

TUGAS AKHIR
STUDI OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA DENGAN METODE
***DURATION COST TRADE OFF* PADA PROYEK KONSTRUKSI**
**(Studi Kasus : Proyek Peningkatan Jalan Poros Selatan Lunci - Jelai (Dak-
Reguler) Kabupaten Sukamara, Kalimantan Tengah)**



Disusun oleh :
FAJAR KUNTO WIBOWO
20130110087

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA YOGYAKARTA
2017

HALAMAN MOTO

“Jangan pernah menyesali apa yang telah engkau pilih, teruslah berjuang dengan semangat dan tekad kuat, karena hanya orang yang bertekad kuatlah yang mampu merubah hal yang mustahil dimata orang lain menjadi mungkin” (Fajar Kun)

*“Barang siapa yang bersungguh – sungguh maka dapatlah ia”
(Al – mahfudhot)*

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan,
sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan” (QS. Asy – Syarh,
94: 5 – 6)*

*“kelebihan orang yang berilmu atas ahli ibadah seperti kelebihan rembulan pada bulan purnama atas seluruh bintang gemintan. Sesungguhnya orang-orang yang berilmu itu adalah para pewaris nabi, mereka (para nabi) tidak mewariskan dinar dan dirham, melainkan hanya mewariskan ilmu, barang siapa mengambil ilmu itu, berarti ia telah mengambil barang yang banyak “
(HR. Ibnu Majah dan Hibban)*

“Siapa yang Allah kehendaki menjadi baik maka Allah akan memberikannya pemohonan terhadap agama.” (Sahih Ibnu Majah)

*“Barang siapa melalui jalan untuk mencari suatu pengetahuan (agama), Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga “
(HR.Bukhari)*

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan :

Bapak dan ibuku semua kasih sayangnya, yang telah selalu mendo'akan dan memberi dukungan secara moral maupun material yang tak terhitung nominalnya, sehingga saya mampu menyelesaikan tugas akhir ini sesuai rencana.

Untuk LF perempuan yang selalu mendukungku, membantuku dan menyemangatiku agar saya dengan segera menyelesaikan Tugas Akhir saya ini.

Untuk teman – temanku : M. Isro, Anjar Budi U., Afri N. yang telah banyak membantu, dan tak lupa untuk Keluarga besar teman-teman civil B 2013 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terimakasih atas kerjasama dan kebersamaannya selama ini.

Yang perlu kita pelajari dari orang sukses bukan kesuksesan apa yang mereka raih, tapi bagaimana mereka berjuang habis-habisan sampai sukses.

KATA PENGANTAR



أَلَسْأَلُكُمْ عَلَى كَرَمٍ وَرَحْمَةِ اللَّهِ وَبَرَكَاتِهِ

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 *Duration 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. 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. 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. Ibu Ir. Anita Widianti, M.T., selaku dosen pembimbing II. Yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.
6. Bapak Dr. M. Heri Zulfiar, S.T, M.T., 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 Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Kedua orang tua saya yang tercinta, Ibu dan Ayah, serta keluarga.
9. Para staf dan karyawan Fakultas Teknik yang banyak membantu dalam administrasi akademis.
10. Sahabat seperjuangan Angkatan 2013, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya, kalian luar biasa.

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.

Amiin.

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَالرَّحْمَةُ لِلَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, 20 Mei 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
INTISARI	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
E. Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
BAB III LANDASAN TEORI	
A. Manajemen Proyek	8
B. <i>Network Planning</i>	8
C. Biaya Total Proyek	9
D. Hubungan antara Biaya dan Waktu	11
E. Metode Penyesuaian Waktu dan Biaya (<i>Duration Cost Trade Off</i>)	12
F. Produktivitas Pekerja dan Alat Berat	14
G. Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja (Lembur).....	20
H. Biaya Penambahan Tenaga Kerja dan Alat Berat.....	21
I. Biaya Penambahan Alat Berat dan Pekerja (<i>Crash Cost</i>).....	22
J. Biaya Denda.....	23
K. Program <i>Microsoft Project</i>	23

BAB IV METODE PENELITIAN

- A. Lokasi Penelitian..... 32
- B. Tahapan Penelitian..... 32

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

- A. Data Penelitian 36
- B. Daftar Kegiatan-Kegiatan Kritis 36
- C. Penerapan Metode *Duration Cost Trade Off*..... 38
 - 1. Penambahan Jam Kerja (Waktu Lembur)..... 39
 - 2. Penambahan Alat Berat..... 81
 - 3. Perhitungan Biaya Denda Akibat Keterlambatan 122
 - 4. Perbandingan Penambahan Jam Kerja (Lembur) dengan
Penambahan Alat Berat..... 123

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

- A. Kesimpulan 129
- B. Saran 130

DAFTAR PUSTAKA xviii

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Hubungan Waktu-Biaya Normal dan Dipercepat untuk suatu kegiatan (Soeharto, 1997)	11
Gambar 3.2	Hubungan Waktu dengan Biaya Total, Biaya Langsung dan Biaya Tak Langsung (Soeharto, 1997)	11
Gambar 3.3	FS (<i>Finish to Start</i>)	26
Gambar 3.4	FF (<i>Finish to Finish</i>)	26
Gambar 3.5	SS (<i>Start to Start</i>)	27
Gambar 3.6	SF (<i>Start to Finish</i>)	27
Gambar 3.7	Tampilan layar <i>Ghantt Chart View</i>	28
Gambar 3.8	Tampilan proses pemasukkan informasi tanggal proyek.....	28
Gambar 3.9	Tampilan proses penyusunan kalender proyek	29
Gambar 3.10	Tampilan <i>input</i> data dan kegiatan proyek serta hubungan antar <i>item</i>	29
Gambar 3.11	Tampilan <i>input</i> daftar harga bahan serta daftar upah pekerja.....	30
Gambar 3.12	Tampilan <i>input resources</i> dari setiap <i>item</i> pekerjaan.....	30
Gambar 3.13	Tampilan menyimpan rencana jadwal dan biaya sebagai <i>baseline</i>	31
Gambar 3.14	Tampilan <i>input crashing</i>	31
Gambar 4.1	Bagan alir penelitian	32
Gambar 5.1	Biaya tidak langsung percepatan waktu lembur 1 jam	70
Gambar 5.2	Biaya tidak langsung percepatan waktu lembur 2 jam	70
Gambar 5.3	Biaya tidak langsung percepatan waktu lembur 3 jam	71
Gambar 5.4	Biaya langsung akibat percepatan waktu lembur 1 jam.....	74
Gambar 5.5	Biaya langsung akibat percepatan waktu lembur 2 jam.....	74
Gambar 5.6	Biaya langsung akibat percepatan waktu lembur 3 jam.....	75
Gambar 5.7	Biaya total akibat percepatan waktu lembur 1 jam	77
Gambar 5.8	Biaya total akibat percepatan waktu lembur 2 jam	78
Gambar 5.9	Biaya total akibat percepatan waktu lembur 3 jam	78
Gambar 5.10	Biaya tidak langsung terhadap durasi dari waktu lembur 1 jam .	110
Gambar 5.11	Biaya tidak langsung terhadap durasi dari waktu lembur 2 jam .	111

Gambar 5.12	Biaya tidak langsung terhadap durasi dari waktu lembur 3 jam .	111
Gambar 5.13	Biaya langsung terhadap durasi dari waktu lembur 1 jam.....	114
Gambar 5.14	Biaya langsung terhadap durasi dari waktu lembur 2 jam.....	115
Gambar 5.15	Biaya langsung terhadap durasi dari waktu lembur 3 jam.....	115
Gambar 5.16	Biaya total terhadap durasi dari waktu lembur 1 jam	118
Gambar 5.17	Biaya total terhadap durasi dari waktu lembur 2 jam	118
Gambar 5.18	Biaya total terhadap durasi dari waktu lembur 3 jam	119
Gambar 5.19	Perbandingan titik biaya normal dengan biaya penambahan jam kerja lembur	123
Gambar 5.20	Perbandingan titik biaya normal dengan biaya penambahan alat dan tenaga kerja	124
Gambar 5.21	Perbandingan antara titik biaya normal dengan biaya penambahan alat dan tenaga kerja dan penambahan jam lembur	124

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Koefisien Penurunan Produktivitas.....	21
Tabel 5.1	Daftar kegiatan kritis pada kondisi normal	36
Tabel 5.2	Daftar kegiatan kritis yang memiliki <i>resource</i> alat berat.....	37
Tabel 5.3	Perhitungan kebutuhan alat, bahan dan tenaga kerja	39
Tabel 5.4	Biaya Normal, Biaya Lembur tenaga kerja dan alat berat	42
Tabel 5.5	Hasil Perhitungan durasi <i>crashing Microsoft Project 2010</i>	45
Tabel 5.6	Hasil perhitungan analisis biaya percepatan pada <i>Microsoft project 2010</i> dengan waktu lembur 1 jam	54
Tabel 5.7	Hasil perhitungan analisis biaya percepatan pada <i>Microsoft project 2010</i> dengan waktu lembur 2 jam	55
Tabel 5.8	Hasil perhitungan analisis biaya percepatan pada <i>Microsoft project 2010</i> dengan waktu lembur 3 jam	55
Tabel 5.9	Hasil perhitungan selisih biaya normal dan biaya percepatan pada <i>Microsoft project 2010</i> dengan waktu lembur 1 jam	57
Tabel 5.10	Hasil perhitungan selisih biaya normal dan biaya percepatan pada <i>Microsoft project 2010</i> dengan waktu lembur 2 jam	57
Tabel 5.11	Hasil perhitungan selisih biaya normal dan biaya percepatan pada <i>Microsoft project 2010</i> dengan waktu lembur 3 jam	58
Tabel 5.12	Hasil perhitungan duration variene pada <i>Microsoft project 2010</i> dengan waktu lembur 1 jam	59
Tabel 5.13	Hasil perhitungan duration variene pada <i>Microsoft project 2010</i> dengan waktu lembur 2 jam	59
Tabel 5.14	Hasil perhitungan duration variene pada <i>Microsoft project 2010</i> dengan waktu lembur 3 jam	60
Tabel 5.15	Hasil perhitungan <i>cost slope</i> pada waktu lembur 1 jam.....	61
Tabel 5.16	Hasil perhitungan <i>cost slope</i> pada waktu lembur 2 jam.....	62
Tabel 5.17	Hasil perhitungan <i>cost slope</i> pada waktu lembur 3 jam.....	62
Tabel 5.18	Uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost slope</i> terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 1 jam	63

Tabel 5.19 Uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost slope</i> terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 2 jam	64
Tabel 5.20 Uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost slope</i> terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 3 jam	64
Tabel 5.21 Uraian pekerjaan berdasarkan selisih biaya terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 1 jam	65
Tabel 5.22 Uraian pekerjaan berdasarkan selisih biaya terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 2 jam	65
Tabel 5.23 Uraian pekerjaan berdasarkan selisih biaya terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 3 jam	66
Tabel 5.24 Hasil perhitungan biaya tidak langsung untuk waktu lembur 1 jam..	67
Tabel 5.25 Hasil perhitungan biaya tidak langsung untuk waktu lembur 2 jam..	68
Tabel 5.26 Hasil perhitungan biaya tidak langsung untuk waktu lembur 3 jam..	68
Tabel 5.27 Hasil perhitungan biaya langsung untuk waktu lembur 1 jam.....	72
Tabel 5.28 Hasil perhitungan biaya langsung untuk waktu lembur 2 jam.....	72
Tabel 5.29 Hasil perhitungan biaya langsung untuk waktu lembur 3 jam.....	73
Tabel 5.30 Hasil perhitungan biaya total untuk waktu lembur 1 jam	75
Tabel 5.31 Hasil perhitungan biaya total untuk waktu lembur 2 jam	76
Tabel 5.32 Hasil perhitungan biaya total untuk waktu lembur 2 jam	76
Tabel 5.33 Hasil perhitungan efisiensi waktu dan biaya untuk waktu lembur 1 jam	80
Tabel 5.34 Hasil perhitungan efisiensi waktu dan biaya untuk waktu lembur 2 jam	80
Tabel 5.35 Hasil perhitungan efisiensi waktu dan biaya untuk waktu lembur 3 jam	81
Tabel 5.36 Perhitungan kebutuhan alat, bahan dan tenaga kerja	82
Tabel 5.37 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan Timbunan Pilihan.....	85
Tabel 5.38 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan Pembukaan Badan Jalan	85
Tabel 5.39 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan Galian Biasa	86

Tabel 5.40 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A	86
Tabel 5.41 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas B)	86
Tabel 5.42 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan Lataston Lapis Pondasi (HRS Base)	86
Tabel 5.43 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan Pembongkaran Jembatan Eksiting (Box Culvert)	87
Tabel 5.44 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis Pekerjaan Cor Beton K – 250 (Box Culvert)	87
Tabel 5.45 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis Pekerjaan Cor Beton K – 125 (Box Culvert)	87
Tabel 5.46 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis Pekerjaan Tulangan BJ 24 Polos (Box Culvert)	88
Tabel 5.47 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerja Pembongkaran Jembatan Kayu (Jembatan I)	88
Tabel 5.48 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis Pekerjaan Cor Beton K – 250 (Jembatan I)	88
Tabel 5.49 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis Pekerjaan Tulangan BJ 24 Polos (Jembatan I)	88
Tabel 5.50 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan Pembongkaran Jembatan Kayu (Jembatan II)	89
Tabel 5.51 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis pekerjaan Cor Beton K – 250 (Jembatan II)	89
Tabel 5.52 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada jenis Pekerjaan Tulangan BJ 24 Polos (Jembatan II)	89
Tabel 5.53 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan Timbunan Pilihan	96
Tabel 5.54 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan Pembukaan Badan Jalan	96
Tabel 5.55 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan Galian Biasa	97

Tabel 5.56 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A.....	97
Tabel 5.57 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas B.....	97
Tabel 5.58 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan Lataston Lapis Pondasi (HRS Base).....	97
Tabel 5.59 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan Pembongkaran Jembatan Eksiting (Box Culvert)	98
Tabel 5.60 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk Pekerjaan Cor Beton K – 250 (Box Culvert)	98
Tabel 5.61 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan Cor Beton K – 125 (Box Culvert)	98
Tabel 5.62 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan Tulangan BJ 24 Polos (Box Culvert)	98
Tabel 5.63 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan Pembongkaran Jembatan Kayu (Jembatan I)	99
Tabel 5.64 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan Cor Beton K – 250 (Jembatan I)	99
Tabel 5.65 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk Tulangan BJ 24 Polos (Jembatan I)	99
Tabel 5.66 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk Pekerjaan Pembongkaran Jembatan Kayu (Jembatan II).....	99
Tabel 5.67 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk Pekerjaan Cor Beton K – 250 (Jembatan II).....	100
Tabel 5.68 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan Tulangan BJ 24 Polos (Jembatan II)	100
Tabel 5.69 Hasil analisa biaya total terhadap durasi dari waktu lembur 1 jam..	100
Tabel 5.70 Hasil analisa biaya total terhadap durasi dari waktu lembur 2 jam..	101
Tabel 5.71 Hasil analisa biaya total terhadap durasi dari waktu lembur 3 jam..	101
Tabel 5.72 Hasil perhitungan <i>duration variance</i> , <i>cost variance</i> , <i>cost slope</i> terhadap durasi dari waktu lembur 1 jam.....	102

Tabel 5.73 Hasil perhitungan <i>duration variance</i> , <i>cost variance</i> , <i>cost slope</i> terhadap durasi dari waktu lembur 2 jam.....	103
Tabel 5.74 Hasil perhitungan <i>duration variance</i> , <i>cost variance</i> , <i>cost slope</i> terhadap durasi dari waktu lembur 3 jam.....	103
Tabel 5.75 Urutan pekerjaan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 1 jam	104
Tabel 5.76 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 2 jam.....	105
Tabel 5.77 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 3 jam.....	105
Tabel 5.78 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost variance</i> terkecil untuk nilai selisih biaya terhadap waktu lembur 1 jam.....	106
Tabel 5.79 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost variance</i> terkecil untuk nilai selisih biaya terhadap waktu lembur 2 jam.....	106
Tabel 5.80 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost variance</i> terkecil untuk nilai selisih biaya terhadap waktu lembur 3 jam.....	107
Tabel 5.81 Hasil perhitungan biaya tidak langsung terhadap durasi dari waktu lembur 1 jam	108
Tabel 5.82 Hasil perhitungan biaya tidak langsung terhadap durasi dari waktu lembur 2 jam	109
Tabel 5.83 Hasil perhitungan biaya tidak langsung terhadap durasi dari waktu lembur selama 3 jam	109
Tabel 5.84 Hasil perhitungan biaya langsung terhadap durasi dari waktu lembur 1 jam.....	112
Tabel 5.85 Hasil perhitungan biaya tidak langsung terhadap durasi dari waktu lembur 2 jam dan biaya denda	113
Tabel 5.86 Hasil perhitungan biaya tidak langsung terhadap durasi dari waktu lembur selama 3 jam	113
Tabel 5.87 Hasil perhitungan total biaya terhadap durasi dari waktu lembur selama 1 jam	116
Tabel 5.88 Hasil perhitungan total biaya terhadap durasi waktu lembur selama 2 jam.....	116

Tabel 5.89 Hasil perhitungan total biaya terhadap durasi waktu lembur selama 3 jam.....	117
Tabel 5.90 Perhitungan efisiensi waktu dan biaya terhadap durasi dari waktu lembur 1 jam	120
Tabel 5.91 Perhitungan efisiensi waktu dan biaya terhadap durasi dari waktu lembur 2 jam	121
Tabel 5.92 Perhitungan efisiensi waktu dan biaya terhadap durasi dari waktu lembur 3 jam	122
Tabel 5.93 Perbandingan biaya normal dengan biaya penambahan alat.....	123
Tabel 5.94 Perbandingan biaya normal dengan biaya penambahan jam kerja (lembur).....	123
Tabel 5.95 Biaya total akibat lembur 1 jam	125
Tabel 5.96 Biaya total akibat lembur 2 jam	125
Tabel 5.97 Biaya total akibat lembur 3 jam	126
Tabel 5.98 Perbandingan Penambahan biaya akibat penambahan jam kerja 1 jam , penambahan alat berat ,dan biaya denda.....	127
Tabel 5.99 Perbandingan Penambahan biaya akibat penambahan jam kerja 2 jam , penambahan alat,dan biaya denda.....	127
Tabel 5.100 Perbandingan Penambahan biaya akibat penambahan jam kerja 3 jam , penambahan alat,dan biaya denda.....	128

LAMPIRAN

- Lampiran 1. Rencana Anggaran Biaya (RAB)
- Lampiran 2. Daftar Harga Satuan Pekerjaan
- Lampiran 3. Daftar Harga Upah dan Bahan
- Lampiran 4. Gambar *Bar Chart* dan Lintasan Kritis Hasil dari *Ms Project*
- Lampiran 5. Jadwal Waktu Pelaksanaan (Kurva-S)