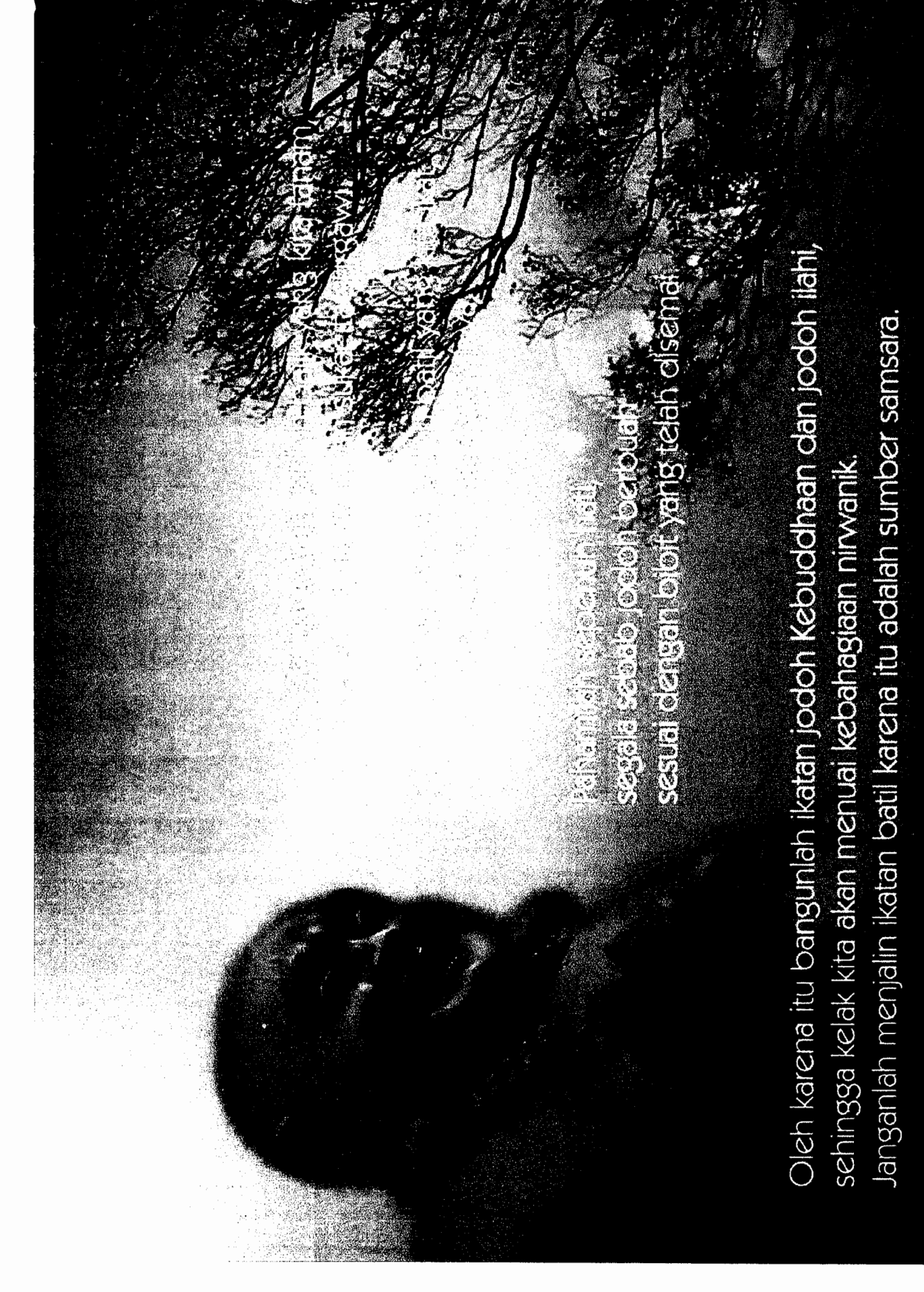
Oleh :

**SUPARDI**

**NPM. : 01.02.10631**

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: Ir. A. Koesmargono MCM, Ph.D.	 .....	27 Feb'08
Anggota	: Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng.	 .....	11 Maret'08
Anggota	: Ir. JB. Eko Setyanto, MCM.	 .....	26/03/08



Pahamilah segala sesuatu  
segala sebab jodoh berbuah  
sesuai dengan blof yang telah disemat

Oleh karena itu bangunlah ikatan jodoh Kebuddhaan dan jodoh ilahi, sehingga kelak kita akan menuai kebahagiaan nirwanik. Janganlah menjalin ikatan batil karena itu adalah sumber samsara.

## KATA HANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkat, pancaran cinta kasih Buddha Maitreya, budi kebajikan dari Bapak Guru Agung, serta welasasih Bodhisatva Hao Che sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Aplikasi Optimasi Jadwal Konstruksi Untuk Pengendalian Biaya Pembangunan Proyek”

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata-1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir penyusun mendapatkan bantuan, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penyusun dalam kesempatan ini ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. A. Koesmargono, MCM, Ph.D, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, pengetahuan, dan pengalaman, serta motivasi selama penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Ferianto Raharjo, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, pengetahuan dan pengalaman, serta motivasi selama penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Papa, Mama, Thaice, Sece, Thaiko, Anong dan seluruh keluargaku yang selalu memberikan kasih, perhatian, cinta dan motivasi yang begitu besar dalam setiap langkahku untuk selalu terus maju.

4. Buddha Maitreya, Bapak Guru Agung dan Ibu Guru Suci yang telah banyak memberikan petunjuk dan senantiasa memberikan inspirasi kepada penyusun untuk tetap bersukacita didalam segala hal.
5. Pandita Lusia Anggraini, Pandita Leniwati, para Tc, para Fy, Koko & Cece, rekan sepembina dan seperjuangan angkatan 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007 yang ada di Vihara Bodhicitta Maitreya dan Vihara Sukhawati Maitreya dari sejak awal hingga akhir kuliah dikota Yogyakarta yang telah banyak memberikan dukungan mental dan spiritual, kasih sehingga penyusun dapat belajar untuk semakin dewasa, bijaksana, dan bersyukur.
6. Seluruh staf bagian Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
7. Semua sahabat-sahabatku di Kampus; Denny, Sunkien, Budi, Alex, Candra, Kristopel, Yuli Andria, Ivana, Yenny, Ike, Andika, Sartika, Jusliana, Niken, Vina, Kyky, Beti, Ardi, Don, Raka, Eva, Ririn, Lina, Helen, Lili dan semua teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam memberikan dukungan dan motivasi serta masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Tc Ami, Tc Willy & C'Sherly, Tc Ahun, Tc Mimi, Fy Virgen, Fy Asuan, K'CinPao & C'Yenni, K'Deni & C'Dewi, K'SunKong & Vina, K'SaoLiang & Darvina, K'Sapri & Karlina, K'Jhon & Dewi, K'Agung, K'Agus, K'YonHut, C'Vivi, C'Santi, K'Ayang, C'Erlinda, C'YiLei, C'PheiFang, K'Husein, Wendy, David, MeiFang, Herlen, Awa, Ahong, Ahui, Siao Fun, Susan, Afung, Herry, Mario, Achiang, Tomy, Athong &

Akuang, Jansen, Julius, Eni & Evi, Mewah, Diana, Anna, Vera, Leny, Lucia, Dewi, Rusi, Fifi, Desy, Opi, Eni, Eka, Benny, Jimmy, Soin, Febi, Siska, Sari, Akim, Hendrik, Heri, Harmoko, Dondi, Hartanto, Yang2 & Achien, Erna, Kiswan, Akiet, Meihong, Ayu, Maya, Wati & Eni, Budi, Davin, Manly, Afu, Mario, Can dan semua teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu persatu terima kasih buat semangat dan doanya.

9. K'Hengkie, K'Benny, K'Darmaji, Frank, Anthon, Alam, Ivana & Santi, Sandy & Rosliana, Ami & Lili, Sony, Abu, Andy, Robin, William, Irwan & Irhan, Jufendi, Sri Hartini, Abeth & Lisa dan Adi yang telah meminjamkan fasilitas komputer selama penyusunan Tugas Akhir ini sampai selesai dan terima kasih juga buat semangat dan doanya.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penyusun harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Yogyakarta, Februari 2008

Penyusun,

SUPARDI

NPM : 01 02 10631



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA HANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xiii
INTISARI.....	xv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Tugas Akhir.....	4
1.5. Manfaat Tugas Akhir.....	5
1.6. Metodologi Penelitian.....	5
1.7. Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1. Perencanaan dan Penjadwalan Proyek.....	8
2.2. Pengendalian Pelaksanaan Proyek.....	10

2.3. Pengendalian Biaya Proyek .....	10
<b>BAB 3 LANDASAN TEORI.....</b>	<b>14</b>
3.1. Pendahuluan.....	14
3.2. Analisis Faktor.....	14
3.2.1. Hubungan Antara Jadwal dan Alokasi Investasi .....	14
3.2.2. Hubungan Antara Jadwal dan Pasokan Sumberdaya.....	17
3.2.3. Hubungan Antara Jadwal dan Cuaca.....	20
3.3. Model Matematik.....	26
3.3.1. Asumsi Pada Penjadwalan Proyek.....	26
3.3.2. Matriks $N \times n$ .....	28
3.3.3. Bentuk Fungsional .....	28
<b>BAB 4 DESAIN PROGRAM DAN PROFIL DATA.....</b>	<b>31</b>
4.1. Perancangan Program Aplikasi.....	31
4.2. Diagram Alir Sistem Aplikasi.....	32
4.3. Perancangan Interface (Tampilan Muka).....	36
4.3.1. Tabel Utama.....	36
4.3.2. Tabel Subproyek.....	39
4.3.3. Tabel Cuaca .....	41
4.3.4. Tabel Sumberdaya .....	41
4.3.5. Biaya Tabel Alokasi SD.....	41
4.3.6. Tabel BiayaTambah SD.....	45
4.3.7. Tabel Optimal .....	45
4.3.8. Tabel SD .....	45

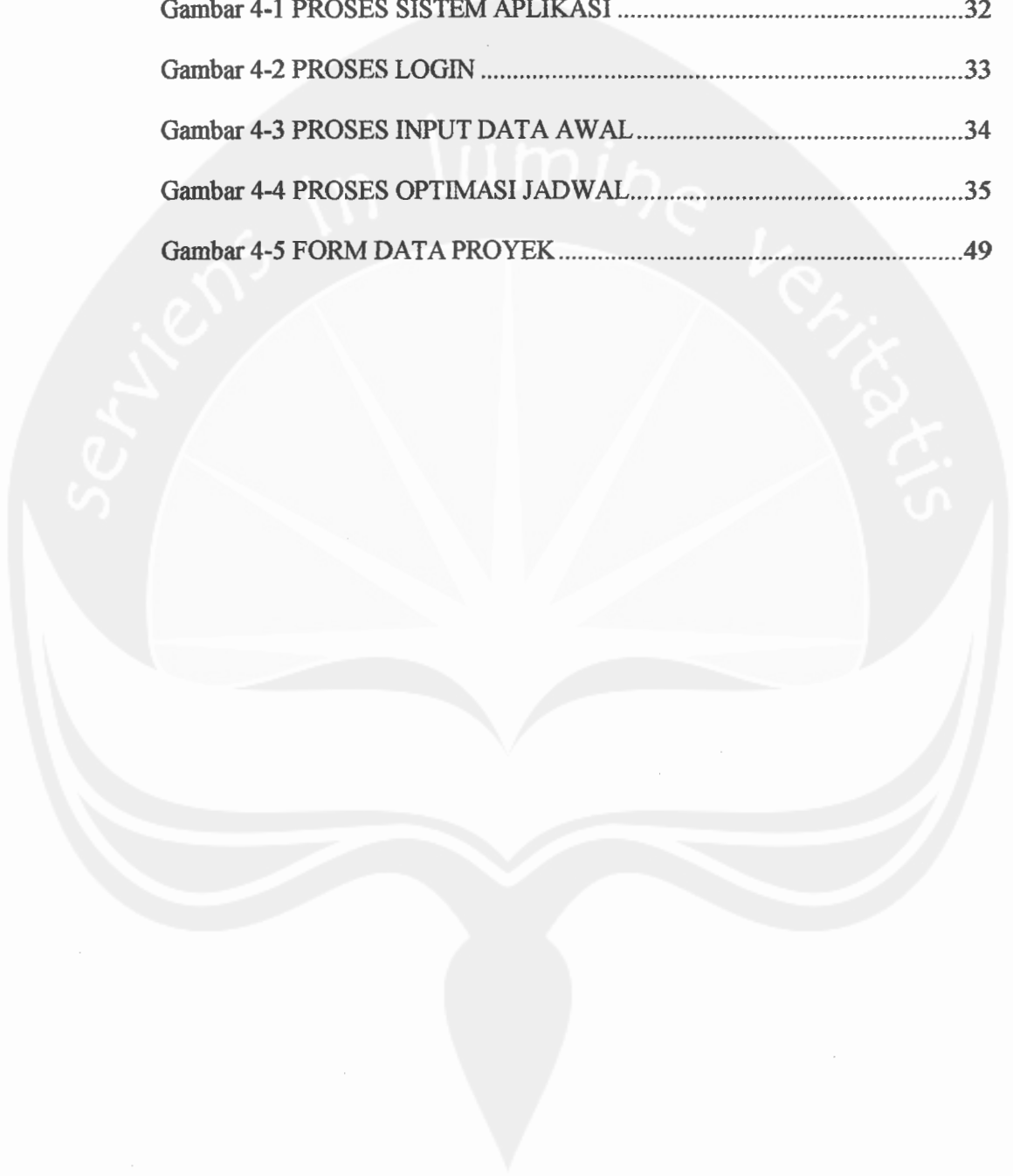
4.3.9. Form Data Proyek.....	49
<b>BAB 5 VALIDASI PROGRAM.....</b>	<b>51</b>
5.1. Contoh Perhitungan .....	51
5.1.1. Langkah-Langkah Perhitungan Program.....	51
5.1.2. Langkah-Langkah Perhitungan Manual.....	61
5.2. Kelebihan dan Kekurangan Program.....	69
<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>70</b>
6.1. Kesimpulan .....	70
6.2. Saran-Saran.....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>72</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>74</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4-1 Tabel Utama : Tampilan Awal .....	37
Tabel 4-2 Tabel Utama : Berisi Data Proyek.....	38
Tabel 4-3 Tabel Subproyek.....	40
Tabel 4-4 Tabel Cuaca .....	42
Tabel 4-5 Tabel Sumberdaya .....	43
Tabel 4-6 Tabel Alokasi SD.....	44
Tabel 4-7 Tabel Biaya Tambah SD.....	46
Tabel 4-8 Tabel Optimal .....	47
Tabel 4-9 Tabel SD. ....	48
Tabel 4-10 Tabel Properti Objek FormDataProyek .....	50
Tabel 5-1 Input Data Sumberdaya Proyek ( Tenaga Kerja & Material ).....	52
Tabel 5-2 Input data proyek .....	53
Tabel 5-3 Input Jumlah Item Sumberdaya Subproyek.....	54
Tabel 5-4 Input Jumlah Hari Kerja per Bulan.....	55
Tabel 5-5 Input Jadwal Awal Proyek (Start-Finish) .....	56
Tabel 5-6 Simpan Data Jadwal Awal Proyek ( Optimal (2) ).....	57
Tabel 5-7 Data Alokasi Sumberdaya per Item.....	58
Tabel 5-8 Data Alokasi Sumberdaya Keseluruhan .....	59
Tabel 5-9 Data Biaya Tambah Sumberdaya Keseluruhan .....	60
Tabel 5-10 Konversi Pasokan Item Sumberdaya Pekerjaan .....	63
Tabel 5-11 Perhitungan Parameter Laba ( $\beta_{ij}$ ) akibat Pengaruh Cuaca .....	67

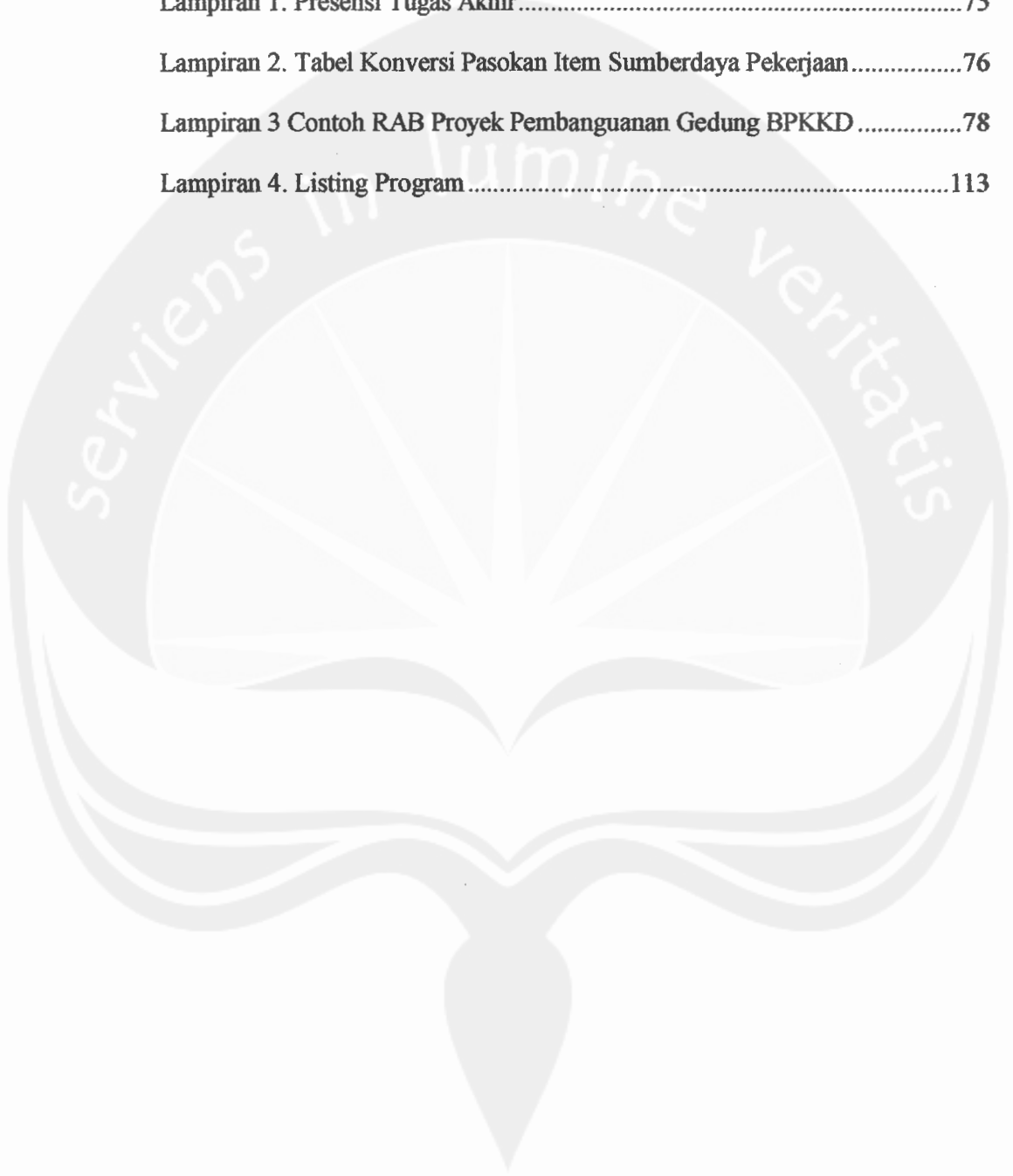
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4-1 PROSES SISTEM APLIKASI .....	32
Gambar 4-2 PROSES LOGIN .....	33
Gambar 4-3 PROSES INPUT DATA AWAL.....	34
Gambar 4-4 PROSES OPTIMASI JADWAL.....	35
Gambar 4-5 FORM DATA PROYEK.....	49



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Presensi Tugas Akhir.....	75
Lampiran 2. Tabel Konversi Pasokan Item Sumberdaya Pekerjaan.....	76
Lampiran 3 Contoh RAB Proyek Pembangunan Gedung BPKKD.....	78
Lampiran 4. Listing Program.....	113



## ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

- $A_k$  = parameter biaya sumberdaya  $k$  ;
- $B_{ij}$  = parameter biaya tambah dalam kaitannya dengan cuaca;
- $d$  = tingkat bunga setiap bulan;
- $ES_i$  = *early start time* subproyek  $i$  ;
- $F$  = nilai biaya konstruksi;
- $F_1$  = besarnya bunga;
- $F_2$  = biaya tambah karena ketidakmerataan pasokan sumberdaya;
- $F_3$  = biaya tambah karena pengaruh cuaca;
- $F_4$  = jumlah investasi subproyek-subproyek;
- $F_5$  = biaya-biaya lain, termasuk biaya tak-langsung dan tak-terduga;
- $F_t$  = biaya total konstruksi proyek;
- $F(\mu)$  = biaya tambah karena  $\mu$  ;
- $f$  = nilai masa-depan investasi total;
- $LS_i$  = *late start time* subproyek  $i$  ;
- $M$  = jumlah berbagai jenis sumberdaya;
- $m_i$  = jumlah durasi (bulan) untuk subproyek  $i$  ;
- $N$  = jumlah subproyek;
- $n$  = durasi total proyek (bulan);
- $q_i$  = nilai investasi untuk subproyek  $i$  ;
- $q_i'$  = nilai investasi untuk subproyek  $i$  setiap bulan;

- $R_i$  = jumlah pasokan sumberdaya untuk subproyek  $i$  ;  
 $R'_i$  = jumlah pasokan sumberdaya untuk subproyek  $i$  setiap bulan;  
 $R_{ik}$  = jumlah sumberdaya  $k$  untuk subproyek  $i$  ;  
 $r$  = jumlah rata-rata pasokan sumberdaya setiap bulan;  
 $r_j$  = jumlah pasokan sumberdaya pada bulan ke-  $j$  ;  
 $x_{ij}$  = variabel status kerja subproyek  $i$  pada bulan ke-  $j$  ;  
 $\beta_{ij}$  = parameter laba menyeluruh subproyek  $i$  yang berkaitan dengan kondisi cuaca pada bulan ke-  $j$  ;  
 $\gamma_{ij}$  = waktu kerja yang hilang (setiap harinya) karena kondisi cuaca subproyek  $i$  pada bulan ke-  $j$  ;  
 $\gamma'_{ij}$  = waktu kerja harian subproyek  $i$  pada bulan ke-  $j$  ;  
 $\Delta C_1$  = nilai bunga;  
 $\Delta C_2$  = biaya tambah karena ketidakmerataan pasokan sumberdaya;  
 $\Delta C_3$  = biaya tambah karena pengaruh cuaca;  
 $\sigma^2$  = derajat ketidakmerataan;  
 $\sigma_k^2$  = derajat ketidakmerataan sumberdaya  $k$  ;  
 $\mu$  = derajat ketidakmerataan pasokan sumberdaya;  
 $\varphi_{ij}$  = parameter biaya dalam kaitannya dengan  $B_{ij}$  dan  $\beta_{ij}$  ; dan  
 $i, j, k$  = indeks berupa bilangan bulat positif (*integer*).  
 $Q_j$  = Besarnya alokasi investasi bulanan



## INTISARI

**APLIKASI OPTIMASI JADWAL KONSTRUKSI UNTUK PENGENDALIAN BIAYA PEMBANGUNAN PROYEK, Supardi,** NPM 01.02.10631, tahun 2008, Bidang Keahlian Manajemen Konstruksi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Efektifitas (secara ekonomis) sebuah proyek konstruksi dipengaruhi oleh bermacam-macam faktor. Misalnya, memperpendek durasi investasi untuk meningkatkan keuntungan ekonomis proyek melalui pengurangan jumlah akhir investasi; atau mengambil keuntungan dari variasi cuaca/iklim (musim hujan atau musim kemarau) yang memiliki pengaruh pada tingkat produktifitas pekerja; atau memasok sumberdaya secara merata untuk menaikkan keuntungan ekonomis proyeknya. Agar tercapai keuntungan ekonomis paling baik, manajer proyek harus menyiapkan sebuah analisis optimasi terhadap keseluruhan jadwal konstruksi dan mempertimbangkan beberapa faktor secara bersamaan. Optimasi diselesaikan melalui sejumlah persyaratan, seperti durasi total; durasi kegiatan; besarnya investasi; jumlah sumberdaya pada setiap subproyek; jumlah subproyek. Tujuan dari optimasi ini adalah untuk mencari jadwal konstruksi yang lebih baik pada jadwal konstruksi yang telah ada sebelumnya dan menghasilkan keuntungan ekonomis terbaik dengan kata lain mencapai biaya konstruksi terendah.

Dalam pembuatan aplikasi ini menggunakan Aplikasi *Visual Basic for Applications* (VBA) yang tersedia di *Microsoft Office Excel 2003*. Dasar perancangan aplikasi optimasi ini menggunakan tiga (3) variabel utama untuk memperoleh optimasi jadwal konstruksi terbaik, yaitu : (1) Alokasi Investasi; (2) Pasokan Sumberdaya; dan (3) Cuaca/Iklim. Perancangan aplikasi ini menggunakan pendekatan rumus-rumus matematis untuk memperoleh optimasi jadwal konstruksi secara menyeluruh. Pada aplikasi ini, data yang dipergunakan berupa jadwal awal yang berisi data-data proyek, misalnya durasi total proyek; durasi subproyek; besarnya investasi proyek; investasi tiap-tiap subproyek; pasokan sumberdaya pada setiap subproyek; dan jumlah subproyek. Program aplikasi ini dirancang untuk dapat menjalankan (2-125) subproyek, (2-249) durasi proyek (bulan), dan (2-515) item sumberdaya.

Setelah melalui penerapan aplikasi ini pada keadaan yang sesungguhnya, maka dapat diketahui bahwa setiap perubahan pada jadwal konstruksi menyeluruh akan menyebabkan Biaya Tambah pada Alokasi Investasi yang berbeda setiap bulannya dan Biaya Tambah pada Alokasi Pasokan Sumberdaya yang berbeda setiap bulannya. Dan secara garis besar dapat dikatakan bahwa semakin merata alokasi suatu Investasi dan Pasokan Sumberdaya akan semakin lebih baik. Dan semakin banyak penyelesaian pekerjaan selama pada cuaca baik maka biaya tambah dapat dikurangi.

**Kata kunci :** Jadwal Konstruksi, Optimasi, Alokasi Investasi, Pasokan Sumberdaya, Cuaca/Iklim, Biaya Tambah.