

**TUGAS AKHIR**  
**STUDI OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA**  
**DENGAN METODE TCTO (*TIME COST TRADE OFF*)**  
**PADA PROYEK KONSTRUKSI**

**(Studi Kasus : Pembangunan Jalan Tol Semarang – Solo Tahap II :**

**Bawen - Solo, Paket 3.1 : Bawen – Polosiri STA. 22 + 840 - 26 + 300)**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Jenjang Strata-1 (S1),  
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

**MUHAMMAD DANANG WIJAYA**

**20130110284**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2017**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

إِنَّمَا أَمْرُهُ إِذَا أَرَادَ شَيْئًا أَنْ يَقُولَ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ

*"Sesungguhnya urusannya-Nya apabila Dia menghendaki sesuatu hanyalah berkata kepadanya, Jadilah! Maka jadilah ia". (Qs. Yasin : 82)*

*"Kerjakanlah, wujudkanlah, raihlah cita-citamu, lakukan dengan penuh keyakinan. Jangan takut gagal, karena kesuksesan selalu disertai dengan kegagalan. Jadilah seperti karang di lautan yang kuat di hantam ombak."*

*"All the impossible is possible for those who believe!"*

### PERSEMBAHAN

1. Kedua orang tuaku, Bapak Suwarno dan Ibu Narsi, yang selalu memberikan dukungan moral dan materiil untuk semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik, terimakasih atas do'a - do'anya, aku sayng kalian.
2. Keluargaku di Jogja, Budhe Sulis, Pakdhe Yopie, dan Simbah Suyatni, terimakasih atas dukungan, motivasi, dan perhatiannya selama aku kuliah di

3. Saudara-saudara seperjuanganku kontrakan Toekiran (Bowo, Kosar, Erick, Rinto, Ade, Sunp) yang sudah setiap seataap hampir 4 tahun, khususnya Bowo (Suryo Wibowo) yang sudah setiap seataap hampir 7 tahun dari SMA sampai sekarang, juga teman-teman kontrakan ceria, terminakasih untuk kebersamaan, keceriaan, perjuangan, dan kisah-kisah kita selama ini, kalian takkan pernah kulupakan.
4. Seseorang yang membuat aku merasakan Jogja benar - benar istimewa, terminakasih atas semua perhatian, motivasi, semangat dan pengalaman yang pernah diberikan padaku.
5. Saudara-saudaraku seper-ngopi-an, Upi, Dedy, Anggi, Busung, Endog, terminakasih atas kebersamaan, keceriaan, pengalaman, dan dukungannya.
6. Teman-teman seperjuangan dalam Tugas Akhir ini, Bowo, Erick, Yoggi, dan Alhya, kalian hebat!
7. Teman-teman Syahputra, terminakasih atas bimbingannya dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman teknik sipil kelas F 2013 dan juga teman-teman Teknik Sipil angkatan 2013, terminakasih atas kebersamaan, perjuangan dan



## KATA PENGANTAR

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Segala puja puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Ta'ala. Tidak lupa sholawat dan salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi besar Muhammad Shallahu'alaihi wa sallam beserta keluarga dan para sahabat. Setiap kemudahan dan kesabaran yang telah diberikan-Nya kepada saya akhirnya saya selaku penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul "**Studi Optimasi Waktu dan Biaya Dengan Metode TCTO (Time Cost Trade Off) Pada Proyek Konstruksi**" sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana S-1 Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, Penyusun sangat membutuhkan kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak, terima kasih penyusun haturkan kepada :

1. Bapak Jaza'ul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ibu Ir. Hj. Anita Widianti, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Ir. H. Mandiyo Priyo, M.T. selaku dosen pembimbing I. Yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.
5. Bapak Yoga Apriyanto Harsoyo, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II. Yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan terhadap tugas akhir ini
6. Bapak .....sebagai dosen penguji. Terima kasih atas masukan, saran dan koreksi terhadap Tugas Akhir ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas

8. Kedua orang tua saya yang tercinta, Ayah dan Ibu, serta keluarga besarku.
9. Para staf dan karyawan Fakultas Teknik yang banyak membantu dalam administrasi akademis.
10. Rekan-rekan seperjuangan Angkatan 2013, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya, kalian orang-orang hebat.

Demikian semua yang disebut di muka yang telah banyak turut andil dalam kontribusi dan dorongan guna kelancaran penyusunan tugas akhir ini, semoga menjadikan amal baik dan mendapat balasan dari Allah Ta'ala. Meskipun demikian dengan segala kerendahan hati penyusun memohon maaf bila terdapat kekurangan dalam Tugas Akhir ini, walaupun telah diusahakan bentuk penyusunan dan penulisan sebaik mungkin.

Akhirnya hanya kepada Allah Ta'ala jugalah kami serahkan segalanya, sebagai manusia biasa penyusun menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu dengan lapang dada dan keterbukaan akan penyusun terima segala saran dan kritik yang membangun demi baiknya penyusunan ini, sehingga sang Rahim masih berkenan mengulurkan petunjuk dan bimbingan-Nya.

Aamiin.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, Juni 2017

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
INTISARI.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A.Latar Belakang Masalah .....	1
B.Rumusan Masalah.....	2
C.Tujuan Penelitian.....	3
D.Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Masalah .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
BAB III LANDASAN TEORI.....	8
A.Manajemen Proyek .....	8
B.Penjadwalan Proyek.....	10
1. <i>Metode Critical Path Method (CPM)</i> .....	11
2. <i>Metode Project Evaluation and Review Technic (PERT)</i> .....	12
3. Perbedaan CPM dan PERT .....	13
C.Metode Pertukaran Waktu Dan Biaya ( <i>Time Cost Trade Off</i> ) .....	13
D.Penambahan Jam Kerja (Lembur) .....	17
E. Penambahan Alat .....	19
F. Biaya Proyek .....	20

1. Biaya Langsung ( <i>Direct Cost</i> ) .....	20
2. Biaya Tidak Langsung ( <i>Indirect Cost</i> ).....	21
G.Hubungan Antara Biaya Dan Waktu .....	22
H.Biaya Denda.....	24
I. <i>Program Microsoft Project</i> .....	24
BAB IV METODE PENELITIAN .....	31
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
A.Data Umum Proyek .....	35
B.Daftar Kegiatan-Kegiatan Kritis.....	35
C.Penerapan Metode <i>Time Cost Trade Off</i> .....	37
1. Penambahan Jam Kerja (Waktu Lembur) .....	37
2. Penambahan Alat Berat.....	73
3. Perbandingan Antara Penambahan Jam Kerja Dengan Alat Berat .....	103
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	110
A.Kesimpulan .....	110
B.Saran .....	111
DAFTAR PUSTAKA .....	xviii

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Indikasi penurunan produktivitas akibat penambahan jam kerja (Soeharto, 1997).....	17
Gambar 3.2 Hubungan waktu-biaya normal dan dipercepat untuk suatu kegiatan (Soeharto, 1997).....	23
Gambar 3.3 Hubungan biaya langsung, biaya tak langsung dan biaya total proyek (Soeharto, 1997).....	23
Gambar 3.4 Tampilan <i>Gantt Chart</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> .....	26
Gambar 3.5 Tampilan <i>Network Diagram</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> .....	26
Gambar 3.6 Tampilan <i>Resource Sheet</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> .....	27
Gambar 3.7 Tampilan <i>Resource Usage</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> .....	27
Gambar 3.8 Tampilan <i>Task Form</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> .....	28
Gambar 3.9 Tampilan <i>Task Name Form</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> .....	28
Gambar 3.10 Tampilan <i>Task Sheet</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> .....	29
Gambar 3.11 Tampilan <i>Task Usage</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> .....	29
Gambar 3.12 Tampilan <i>Detail Gantt</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> .....	30
Gambar 3.13 Tampilan <i>Leveling Gantt</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> .....	30
Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian .....	34
Gambar 5.1 Grafik biaya tidak langsung akibat penambahan jam lembur 1 jam	64
Gambar 5. 2 Grafik biaya tidak langsung akibat penambahan jam lembur 2 jam	64
Gambar 5. 3 Grafik biaya tidak langsung akibat penambahan jam lembur 3 jam	65
Gambar 5. 4 Grafik biaya langsung akibat penambahan jam lembur 1 jam .....	67
Gambar 5. 5 Grafik biaya langsung akibat penambahan jam lembur 2 jam .....	68
Gambar 5. 6 Grafik biaya langsung akibat penambahan jam lembur 3 jam .....	68
Gambar 5. 7 Grafik total biaya akibat penambahan jam lembur 1 jam .....	70
Gambar 5. 8 Grafik total biaya akibat penambahan jam lembur 2 jam .....	70
Gambar 5. 9 Grafik total biaya akibat penambahan jam lembur 3 jam .....	71
Gambar 5. 10 Grafik biaya tidak langsung akibat durasi waktu lembur 1 jam ....	94
Gambar 5. 11 Grafik biaya tidak langsung akibat durasi waktu lembur 2 jam ....	94
Gambar 5. 12 Grafik biaya tidak langsung akibat durasi waktu lembur 3 jam ....	95
Gambar 5. 13 Grafik biaya langsung akibat durasi waktu lembur 1 jam	97



Gambar 5. 14 Grafik biaya langsung akibat durasi waktu lembur 2 jam .....	98
Gambar 5. 15 Grafik biaya langsung akibat durasi waktu lembur 3 jam .....	98
Gambar 5. 16 Grafik total biaya akibat durasi waktu lembur 1 jam .....	100
Gambar 5. 17 Grafik total biaya akibat durasi waktu lembur 2 jam .....	100
Gambar 5. 18 Grafik total biaya akibat durasi waktu lembur 3 jam .....	101
Gambar 5. 19 Grafik perbandingan biaya normal dengan biaya penambahan alat .....	104
Gambar 5. 20 Grafik perbandingan biaya normal dengan biaya penambahan jam kerja .....	104
Gambar 5. 21 Grafik Perbandingan Penambahan biaya akibat penambahan jam kerja 1 jam , penambahan alat,dan biaya denda. ....	108
Gambar 5. 22 Grafik Perbandingan Penambahan biaya akibat penambahan jam kerja 2 jam , penambahan alat,dan biaya denda .....	108
Gambar 5. 23 Grafik Perbandingan Penambahan biaya akibat penambahan jam kerja 3 jam , penambahan alat,dan biaya denda .....	109

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Koefisien Penurunan Produktivitas <i>Crash Duration</i> .....	18
Tabel 5. 1 Daftar kegiatan kritis pada kondisi normal .....	35
Tabel 5. 2 Daftar kegiatan kritis yang memiliki <i>resource</i> alat berat .....	36
Tabel 5. 3 Perhitungan kebutuhan alat dan tenaga kerja .....	38
Tabel 5. 4 Biaya normal alat berat dan tenaga kerja .....	40
Tabel 5. 5 Biaya Lembur Alat Berat dan Tenaga Kerja .....	41
Tabel 5. 6 Hasil Perhitungan durasi <i>crashing Microsoft Project 2010</i> .....	44
Tabel 5. 7 Hasil perhitungan maksimal <i>crashing</i> alat berat .....	44
Tabel 5. 8 Hasil perhitungan analisis biaya percepatan pada <i>Microsoft Project 2010</i> dengan waktu lembur 1 jam .....	50
Tabel 5. 9 Hasil perhitungan analisis biaya percepatan pada <i>Microsoft Project 2010</i> dengan waktu lembur 2 jam .....	50
Tabel 5. 10 Hasil perhitungan analisis biaya percepatan .....	51
Tabel 5. 11 Hasil perhitungan selisih biaya normal dan biaya percepatan .....	52
Tabel 5. 12 Hasil perhitungan selisih biaya normal dan biaya percepatan .....	52
Tabel 5. 13 Hasil perhitungan selisih biaya normal dan biaya percepatan .....	53
Tabel 5. 14 Hasil Perhitungan <i>duration variance</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> dengan waktu lembur 1 Jam .....	54
Tabel 5. 15 Hasil Perhitungan <i>duration variance</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> dengan waktu lembur 2 Jam .....	54
Tabel 5. 16 Hasil Perhitungan <i>duration variance</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> dengan waktu lembur 3 Jam .....	55
Tabel 5. 17 Hasil Perhitungan <i>cost slope</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> .....	56
Tabel 5. 18 Hasil Perhitungan <i>cost slope</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> .....	57
Tabel 5. 19 Hasil Perhitungan <i>cost slope</i> pada <i>Microsoft Project 2010</i> dengan waktu lembur 3 Jam .....	57
Tabel 5. 20 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 1 jam .....	58
Tabel 5. 21 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 2 jam .....	59

Tabel 5. 22 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 3 jam .....	59
Tabel 5. 23 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost slope</i> terkecil untuk nilai selisih biaya terhadap waktu lembur 1 jam .....	60
Tabel 5. 24 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost slope</i> terkecil untuk nilai selisih biaya terhadap waktu lembur 2 jam .....	60
Tabel 5. 25 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost slope</i> terkecil untuk nilai selisih biaya terhadap waktu lembur 3 jam .....	61
Tabel 5. 26 Hasil perhitungan biaya tidak langsung .....	62
Tabel 5. 27 Hasil perhitungan biaya tidak langsung .....	62
Tabel 5. 28 Hasil perhitungan biaya tidak langsung .....	63
Tabel 5. 29 Hasil perhitungan biaya langsung untuk waktu lembur selama 1 jam .....	66
Tabel 5. 30 Hasil perhitungan biaya langsung .....	66
Tabel 5. 31 Hasil perhitungan biaya langsung .....	66
Tabel 5. 32 Hasil perhitungan total biaya untuk waktu lembur selama 1 jam ...	69
Tabel 5. 33 Hasil perhitungan total biaya untuk waktu lembur selama 2 jam ...	69
Tabel 5. 34 Hasil perhitungan total biaya untuk waktu lembur selama 3 jam ...	69
Tabel 5. 35 Perhitungan efisiensi waktu dan biaya terhadap waktu lembur 1 jam .....	72
Tabel 5. 36 Hasil perhitungan total biaya untuk waktu lembur selama 2 jam ...	73
Tabel 5. 37 Perhitungan efisiensi waktu dan biaya terhadap waktu lembur 3 jam .....	73
Tabel 5. 38 Perhitungan kebutuhan alat dan tenaga kerja pada keadaan normal .	74
Tabel 5. 39 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan pembersihan tempat kerja .....	77
Tabel 5. 40 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan galian biasa untuk timbunan di dalam rumija proyek .....	77
Tabel 5. 41 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan galian biasa untuk dibuang di luar proyek .....	78
Tabel 5. 42 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan penggalian struktur sampai kedalaman tidak lebih dari 2 m .....	78

Tabel 5. 43 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran pasangan batu mortar ( <i>mortarred rubble</i> ), tipe ds-8 .....	78
Tabel 5. 44 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan Persiapan tanah dasar .....	78
Tabel 5. 45 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A .....	79
Tabel 5. 46 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas B .....	79
Tabel 5. 47 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan <i>Asphalt Concrete Wearing Course</i> .....	79
Tabel 5. 48 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan perkerasan beton .....	80
Tabel 5. 49 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan guardrail, tipe A .....	80
Tabel 5. 50 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan marka jalan termoplastik .....	80
Tabel 5. 51 Hasil analisis biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan pembersihan tempat kerja .....	85
Tabel 5. 52 Hasil analisis biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan galian biasa untuk timbunan di dalam rumija proyek .....	85
Tabel 5. 53 Hasil analisis biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan galian biasa untuk dibuang di luar proyek .....	85
Tabel 5. 54 Hasil analisis biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan penggalian struktur sampai kedalaman tidak lebih dari 2 m .....	86
Tabel 5. 55 Hasil analisis biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan saluran pasangan batu mortar ( <i>mortarred rubble</i> ), tipe DS-8 .....	86
Tabel 5. 56 Hasil analisis biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan persiapan tanah dasar .....	86
Tabel 5. 57 Hasil analisis biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan lapis pondasi agregat kelas A .....	86
Tabel 5. 58 Hasil analisis biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan lapis pondasi agregat kelas B .....	87

Tabel 5. 59 Hasil analisis biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan <i>asphalt concrete wearing course</i> .....	87
Tabel 5. 60 Hasil analisis biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan perkerasan beton .....	87
Tabel 5. 61 Hasil analisis biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja .....	87
Tabel 5. 62 Hasil analisis biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja .....	88
Tabel 5. 63 Hasil perhitungan <i>cost variance</i> dan <i>cost slope</i> .....	88
Tabel 5. 64 Hasil perhitungan <i>cost variance</i> dan <i>cost slope</i> terhadap durasi dari waktu lembur 2 jam .....	89
Tabel 5. 65 Hasil perhitungan <i>cost variance</i> dan <i>cost slope</i> terhadap durasi dari waktu lembur 3 jam .....	89
Tabel 5. 66 Hasil Perhitungan <i>duration variance</i> pada <i>Microsoft Project</i> 2010 terhadap durasi dari waktu lembur 1 jam .....	90
Tabel 5. 67 Hasil Perhitungan <i>duration variance</i> pada <i>Microsoft Project</i> 2010 dengan waktu lembur 2 Jam .....	90
Tabel 5. 68 Hasil Perhitungan <i>duration variance</i> pada <i>Microsoft Project</i> 2010 dengan waktu lembur 3 Jam .....	91
Tabel 5. 69 Hasil perhitungan biaya tidak langsung .....	92
Tabel 5. 70 Hasil perhitungan biaya tidak langsung .....	92
Tabel 5. 71 Hasil perhitungan biaya tidak langsung .....	93
Tabel 5. 72 Hasil perhitungan biaya langsung .....	96
Tabel 5. 73 Hasil perhitungan biaya langsung .....	96
Tabel 5. 74 Hasil perhitungan biaya langsung .....	96
Tabel 5. 75 Hasil perhitungan total biaya untuk waktu lembur selama 1 jam ...	99
Tabel 5. 76 Hasil perhitungan total biaya untuk waktu lembur selama 2 jam ...	99
Tabel 5. 77 Hasil perhitungan total biaya untuk waktu lembur selama 3 jam ...	99
Tabel 5. 78 Perhitungan efisiensi waktu dan biaya terhadap durasi lembur 1 jam .....	102
Tabel 5. 79 Perhitungan efisiensi waktu dan biaya terhadap durasi lembur 2 jam .....	103
Tabel 5. 80 Perhitungan efisiensi waktu dan biaya terhadap durasi lembur 3 jam	

Tabel 5. 81 Perbandingan biaya normal dengan biaya penambahan alat .....	103
Tabel 5. 82 Perbandingan biaya normal dengan biaya penambahan jam kerja .	104
Tabel 5. 83 Biaya total akibat lembur 1 jam .....	105
Tabel 5. 84 Biaya total akibat lembur 2 jam .....	105
Tabel 5. 85 Biaya total akibat lembur 3 jam .....	105
Tabel 5. 86 Perbandingan Penambahan biaya akibat penambahan jam kerja 1 jam , penambahan alat,dan biaya denda. ....	106
Tabel 5. 87 Perbandingan Penambahan biaya akibat penambahan jam kerja 2 jam , penambahan alat,dan biaya denda. ....	106
Tabel 5. 88 Perbandingan Penambahan biaya akibat penambahan jam kerja 3 jam , penambahan alat dan biaya denda. ....	107

## DAFTAR LAMPIRAN

- 1 LAMPIRAN 1 REKAPITULASI ANGGARAN BIAYA
- 2 LAMPIRAN 2 RINCIAN REKAPITULASI ANGGARAN BIAYA
- 3 LAMPIRAN 3 DAFTAR ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN
- 4 LAMPIRAN 4 DAFTAR HARGA SATUAN ALAT, BAHAN DAN UPAH
- 5 LAMPIRAN 5 JADWAL WAKTU PELAKSANAAN (KURVA-S)
- 6 LAMPIRAN 6 TABEL PERBANDINGAN RAB
- 7 LAMPIRAN 7 GAMBAR *BAR CHART* DARI *MICROSOFT PROJECT*