

TUGAS AKHIR

STUDI OPTIMASI BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN METODE *DURATION COST TRADE OFF* PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN KABUPATEN

(Studi Kasus : Jalan Laman Teras Jambi)



Disusun oleh:

Kartikawati

20160110087

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

2020

TUGAS AKHIR

STUDI OPTIMASI BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN METODE *DURATION COST TRADE OFF* PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN KABUPATEN

(Studi Kasus : Jalan Laman Teras Jambi)

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Kartikawati

20160110087

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

2020

LEMBAR PENGESAHAN

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kartikawati
NIM : 20160110087
Judul : Studi Optimasi Biaya dan Waktu Menggunakan
Merode Duration Cost Trade Off pada Proyek
Pembangunan Jalan Laman Teras Jambi (Studi
Kasus : Jalan Laman Teras Jambi)

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.

Jambi, 01 Juni 2020

Yang membuat pernyataan



Kartikawati

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT yang telah mempermudah segala kesulitan yang dihadapi hamba-Nya dalam menerima ilmu dan mencari berkah di dalamnya.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk bapak, ibu, kakak laki-laki, dan keluarga saya yang selalu mendoakan tanpa berkesudahan. Terima kasih untuk setiap pujian yang kalian sematkan atas setiap keberhasilan saya.

Teruntuk teman-teman saya seperjuangan Teknik Sipil UMY 2016, dan seluruh sahabat saya Danti, Vinda, Fanny, Tya, Putri, Bella, Tien, Nia, Hendra, Qiram, Rivo, Kisan, Alek, Abi, Una, Citra, Alma, Eriska, Irza, Meiven, Wening, Sanny, Ririn, Reyhan, Wahyu, Ayu, Diva, Doni, Afif dan Ahmad, terima kasih atas segala doa, harapan, dukungan, dan perhatian yang telah diberikan.

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 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemodelan dari proyek pembangunan Bendungan Pidekso yang dilakukan percepatan biaya dan waktu menggunakan metode *Duration Cost Trade Off*.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Puji Harsanto, S.T.,M.T.,Ph.D selaku ketua program studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Dr. M. Heri Zulfiar, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang senantiasa membimbing dan memberikan nasehat dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak, ibu, dan kakak yang selalu memberikan arahan, semangat, serta limpahan doa yang tak berkesudahan dalam menempuh pendidikan dan menyelesaikan tugas akhir ini.

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

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta,01 Juni 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Lingkup Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori.....	10
2.2.1 Definisi Proyek.....	10
2.2.2 Manajemen Proyek.....	10
2.2.3 Network Planning	11
2.2.4 Biaya Total Proyek	11
2.2.5 Definisi Jalan.....	12
2.2.6 Metode Perkerasan Jalan.....	13
2.2.7 Alat Pelaksanaan Kontruksi Jalan.....	14
2.2.8 Metode Kontruksi Jalan Flexible Pavement	15
2.2.9 Metode Pertukaran Waktu dan Biaya (Duration Cost Trade Off)	16
2.2.10 Produktivitas Pekerja	17
2.2.11 Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja	18
2.2.12 Pelaksanaan Penambahan Tenaga kerja.....	18

2.2.13 Biaya Tambahan Pekerja (<i>Crach Cost</i>).....	19
2.2.14 Biaya Denda	20
BAB III. METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Lokasi Penelitian	21
3.2 Sumber Pendanaan	22
3.3 Jenis Penelitian.....	22
3.4 Pengumpulan Data	22
3.5 Tahap Pengolahan	22
3.6 Metode Penelitian.....	26
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Data Penelitian	29
4.2 Kegiatan Kritis	29
4.3 Penerapan Metode Duration Cost Trade Off	30
4.3.1 Penambahan Jam Kerja Sistem Lembur	30
4.3.2 Analisa Biaya Lembur	31
4.3.3 Analisa Durasi Percepatan	32
4.3.4 Analisa Biaya Percepatan	36
4.3.5 Analisa Cost Variance, Cost Slope dan Duration Variance.....	40
4.3.6 Analisa Biaya Total Proyek	46
4.3.7 Efisiensi Waktu Dan Biaya Proyek.....	54
4.3.8 Analisa Biaya Penambahan Tenaga Kerja.....	56
4.3.9 Analisa Biaya Penambahan Jam Kerja	58
4.3.10 Analisa Biaya Dengan Keterlambatan	60
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	62
DASFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Item Pekerjaan Pada Lintasan Kritis	30
Tabel 4.2	Upah Normal Tenaga Kerja	31
Tabel 4.3	Upah Lembur Tenaga Kerja.....	32
Tabel 4.4	Analisa Durasi Dengan Penambahan 1 Jam Lembur.....	35
Tabel 4.5	Analisa Durasi Dengan Penambahan 2 Jam Lembur.....	35
Tabel 4.6	Analasi Durasi Dengan Penambahan 3 Jam Lembur.....	35
Tabel 4.7	Kebutuhan Tenaga Kerja	36
Tabel 4.8	Kebutuhan Tenaga Kerja Lembur 1 Jam	37
Tabel 4.9	Kebutuhan Tenaga Kerja Lembur 2 Jam	38
Tabel 4.10	Kebutuhan Tenaga Kerja Lembur 3 Jam	39
Tabel 4.11	Perhitungan Biaya Percepatan Dengan Lembur 1 Jam	40
Tabel 4.12	Perhitungan Biaya Percepatan Dengan Lembur 2 Jam	40
Tabel 4.13	Perhitungan Biaya Percepatan Dengan Lembur 3 Jam	40
Tabel 4.14	Cost Variance Dengan Lembur 1 Jam	41
Tabel 4.15	Cost Variance Dengan Lembur 2 Jam	41
Tabel 4.16	Cost Variance Dengan Lembur 3 Jam	42
Tabel 4.17	Duration Variance Dengan Lembur 1 Jam	42
Tabel 4.18	Duration Variance Dengan Lembur 2 Jam	42
Tabel 4.19	Duration Variance Dengan Lembur 3 Jam	43
Tabel 4.20	Cost Slope Dengan Biaya 1 Jam Lembur	44
Tabel 4.21	Cost Slope Dengan Biaya 2 Jam Lembur	44
Tabel 4.22	Cost Slope Dengan Biaya 3 Jam Lembur	44
Tabel 4.23	Cost Slope Dari Nilai Terkecil Ke Terbesar Dengan Lembur 1 Jam.....	45
Tabel 4.24	Cost Slope Dari Nilai Terkecil Ke Terbesar Dengan Lembur 2 Jam	45
Tabel 4.25	Cost Slope Dari Nilai Terkecil Ke Terbesar Dengan Lembur 3 Jam	45
Tabel 4.26	Biaya tidak langsung dari lembur 1 jam	47
Tabel 4.27	Biaya tidak langsung dari lembur 2 jam	47
Tabel 4.28	Biaya tidak langsung dari lembur 3 jam	47
Tabel 4.29	Biaya langsung dari lembur 1 jam	49
Tabel 4.30	Biaya langsung dari lembur 2 jam	50
Tabel 4.31	Biaya langsung dari lembur 3 jam	50
Tabel 4.32	Biaya total dangan lembur 1 jam	52
Tabel 4.33	Biaya total dangan lembur 2 jam	52

Tabel 4.34	Biaya total dengan lembur 3 jam	52
Tabel 4.35	Efisiensi waktu dan biaya dengan lembur 1 jam.....	55
Tabel 4.36	Efisiensi waktu dan biaya dengan lembur 2 jam.....	55
Tabel 4.37	Efisiensi waktu dan biaya dengan lembur 3 jam.....	56
Tabel 4.38	Kebutuhan tenaga kerja.....	56
Tabel 4.39	Biaya penambahan tenaga kerja lembur 1 jam	57
Tabel 4.40	Biaya penambahan tenaga kerja lembur 2 jam	57
Tabel 4.41	Biaya penambahan tenaga kerja lembur 3 jam	57
Tabel 4.42	Perbandingan antara penambahan jam kerja dan penambahan tenaga kerja.....	58
Tabel 4.43	Perbandingan antara penambahan jam kerja dan penambahan tenaga kerja Lembur 1 jam	60
Tabel 4.44	Perbandingan antara penambahan jam kerja dan penambahan tenaga kerja Lembur 2 jam	60
Tabel 4.45	Perbandingan antara penambahan jam kerja dan penambahan tenaga kerja Lembur 3 jam	60
Tabel 4.46	Perbandingan biaya denda pada lembur 1 jam.....	61
Tabel 4.47	Perbandingan biaya denda pada lembur 2 jam.....	61
Tabel 4.48	Perbandingan biaya denda pada lembur 3 jam.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Lapis Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)	15
Gambar 2.2	Grafik Hubungan Waktu Dengan Biaya Normal Dan Dipersingkat Untuk Suatu Kegiatan	20
Gambar 3.1	Peta Lokasi Penelitian Pembangunan Jalan Laman Teras	21
Gambar 3.2	Sket Lokasi Pekerjaan Jalan Laman Teras	21
Gambar 3.3	Bagan Alir Penelitian	25
Gambar 3.4	FS (Finish To Start).....	26
Gambar 3.5	SS (Start To Start)	27
Gambar 3.6	FF (Finish To Finish).....	27
Gambar 3.7	SF (Start to Finish)	27
Gambar 3.8	<i>Network Planning</i> pada suatu proyek.....	28
Gambar 3.9	<i>Barchart</i> pada suatu proyek	28
Gambar 4.1	Hubungan antara biaya tidak langsung dengan durasi lembur 1 jam	48
Gambar 4.2	Hubungan antara biaya tidak langsung dengan durasi lembur 2 jam	48
Gambar 4.3	Hubungan antara biaya tidak langsung dengan durasi lembur 3 jam	48
Gambar 4.4	Hubungan biaya langsung dengan durasi lembur 1 jam	51
Gambar 4.5	Hubungan biaya langsung dengan durasi lembur 2 jam	51
Gambar 4.6	Hubungan biaya langsung dengan durasi lembur 3 jam	51
Gambar 4.7	Hubungan antara biaya total dengan durasi lembur 1 jam	53
Gambar 4.8	Hubungan antara biaya total dengan durasi lembur 2 jam	53
Gambar 4.9	Hubungan antara biaya total dengan durasi lembur 3 jam	53
Gambar 4.10	Hubungan biaya dan durasi terhadap penambahan jam lembur.....	58
Gambar 4.11	Hubungan biaya dan durasi terhadap penambahan tenaga kerja.....	59
Gambar 4.12	Hubungan biaya dan durasi terhadap penambahan jam lembur dan penambahan tenaga kerja	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	<i>Work Breakdown Structure</i>	66
Lampiran 2.	Jadwal Rencana Pekerjaan (<i>Time Schedule</i>)	67
Lampiran 3.	<i>Succesor</i>	68
Lampiran 4.	<i>Network Planning</i> Jam Kerja Normal	69
Lampiran 5.	<i>Barchart</i> Jam Kerja Normal	70
Lampiran 6.	<i>Network Planning</i> Penambahan 1 Jam Lembur	71
Lampiran 7.	<i>Barchart</i> Penambahan 1 Jam Lembur	72
Lampiran 8.	<i>Network Planning</i> Penambahan 2 Jam Lembur	73
Lampiran 9.	<i>Barchart</i> Penambahan 2 Jam Lembur	74
Lampiran 10.	<i>Network Planning</i> Penambahan Jam Lembur	75
Lampiran 11.	<i>Barchart</i> Penambahan 3 Jam Lembur	76
Lampiran 12.	<i>Cek Ressorce</i>	77
Lampiran 13.	Analisis Biaya Lembur	90
Lampiran 14.	Lintasan Kritis	91
Lampiran 15.	<i>Crashing</i> 1 Jam.....	92
Lampiran 16.	Analisis Biaya Penambahan 1 Jam Kerja	103
Lampiran 17.	<i>Crashing</i> 2 Jam.....	106
Lampiran 18.	Analisis Biaya Penambahan 2 Jam Kerja	117
Lampiran 19.	<i>Crashing</i> 3 Jam.....	119
Lampiran 20.	Analisis Biaya Penambahan 3 Jam Kerja	130
Lampiran 21.	Rekap Lembur Penambahan 1-3 Jam Kerja	133
Lampiran 22.	<i>Cost Variance</i>	134
Lampiran 23.	<i>Duration Variance</i>	135
Lampiran 24.	<i>Cost Slope</i>	136
Lampiran 25.	<i>Sort and Filter</i>	137
Lampiran 26.	Biaya Tidak Langsung Penambahan Jam Kerja	138
Lampiran 27.	Grafik Hubungan Antara Biaya Tidak Langsung dan Durasi	139
Lampiran 28.	Biaya Langsung Penambahan Jam Kerja	140
Lampiran 29.	Grafik Hubungan Antara Biaya Langsung dan Durasi.....	141

Lampiran 30. Total Biaya Penambahan Jam Kerja.....	142
Lampiran 31. Grafik Hubungan Antara Total Biaya dan Durasi	143
Lampiran 32. Efisiensi Biaya Penambahan Jam Kerja	144
Lampiran 33. Analisis Biaya Tenaga Kerja 1 Jam.....	145
Lampiran 34. Analisis Biaya Tenaga Kerja 2 Jam.....	148
Lampiran 35. Analisis Biaya Tenaga Kerja 3 Jam.....	151
Lampiran 36. Rekap Biaya Tenaga Kerja	154
Lampiran 37. <i>Slope</i> Tenaga Jam Kerja	155
Lampiran 38. Biaya Tidak Langsung Tenaga Kerja	157
Lampiran 39. Biaya Langsung Tenaga Kerja	158
Lampiran 40. Total Biaya Tenaga Kerja.....	159
Lampiran 41. Efisiensi Tenaga Kerja.....	160
Lampiran 42. Analisis Biaya Denda	161
Lampiran 43. Perbandingan Durasi Percepatan, Jam Kerja dan Tenaga Kerja	162
Lampiran 44. Perbandingan dari Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat.....	163
Lampiran 45. Grafik Hubungan Seluruh Biaya dan Durasi.....	164