

TUGAS AKHIR

Studi Optimasi Biaya dan Waktu Menggunakan Metode *Duration Cost Trade Off* pada Proyek Pembangunan Quest Hotel Yogyakarta



Disusun oleh:

Dedah Iin Indarsah

20140110113

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2019

TUGAS AKHIR

Studi Optimasi Biaya dan Waktu Menggunakan Metode *Duration Cost Trade Off* pada Proyek Pembangunan Quest Hotel Yogyakarta

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



Disusun oleh:
Dedah Iin Indarsah
20140110113

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dedah Iin Indarsah
NIM : 20140110113
Judul : Studi Optimasi Biaya dan Waktu menggunakan Metode
Duration Cost Trade Off pada Proyek Pembangunan
Quest Hotel Yogyakarta.

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, 1 Februari 2019

Yang membuat pernyataan

Dedah Iin Indarsah

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk kedua orang tuaku dan seluruh saudaraku.
Semoga dapat bermanfaat.

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 sebagai pertimbangan bagi perusahaan dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan kebijakan pelaksanaan proyek.

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. Bapak Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc. Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Bapak Ir. Mandiyo Proyo M.T. selaku Dosen pembimbing pertama yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk maupun koreksi yang sangat berharga.
3. Bapak Yoga Aprianto Harsoyo, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji. Terima kasih atas masukan, saran dan koreksi terhadap Tugas Akhir ini.
4. Kedua Orang Tua yang selalu nanyain kapan lulusnya.
5. Bang Dino yang selalu ngajakin main game, Sasya & Aviani yang selalu menemani mengerjakan Tugas Akhir ini, teman Kerja Praktek Bela, Fauzan, Rifqi. Teman KKN Faishal, Arif, Paketu, Wardana, Zein, Basit, Luthfi, Ulfi, dan seluruh kelas C yang gak jelas juntrungannya.

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, 16 Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

PREDIKSI PENURUNAN TANAH TIMBUNAN PADA PERBAIKAN TANAH LUNAK DENGAN PREFABRICATED VERTICAL DRAIN PADA LANDAS PACU BANDARA AHMAD YANI SEMARANG.....	i
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
INTISARI.....	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Lingkup Penelitian.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Dasar Teori	9
2.2.1. Proyek Konstruksi.....	9
2.2.2. <i>Networking Planning</i>	10
2.2.3. Biaya Total Proyek.....	11
2.2.4. Metode Pertukaran Waktu dan Biaya (<i>Time Cost Trade Off</i>).....	11
2.2.5. Produktivitas Kerja	12
2.2.6. Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja (Lembur).....	12
2.2.7. Pelaksanaan Penambahan Tenaga Kerja.....	13

2.2.8. Waktu Proyek.....	14
2.2.9. Lintasan Kritis.....	14
2.2.10. Biaya Tambahan Pekerja (<i>Crash Cost</i>).....	14
2.2.11. Hubungan Antara Waktu dan Biaya	15
2.2.12. Biaya Denda.....	16
2.2.13. Program <i>Microsoft Project 2013</i>	16
BAB III. METODE PENELITIAN	20
3.1. Lokasi Penelitian	20
3.2. Pengumpulan Data.....	20
3.2.1. Variabel Waktu	20
3.2.2. Variabel Biaya.....	20
3.3. Analisis Data.....	21
3.4. Tahap dan Prosedur Penelitian	22
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	24
4.1. Data Penelitian.....	24
4.2. Daftar Kegiatan-Kegiatan Kritis.....	24
4.3. Biaya Langsung dan Tidak Langsung	26
4.4. Penerapan Metode <i>Time Cost Trade Off</i>	27
4.4.1. Penambahan Jam Kerja (Waktu Lembur).....	27
4.4.2. Analisis Durasi Percepatan	29
4.4.3. Analisis <i>Cost Variance</i> , <i>Cost Slope</i> , dan <i>Duration Variance</i>	41
4.4.4. Analisis Biaya Total.....	59
4.4.5. Efisiensi Waktu dan Biaya.....	75
4.4.6. Analisis Penambahan Tenaga Kerja	79
4.4.7. Analisis Biaya Penambahan Pekerja.....	85
4.4.8. Analisis <i>Cost Variance</i> , <i>Cost Slope</i> , dan <i>Duration Variance</i>	86
4.4.9. Analisis Biaya Total Penambahan Kerja.....	97
4.4.10. Efisiensi Waktu dan Biaya.....	112
4.4.11. Biaya Total Jam Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja.....	116
4.4.12. Analisis Biaya Keterlambatan Kerja.....	121
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	127
DAFTAR PUSTAKA	129
LAMPIRAN.....	xx

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Daftar Kegiatan Kritis pada Kondisi Normal	25
Tabel 4.2. Upah Tenaga Kerja Normal	28
Tabel 4.3. Upah Lembur Tenaga Kerja.....	29
Tabel 4.4. Hasil Perhitungan Durasi Crashing Microsoft Project 2013.....	31
Tabel 4.5. Hasil Perhitungan Maksimal Crashing	32
Tabel 4.6. Kebutuhan Material Pekerjaan Beton K300 (fc') untuk Pelat Lantai	134
Tabel 4.7. Cost Slope Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya Lembur 1 Jam	38
Tabel 4.8. Cost Slope Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya Lembur 2 Jam	39
Tabel 4.9. Cost Slope Biaya Pekerjaan Akibat Percepatan Biaya Lembur 3 Jam	40
Tabel 4.10. Hasil Perhitungan Selisih Biaya Normal dan Biaya Percepatan pada Microsoft Project 2013 dengan Waktu Lembur 1 Jam	42
Tabel 4.11. Hasil Perhitungan Selisih Biaya Normal dan Biaya Percepatan pada Microsoft Project 2013 dengan Waktu Lembur 2 Jam	43
Tabel 4.12. Hasil Perhitungan Selisih Biaya Normal dan Biaya Percepatan pada Microsoft Project 2013 dengan Waktu Lembur 3 Jam	44
Tabel 4.13. Hasil Perhitungan Duration Variance pada Microsoft Project 2013 dengan Waktu Lembur 1 Jam	45
Tabel 4.14. Hasil Perhitungan Duration Variance pada Microsoft Project 2013 dengan Waktu Lembur 2 Jam	46
Tabel 4.15. Hasil Perhitungan Duration Variance pada Microsoft Project 2013 dengan Waktu Lembur 3 Jam	48
Tabel 4.16. Hasil analisis cost slope pada Microsoft Project 2013 pada waktu lembur 1 jam	50
Tabel 4.17. Hasil analisis cost slope pada Microsoft Project 2013 pada waktu lembur 2 jam	51
Tabel 4.18. Hasil analisis cost slope pada Microsoft Project 2013 pada waktu lembur 3 jam	52
Tabel 4.19. Urutan Uraian Pekerjaan Berdasarkan Nilai Cost Slope Terkecil hingga Terbesar pada Waktu Lembur 1 Jam.....	53

Tabel 4.20. Urutan Uraian Pekerjaan Berdasarkan Nilai Cost Slope Terkecil hingga Terbesar pada Waktu Lembur 2 Jam.....	54
Tabel 4.21. Urutan Uraian Pekerjaan Berdasarkan Nilai Cost Slope Terkecil hingga Terbesar pada Waktu Lembur 3 Jam.....	55
Tabel 4.22. Urutan Uraian Pekerjaan Berdasarkan Nilai Cost Variance Terkecil hingga Terbesar pada Waktu Lembur 1 Jam.....	56
Tabel 4.23. Urutan Uraian Pekerjaan Berdasarkan Nilai Cost Variance Terkecil hingga Terbesar pada Waktu Lembur 2 Jam.....	57
Tabel 4.24. Urutan Uraian Pekerjaan Berdasarkan Nilai Cost Variance Terkecil hingga Terbesar pada Waktu Lembur 3 Jam.....	58
Tabel 4.25. Hasil Perhitungan Biaya Tidak Langsung pada Lembur 1 Jam.....	60
Tabel 4.26. Hasil Perhitungan Biaya Tidak Langsung pada Lembur 2 Jam.....	61
Tabel 4.27. Hasil Perhitungan Biaya Tidak Langsung pada Lembur 3 Jam.....	62
Tabel 4.28. Hasil Perhitungan Biaya Langsung pada Lembur 1 Jam ..	65
Tabel 4.29. Hasil Perhitungan Biaya Langsung pada Lembur 2 Jam ..	66
Tabel 4.30. Hasil Perhitungan Biaya Langsung pada Lembur 3 Jam ..	67
Tabel 4.31. Hasil Perhitungan Biaya Total Lembur 1 Jam.....	71
Tabel 4.32. Hasil Perhitungan Biaya Total Lembur 2 Jam.....	72
Tabel 4.33. Hasil Perhitungan Biaya Total Lembur 3 Jam.....	73
Tabel 4.34. Hasil Perhitungan Efisiensi Waktu dan Biaya pada Lembur 1 Jam ..	76
Tabel 4.35. Hasil Perhitungan Efisiensi Waktu dan Biaya pada Lembur 2 Jam ..	77
Tabel 4.36. Hasil Perhitungan Efisiensi Waktu dan Biaya pada Lembur 3 Jam ..	78
Tabel 4.37. Perhitungan Kebutuhan Tenaga Kerja	80
Tabel 4.38. Hasil Penambahan Komponen pada Pekerjaan Pengecoran Beton Pelat Lantai 1.....	85
Tabel 4.39. Perbandingan Biaya Total Resource Normal dengan Lembur 1 Jam, Lembur 2 Jam dan Lembur 3 Jam.....	85
Tabel 4.40. Hasil Perhitungan Cost Variance, Duration Variance, dan Cost Slope pada Microsoft Project 2013 terhadap durasi untuk waktu lembur 1 jam.....	88

Tabel 4.41. Hasil Perhitungan Cost Variance, Duration Variance, dan Cost Slope pada Microsoft Project 2013 terhadap durasi untuk waktu lembur 2 jam.....	89
Tabel 4.42. Hasil Perhitungan Cost Variance, Duration Variance, dan Cost Slope pada Microsoft Project 2013 terhadap durasi untuk waktu lembur 3 jam.....	90
Tabel 4.43. Urutan Uraian Pekerjaan Berdasarkan Nilai Cost Slope Terkecil hingga Terbesar pada Waktu Lembur 1 Jam.....	91
Tabel 4.44. Urutan Uraian Pekerjaan Berdasarkan Nilai Cost Slope Terkecil hingga Terbesar pada Waktu Lembur 2 Jam.....	92
Tabel 4.45. Urutan Uraian Pekerjaan Berdasarkan Nilai Cost Slope Terkecil hingga Terbesar pada Waktu Lembur 3 Jam.....	93
Tabel 4.46. Urutan Pekerjaan Berdasarkan Cost Variance Terkecil Hingga Terbesar pada Lembur 1 Jam	94
Tabel 4.47. Urutan Pekerjaan Berdasarkan Cost Variance Terkecil Hingga Terbesar pada Lembur 2 Jam	95
Tabel 4. 48. Urutan Pekerjaan Berdasarkan Cost Variance Terkecil Hingga Terbesar pada Lembur 3 Jam	96
Tabel 4.49. Hasil Perhitungan Biaya Tidak Langsung pada Lembur 1 Jam.....	98
Tabel 4.50. Hasil Perhitungan Biaya Tidak Langsung pada Lembur 2 Jam.....	99
Tabel 4.51. Hasil Perhitungan Biaya Tidak Langsung pada Lembur 3 Jam.....	100
Tabel 4.52. Hasil Perhitungan Biaya Total Lembur 1 Jam.....	107
Tabel 4.53. Hasil Perhitungan Biaya Total Lembur 2 Jam.....	108
Tabel 4.54. Hasil Perhitungan Biaya Total Lembur 3 Jam.....	110
Tabel 4.55. Hasil Perhitungan Efisiensi Waktu dan Biaya pada Lembur 1 Jam	113
Tabel 4.56. Hasil Perhitungan Efisiensi Waktu dan Biaya pada Lembur 2 Jam	114
Tabel 4.57. Hasil Perhitungan Efisiensi Waktu dan Biaya pada Lembur 3 Jam	115
Tabel 4.58. Biaya Akibat Penambahan Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja 1 Jam	116
Tabel 4.59. Biaya Akibat Penambahan Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja 2 Jam	117

Tabel 4.60. Biaya Akibat Penambahan Lembur dan Penambahan Tenaga 3 Kerja Jam	118
Tabel 4.61. Perbandingan Hasil Akhir Biaya Antara Kondisi Normal dengan Penambahan Jam Lembur dan Tenaga Kerja.....	120
Tabel 4.62. Perbandingan Penambahan Biaya Jam Kerja, Tenaga Kerja dan Denda Pada Lembur 1 Jam	122
Tabel 4.63. Perbandingan Penambahan Biaya Jam Kerja, Tenaga Kerja dan Denda Pada Lembur 2 Jam	123
Tabel 4.64. Perbandingan Penambahan Biaya Jam Kerja, Tenaga Kerja dan Denda Pada Lembur 3 Jam	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Grafik Hubungan waktu dengan biaya normal dan dipercepat untuk suatu kegiatan (Sumber: Soeharto, 1997).....	16
Gambar 2.2. Hubungan waktu dengan total, biaya langsung, dan biaya tak langsung (Sumber: Soeharto, 1997).....	16
Gambar 2.3. Tampilan Gantt Chart pada Microsoft Project	17
Gambar 2.4.FS (Finish to Start)	18
Gambar 2.5. FF (Finish to Finish).....	18
Gambar 2.6. SS (Start to Start).....	18
Gambar 2.7. SF (Start to Finish)	19
Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian	23
Gambar 4.1. Skema Model hubungan biaya tidak langsung.....	26
Gambar 4.2. Grafik Biaya Tidak Langsung pada Lembur 1 Jam	64
Gambar 4.3. Grafik Biaya Tidak Langsung pada Lembur 2 Jam	64
Gambar 4.4. Grafik Biaya Tidak Langsung pada Lembur 3 Jam	65
Gambar 4.5. Grafik Biaya Langsung pada Lembur 1 Jam.....	69
Gambar 4.6. Grafik Biaya Langsung pada Lembur 2 Jam.....	70
Gambar 4.7. Grafik Biaya Langsung pada Lembur 3 Jam.....	70
Gambar 4.8. Grafik Biaya Total pada Lembur 1 Jam	74
Gambar 4.9. Grafik Biaya Total pada Lembur 2 Jam	74
Gambar 4.10. Grafik Biaya Total pada Lembur 3 Jam	74
Gambar 4.11. Grafik Biaya Tidak Langsung pada Lembur 1 Jam	101
Gambar 4.12. Grafik Biaya Tidak Langsung pada Lembur 2 Jam	101
Gambar 4.13. Grafik Biaya Tidak Langsung pada Lembur 3 Jam	102
Gambar 4.14. Hasil Perhitungan Biaya Langsung pada Lembur 1 Jam	102
Gambar 4.15. Hasil Perhitungan Biaya Langsung pada Lembur 2 Jam	103
Gambar 4.16. Hasil Perhitungan Biaya Langsung pada Lembur 3 Jam	105
Gambar 4.17. Grafik Biaya Langsung pada Lembur 1 Jam.....	106
Gambar 4.18. Grafik Biaya Langsung pada Lembur 2 Jam.....	106
Gambar 4.19. Grafik Biaya Langsung pada Lembur 3 Jam.....	107
Gambar 4.20. Grafik Biaya Total pada Lembur 1 Jam.....	111

Gambar 4.21. Grafik Biaya Total pada Lembur 2 Jam	111
Gambar 4.22. Grafik Biaya Total pada Lembur 3 Jam	112
Gambar 4.23. Grafik Biaya Perbandingan Biaya Normal dengan Penambahan Lembur 1 Jam Hingga 3 Jam.....	120
Gambar 4.24. Grafik Biaya Perbandingan Biaya Normal dengan Penambahan Penambahan Tenaga Kerja 1 Jam Hingga 3 Jam	121
Gambar 4.25. Grafik Perbandingan Biaya Normal dengan Penambahan Lembur dan Tenaga Kerja.....	121
Gambar 4.26. Perbandingan Biaya Penambahan Jam Lembur, Tenaga Kerja dan Denda pada Lembur 1 Jam	125
Gambar 4.27. Perbandingan Biaya Penambahan Jam Lembur, Tenaga Kerja dan Denda pada Lembur 2 Jam	126
Gambar 4.28. Perbandingan Biaya Penambahan Jam Lembur, Tenaga Kerja dan Denda pada Lembur 1 Jam	126

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Rencana Anggaran Biaya (RAB)
Lampiran II	Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan
Lampiran III	Daftar Harga Upah dan Bahan
Lampiran IV	Jadwal Waktu Pelaksanaan

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
BL	[-]	Biaya Langsung
BTL	[-]	Biaya Tidak Langsung