

TUGAS AKHIR

**EFISIENSI BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK
KONSTRUKSI DENGAN METODE CRASHING PADA PROYEK
PEMBANGUNAN JEMBATAN PABELAN DI RUAS JALAN
TLATAR TALUN**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Rini Setianingsih

20150110131

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rini Setianingsih
NIM : 20150110131
Judul : Efisiensi Biaya dan Waktu Pelaksanaan Proyek
Konstruksi Dengan Metode Crashing pada Proyek
Pembangunan Jembatan Pabelan di Ruas Jalan Tlatar –
Talun

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 11 Maret 2019

Yang membuat pernyataan



Rini Setianingsih

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan dengan sepenuh hati untuk kedua orangtua, kakak dan adikku. Tak ada kata lain selain ucapan terima kasih atas segala dukungan, arahan dan perhatian yang telah diberikan.

Semoga anakmu ini bisa mewujudkan apa yang kalian inginkan. Bisa membahagiakanmu dan merawatmu di hari tua nanti. Selamat Hari ibu...

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui Efisiensi Biaya dan Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi dengan Metode Crashing.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc. Ph.D. selaku ketua jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Mandiyo Priyo, M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa membimbing dan memberikan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Orang Tua, kakak dan adik yang selalu memberikan arahan dan mendukung selama belajar dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Segenap Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Segenap Staff Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Teman-teman seperjuangan kelas C Teknik Sipil 2015.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil Angkatan 2015.
8. Teman-teman Kerja Praktik Gedung Fakultas Hukum Universitas Gadjah Mada.

9. Teman-teman KKN Generasi Indonesia Mengabdi 3.
10. Mbak Desta, Mbak Laras, Mbak Aan, yang selalu mengingatkan saya untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir.
11. Teman-teman kajian : Mbak itsna, Mbak ami dan Mbak Flo yang telah memberikan siraman kerohanian selama semester akhir.
12. Anggun Yulianingsih, Cici Prihatiningsih, dan Sinta yang selalu menemani dalam keadaan apapun.
13. Teman-teman deadline dan main : Ayu, Yossy, Evit, Puspa, Oyon, Hanif, Restu, Rucky, Yoga, Arief, om Alwan, Hafiz, Har, Adi, Wates, Zein, yang selalu ada dalam keadaan sedih dan senang saya selama kuliah dan telah menghibur saya selama Tugas Akhir.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 22 Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR ISTILAH	xviii
INTISARI.....	xix
<i>ABSTRACT</i>	xx
BAB I. PENDAHULUAN	2
1.1. Latar Belakang.....	2
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Lingkup Penelitian.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.1.1. Penelitian Terdahulu mengenai Metode <i>Duration Cost Trade Off</i>	5
2.2. Dasar Teori	8
2.2.1. Manajemen Konstruksi	8
2.2.2. <i>Network Planning</i>	8
2.2.3. Biaya Total Proyek	9
2.2.4. Hubungan Antara Biaya dan Waktu	10
2.2.5. Critical Path Method.....	11
2.2.6. Metode Penyesuaian Waktu dan Biaya (<i>Duration Cost Trade Off</i>)	11
2.2.7. Produktivitas Pekerja dan Alat Berat.....	13

2.2.8. Penambahan Jam Kerja (Lembur)	18
2.2.9. Penambahan Tenaga Kerja dan Alat Berat	20
2.2.10. Biaya Penambahan Alat Berat dan Pekerja (<i>Crash Cost</i>)	20
2.2.11. <i>Software Microsoft Project</i>	21
2.2.12. Biaya Denda	24
BAB III. METODE PENELITIAN.....	26
3.1. Lokasi Penelitian	26
3.2. Tahapan Penelitian.....	26
3.2.1. Tahap Persiapan.....	28
3.3. Kesimpulan	29
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	30
4.1. Data Penelitian.....	30
4.2. Daftar Kegiatan Kritis.....	30
4.3. Penerapan Metode <i>Duration Cost Trade Off</i>	31
4.3.1. Penambahan Jam Kerja (Waktu Lembur)	33
4.3.2. Analisis Kebutuhan Alat Berat dan Tenaga Kerja.....	33
4.3.3. Analisis Biaya Lembur	34
4.3.4. Analisis Durasi Percepatan	36
4.3.5. Analisis Biaya Percepatan	39
4.3.6. Analisis Cost Variance, Cost Slope, dan Duration Variance	50
4.3.7. Analisis Biaya Total Proyek	60
4.3.8. Efisiensi waktu dan biaya proyek	71
4.3.9. Perhitungan biaya denda akibat keterlambatan.....	114
4.3.10. Perbandingan antara penambahan jam kerja dengan alat berat	114
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	114
5.1. Kesimpulan	122
5.2. Saran	122
DAFTAR PUSTAKA	124
LAMPIRAN.....	127

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Nilai koefisien penurunan produktivitas dapat dilihat pada.....	19
Tabel 4. 1	Daftar kegiatan kritis pada kondisi normal	30
Tabel 4. 2	Daftar kegiatan kritis yang memiliki <i>resource</i> alat berat.....	31
Tabel 4. 3	Perhitungan kebutuhan alat dan tenaga kerja.....	33
Tabel 4. 4	Hasil perhitungan analisis biaya percepatan pada <i>Microsoft Project</i> 2010 dengan waktu lembur 1 jam	49
Tabel 4. 5	Hasil perhitungan analisis biaya percepatan pada <i>Microsoft Project</i> 2010 dengan waktu lembur 2 jam	49
Tabel 4. 6	Hasil perhitungan analisis biaya percepatan pada <i>Microsoft Project</i> 2010 dengan waktu lembur 3 jam	50
Tabel 4. 7	Hasil perhitungan selisih biaya normal dan biaya percepatan pada <i>Microsoft Project</i> 2010 dengan waktu lembur 1 jam.....	51
Tabel 4. 8	Hasil perhitungan selisih biaya normal dan biaya percepatan pada <i>Microsoft Project</i> 2010 dengan waktu lembur 2 jam.....	52
Tabel 4. 9	Hasil perhitungan selisih biaya normal dan biaya percepatan pada <i>Microsoft Project</i> 2010 dengan waktu lembur 3 jam.....	52
Tabel 4. 10	Hasil Perhitungan <i>duration variance</i> pada <i>Microsoft Project</i> 2010 dengan waktu lembur 1 jam	53
Tabel 4. 11	Hasil Perhitungan <i>duration variance</i> pada <i>Microsoft Project</i> 2010 dengan waktu lembur 2 jam	53
Tabel 4. 12	Hasil Perhitungan <i>duration variance</i> pada <i>Microsoft Project</i> 2010 dengan waktu lembur 3 jam	54
Tabel 4. 13	Hasil Perhitungan <i>cost slope</i> pada <i>Microsoft Project</i> 2010 dengan waktu lembur 1 Jam	55
Tabel 4. 14	Hasil Perhitungan <i>cost slope</i> pada <i>Microsoft Project</i> 2010 dengan waktu lembur 2 Jam	56
Tabel 4. 15	Hasil Perhitungan <i>cost slope</i> pada <i>Microsoft Project</i> 2010 dengan waktu lembur 3 Jam	56
Tabel 4. 16	Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 1 jam.....	57
Tabel 4. 17	Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 2 jam.....	57
Tabel 4. 18	Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 3 jam.....	58
Tabel 4. 19	Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost variance</i> terkecil untuk nilai selisih biaya terhadap waktu lembur 1 jam.....	59
Tabel 4. 20	Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost variance</i> terkecil untuk nilai selisih biaya terhadap waktu lembur 2 jam.....	59
Tabel 4. 21	Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost variance</i> terkecil untuk nilai selisih biaya terhadap waktu lembur 3 jam.....	60

Tabel 4. 22 Hasil perhitungan biaya tidak langsung untuk waktu lembur selama 1 jam.....	61
Tabel 4. 23 Hasil perhitungan biaya tidak langsung untuk waktu lembur selama 2 jam.....	62
Tabel 4. 24 Hasil perhitungan biaya tidak langsung untuk waktu lembur selama 3 jam.....	62
Tabel 4. 25 Hasil perhitungan biaya langsung untuk waktu lembur selama 1 jam...	65
Tabel 4. 26 Hasil perhitungan biaya langsung untuk waktu lembur selama 2 jam...	66
Tabel 4. 27 Hasil perhitungan biaya langsung untuk waktu lembur selama 3 jam...	66
Tabel 4. 28 Hasil perhitungan total biaya untuk waktu lembur selama 1 jam.....	69
Tabel 4. 29 Hasil perhitungan total biaya untuk waktu lembur selama 2 jam.....	69
Tabel 4. 30 Hasil perhitungan total biaya untuk waktu lembur selama 3 jam.....	70
Tabel 4. 31 Perhitungan efisiensi waktu dan biaya terhadap waktu lembur 1 jam....	73
Tabel 4. 32 Perhitungan efisiensi waktu dan biaya terhadap waktu lembur 2 jam....	73
Tabel 4. 33 Perhitungan efisiensi waktu dan biaya terhadap waktu lembur 3 jam....	74
Tabel 4. 34 Perhitungan kebutuhan alat dan tenaga kerja.....	75
Tabel 4. 35 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan batu dengan mortar (permukaan diplester + aci).....	79
Tabel 4. 36 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan galian biasa (kedalaman 0 – 2 m).....	79
Tabel 4. 37 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan timbunan pilihan dari sumber galian.....	79
Tabel 4. 38 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan lapis pondasi agregat kelas B.....	80
Tabel 4. 39 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan lapis perekat aspal emulsi.....	80
Tabel 4. 40 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan laston lapis aus (AC – WC).....	80
Tabel 4. 41 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan beton mutu sedang $f_c'30$ MPa lantai jembatan.....	81
Tabel 4. 42 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan baja tulangan U 32 ulir.....	81
Tabel 4. 43 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan pasangan batu.....	81
Tabel 4. 44 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan papan nama jembatan.....	81
Tabel 4. 45 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan pembongkaran beton.....	82
Tabel 4. 46 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan marka jalan termoplastik.....	82
Tabel 4. 47 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan patok pengarah.....	82

Tabel 4. 48 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan paku jalan	82
Tabel 4. 49 Hasil penambahan alat berat dan tenaga kerja pada pekerjaan kerb pracetak jenis 1 (peninggi/mountable)	83
Tabel 4. 50 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan pasangan batu dengan mortar	90
Tabel 4. 51 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan galian biasa (kedalaman 0 – 2 m)	90
Tabel 4. 52 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan timbunan pilihan dari sumber galian	91
Tabel 4. 53 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan lapis pondasi agregat kelas A	91
Tabel 4. 54 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan lapis perekat aspal emulsi	91
Tabel 4. 55 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan laston lapis aus (AC – WC)	91
Tabel 4. 56 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan beton mutu sedang fc' 30 MPa lantai jembatan	92
Tabel 4. 57 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan baja tulangan U 32 Ulir.....	92
Tabel 4. 58 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan pasangan batu.....	92
Tabel 4. 59 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan papan nama jembatan	92
Tabel 4. 60 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan pembongkaran beton.....	93
Tabel 4. 61 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan marka jalan termoplastik.....	93
Tabel 4. 62 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan patok pengarah.....	93
Tabel 4. 63 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan paku jalan.....	93
Tabel 4. 64 Hasil analisa biaya penambahan alat berat dan tenaga kerja untuk pekerjaan kerb pracetak jenis 1 (peninggi/mountable)	94
Tabel 4. 65 Hasil analisa biaya total terhadap durasi dari waktu lembur 1 jam	94
Tabel 4. 66 Hasil analisa biaya total terhadap durasi dari waktu lembur 2 jam	94
Tabel 4. 67 Hasil analisa biaya total terhadap durasi dari waktu lembur 3 jam	95
Tabel 4. 68 Hasil perhitungan <i>duration variance</i> , <i>cost variance</i> , <i>cost slope</i> terhadap durasi dari waktu lembur 1 jam	96
Tabel 4. 69 Hasil perhitungan <i>duration variance</i> , <i>cost variance</i> , <i>cost slope</i> terhadap durasi dari waktu lembur 2 jam	96
Tabel 4. 70 Hasil perhitungan <i>duration variance</i> , <i>cost variance</i> , <i>cost slope</i> terhadap durasi dari waktu lembur 3 jam	97

Tabel 4. 71 Urutan pekerjaan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 1 jam.....	98
Tabel 4. 72 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 2 jam.....	98
Tabel 4. 73 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>Cost Slope</i> terkecil hingga terbesar untuk waktu lembur 3 jam.....	99
Tabel 4. 74 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost variance</i> terkecil untuk nilai selisih biaya terhadap waktu lembur 1 jam.....	99
Tabel 4. 75 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost variance</i> terkecil untuk nilai selisih biaya terhadap waktu lembur 2 jam.....	100
Tabel 4. 76 Urutan uraian pekerjaan berdasarkan nilai <i>cost variance</i> terkecil untuk nilai selisih biaya terhadap waktu lembur 3 jam.....	100
Tabel 4. 77 Hasil perhitungan biaya tidak langsung terhadap durasi dari waktu lembur 1 jam.....	102
Tabel 4. 78 Hasil perhitungan biaya tidak langsung terhadap durasi dari waktu lembur selama 3 jam.....	103
Tabel 4. 79 Hasil perhitungan biaya langsung terhadap durasi dari waktu lembur 1 jam.....	106
Tabel 4. 80 Hasil perhitungan biaya tidak langsung terhadap durasi dari waktu lembur 2 jam.....	106
Tabel 4. 81 Hasil perhitungan biaya tidak langsung terhadap durasi dari waktu lembur selama 3 jam.....	107
Tabel 4. 82 Hasil perhitungan total biaya terhadap durasi dari waktu lembur selama 2 jam.....	109
Tabel 4. 83 Hasil perhitungan total biaya terhadap durasi dari waktu lembur selama 3 jam.....	110
Tabel 4. 84 Perhitungan efisiensi waktu dan biaya terhadap durasi dari waktu lembur 1 jam.....	113
Tabel 4. 85 Perhitungan efisiensi waktu dan biaya terhadap durasi dari waktu lembur 2 jam.....	113
Tabel 4. 86 Perhitungan efisiensi waktu dan biaya terhadap durasi dari waktu lembur 3 jam.....	114
Tabel 4. 87 Perbandingan biaya normal dengan biaya penambahan jam kerja (lembur).....	115
Tabel 4. 88 Perbandingan biaya normal dengan biaya penambahan alat.....	115
Tabel 4. 89 Biaya total akibat lembur 1 jam.....	117
Tabel 4. 90 Biaya total akibat lembur 2 jam.....	117
Tabel 4. 91 Biaya total akibat lembur 3 jam.....	118
Tabel 4. 92 Perbandingan Penambahan biaya akibat penambahan jam kerja 1 jam , penambahan alat berat ,dan biaya denda.....	119
Tabel 4. 93 Perbandingan Penambahan biaya akibat penambahan jam kerja 2 jam , penambahan alat,dan biaya denda.....	119

Tabel 4. 94 Perbandingan Penambahan biaya akibat penambahan jam kerja 3 jam , penambahan alat,dan biaya denda	120
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan biaya normal dengan waktu yang dipercepat dalam suatu kegiatan (Soeharto, 1997)	10
Gambar 2. 2 Grafik Hubungan biaya total dengan waktu, biaya langsung dan biaya tak langsung (Soeharto, 1997)	11
Gambar 2. 3 Grafik indikasi penurunan produktivitas akibat penambahan jam kerja (Soeharto, 1997).....	19
Gambar 2. 4 <i>Start to Start</i> (SS)	23
Gambar 2. 5 <i>Start to Finish</i> (SF).....	23
Gambar 2. 6 <i>Finish to Start</i> (FS).....	23
Gambar 2. 7 <i>Finish to Finish</i> (FF)	24
Gambar 3. 1 Bagan alir penelitian.....	27
Gambar 4. 1 Biaya tidak langsung akibat penambahan jam lembur 1 jam	63
Gambar 4. 2 Biaya tidak langsung akibat penambahan jam lembur 2 jam	64
Gambar 4. 3 Biaya tidak langsung akibat penambahan jam lembur 3 jam	67
Gambar 4. 4 Biaya langsung akibat penambahan jam lembur 1 jam.....	67
Gambar 4. 5 Biaya langsung akibat penambahan jam lembur 2 jam.....	68
Gambar 4. 6 Biaya langsung akibat penambahan jam lembur 3 jam.....	70
Gambar 4. 7 Total biaya akibat penambahan jam lembur 1 jam	71
Gambar 4. 8 Total biaya akibat penambahan jam lembur 2 jam	71
Gambar 4. 9 Total biaya akibat penambahan jam lembur 3 jam	104
Gambar 4. 10 Biaya tidak langsung terhadap durasi dari waktu lembur 1 jam	104
Gambar 4. 11 Biaya tidak langsung terhadap durasi dari waktu lembur 2 jam	105
Gambar 4. 12 Biaya tidak langsung terhadap durasi dari waktu lembur 3 jam	107
Gambar 4. 13 Biaya langsung terhadap durasi waktu lembur 1 jam	108
Gambar 4. 14 Biaya tidak langsung terhadap durasi waktu lembur 2 jam	108
Gambar 4. 15 Biaya tidak langsung terhadap durasi waktu lembur 3 jam	110
Gambar 4. 16 Total biaya terhadap durasi dari waktu lembur 1 jam.....	111
Gambar 4. 17 Total biaya terhadap durasi dari waktu lembur 2 jam.....	111
Gambar 4. 18 Total biaya terhadap durasi dari waktu lembur 3 jam.....	111
Gambar 4. 19 Perbandingan biaya normal dengan biaya penambahan alat.....	115
Gambar 4. 20 Perbandingan biaya normal dengan biaya penambahan jam kerja.	116
Gambar 4. 21 Perbandingan antara titik biaya normal dengan biaya penambahan alat dan tenaga kerja dan penambahan jam lembur	120
Gambar 4. 22 Perbandingan Biaya Penambahan Jam Lembur, Alat Berat/ Tenaga Kerja, dan Denda Pada Lembur 1 Jam	121
Gambar 4. 23 Perbandingan Biaya Penambahan Jam Lembur, Alat Berat/ Tenaga Kerja, dan Denda Pada Lembur 2 Jam	121
Gambar 4. 24 Perbandingan Biaya Penambahan Jam Lembur, Alat Berat/ Tenaga Kerja, dan Denda Pada Lembur 3 Jam	121

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor KEP.102/MEN/VI/2004. Tentang Waktu Lembur dan Upah Kerja Lembur
- Lampiran 2. Rekapitulasi Biaya
- Lampiran 3. Kurva S
- Lampiran 4. Daftar Harga Dasar Satuan Bahan
- Lampiran 5. Analisa Harga Satuan Bahan

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
Q	m^3/jam	Kapasitas produksi
V	m^3	Kapasitas bucket
Fb	[-]	Faktor bucket
Fa	[-]	Faktor efisiensi alat
Fv	[-]	Faktor konversi
Ts	menit	Waktu siklus
ϵ	[-]	Random eror
bo	Rp / jam	Biaya operator
bpo	Rp / jam	Biaya pembantu operator
bn	Rp / jam	Biaya normal alat
Dp	hari	Durasi Percepatan
k	unit/jam	Kebutuhan alat
Pa	m^3/jam	Produktivitas alat
jk	jam/hari	Jam kerja
jl	jam/hari	Jam lembur
pp	[-]	Penurunan Produktivitas

DAFTAR ISTILAH

1. Network planning

Sebuah gambaran dalam kegiatan dan kejadian yang diharapkan dapat terjadi dengan kaitan yang logis dan berhubungan antara sebuah kejadian atau kegiatan dengan yang lainnya.

2. Duration Cost Trade Off

Suatu proses yang disengaja, sistematis dan analitis dengan cara melakukan pengujian dari semua kegiatan dalam suatu proyek yang dipusatkan pada kegiatan yang berada pada jalur kritis

3. Microsoft Project

Software pengolah data dalam manajemen proyek, pembuatan grafik dan pencarian data.