

TUGAS AKHIR

**ANALISIS BIAYA DAN WAKTU DENGAN METODE
TIME COST TRADE OFF (TCTO) PADA PROYEK
PEMBANGUNAN TERMINAL *MULTIPURPOSE* WAE
KELAMBU PELABUHAN LABUAN BAJO**



Disusun Oleh :

GRESSELA FLORENSA JULIANA WADJU

NBI : 1431700107

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2021

TUGAS AKHIR

**ANALISIS BIAYA DAN WAKTU DENGAN METODE
TIME COST TRADE OFF (TCTO) PADA PROYEK
PEMBANGUNAN TERMINAL *MULTIPURPOSE* WAE
KELAMBU PELABUHAN LABUAN BAJO**



Disusun Oleh :

GRESSELA FLORENSA JULIANA WADJU
NBI : 1431700107

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2021

TUGAS AKHIR

ANALISIS BIAYA DAN WAKTU DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF* (TCTO) PADA PROYEK PEMBANGUNAN TERMINAL *MULTIPURPOSE* WAE KELAMBU PELABUHAN LABUAN BAJO

Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (ST)

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Disusun Oleh :

GRESSELA FLORENSA JULIANA WADJU

1431700107

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2021

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : GRESSELA FLORENSA JULIANA WADJU
NBI : 1431700107
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul : ANALISIS BIAYA DAN WAKTU DENGAN
METODE *TIME COST TRADE OFF (TCTO)* PADA
PROYEK PEMBANGUNAN TERMINAL
MULTIPURPOSE WAE KELAMBU
PELABUHAN LABUAN BAJO

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Prof. Dr. Dr(TS). Ir. Wateno
Oetomo, MM., MT., MH.
NPP. 194.70.7121.9781.21001

Michella Beatrix, ST., MT
NPP. 2043F.15.0660

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Ir. Saiyo, M.Kes.
NPP. 20410.90.0197



Ir. Herry Widhiarto, M.sc.
NPP. 20430.87.0113

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Gressela Florensa Juliana Wadju

NBI : 1431700107

Alamat : Jalan Nginden Baru IV No.30

Telepon / HP : 081237972532

Menyatakan bahwa "TUGAS AKHIR" yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Strata (S1) Teknik Sipil – Program Sarjana – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

**"Analisis Biaya dan Waktu dengan Metode *Time Cost Trade Off* (TCTO)
Pada Proyek Pembangunan Terminal *Multipurpose* Wae Kelambu
Pelabuhan Labuan Bajo"**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan dari siapapun.

Surabaya, 06 Juli 2021



Gressela Florensa Juliana Wadju



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)

e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gressela Florensa Juliana Wadju
NBI/ NPM : 1431700107
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Karya : Skripsi/ ~~Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/ Praktek*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

“Analisis Biaya dan Waktu dengan metode *Time Cost Trade Off (TCTO)* Pada Proyek Pembangunan Terminal *Multipurpose* Wae Kelambu Pelabuhan Labuan Bajo”

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 06 Juli 2021

Yang Menyatakan,



(Gressela Florensa Juliana Wadju)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul “ Analisis Biaya dan Waktu dengan metode *Time Cost Trade Off* (TCTO) Pada Proyek Pembangunan Terminal *Multipurpose* Wae Kelambu Pelabuhan Labuan Bajo” dengan baik. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi agar dapat menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana pada Program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penulis menyadari penyusunan Tugas akhir ini dapat terselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dr(TS) Ir. Wateno Oetomo, MM., MT., MH. selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan Tugas Akhir yang telah membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Michella Beatrix, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan Tugas Akhir yang telah membimbing dan memberikan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Segenap dosen dan staff Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang telah membagi ilmunya kepada penulis selama perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. PT. Wijaya Karya (Persero), yang telah membimbing dan menerima penulis untuk melakukan penelitian pada Proyek Pembangunan Terminal *Multipurpose* Wae Kelambu Pelabuhan Labuan Bajo, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini .
5. Kedua orang tua dan keluarga besar yang selalu memberi doa dan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman seperjuangan “Gandong” (Tya, Nia, Sintus, Diny, Kelvin, Ardi, Fitri) yang selalu mendampingi, membantu, mendukung dan selalu memberikan semangat kepada penulis selama perkuliahan dan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Sahabat-sahabat terdekat saya Titin, Any, Deany, Chen, Rany, Windi, Selma, Mega yang selalu memberikan semangat dan membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

8. Moodbooster saya NCT (Lucas, Mark, Haechan, Taeil, Johnny, Taeyong, Yuta, Kun, Doyoung, Ten, Jaehyun, Winwin, Jungwoo, Xiaojun, Hendery, Renjun, Jeno, Jaemin, Shotaro, Sungchan, Chenle, Jisung) yang telah memberikan semangat kepada penulis melalui lagu dan konten-konten yang menghibur sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan semua pihak yang telah memberikan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga terselesainya Tugas Akhir ini.
10. *Last but not least, I wanna thank me, for believing in me, for doing all this hard work, for having no days off, for never quitting, for just being me at all times.*

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan oleh karena keterbatasan penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Tugas akhir ini dapat berguna bagi penulis, pembaca, dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Labuan Bajo, 25 Mei 2021

Penulis

ANALISIS BIAYA DAN WAKTU DENGAN METODE TIME COST TRADE OFF (TCTO) PADA PROYEK PEMBANGUNAN TERMINAL MULTIPURPOSE WAE KELAMBU PELABUHAN LABUAN BAJO

Nama : Gressela Florensa Juliana Wadju
NBI : 1431700107
Dosen Pembimbing : 1. Prof. Dr. Dr(TS) Ir. Wateno Oetomo, MM., MT., MH.
2. Michella Beatrix, ST, MT

ABSTRAK

Penyelesaian proyek yang tepat waktu dan menggunakan biaya sesuai dengan anggaran dan mutu hasil pekerjaan yang baik, merupakan tolak ukur keberhasilannya suatu proyek. Namun dalam pelaksanaan proyek sering terjadinya keterlambatan yang disebabkan oleh ketidaksesuaian antara rencana awal dengan pelaksanaan dilapangan. Keterlambatan proyek dapat diatasi dengan mempercepat durasi. Upaya percepatan (*Crashing*) durasi proyek diperlukan untuk mendapatkan hasil yang optimum secara efektif dan efisien. Proyek Pembangunan Terminal Multipurpose Wae Kelambu mengalami keterlambatan dalam pelaksanaannya.

Percepatan dilakukan hanya dengan menambahkan durasi pekerjaan. Perhitungan ini dimulai dengan mencari pekerjaan yang berada pada lintasan kritis dengan menggunakan *Microsoft Project*. Kemudian pekerjaan yang berada pada lintasan kritis tersebut dilakukan *crashing* agar mendapatkan *cost slope*. Selanjutnya yaitu proses analisis data dengan metode *Time Cost Trade Off (TCTO)*.

Hasil dari analisis dan proses *crashing* yang dilakukan dengan metode *Time Cost Trade Off (TCTO)* didapat biaya optimum pada penambahan 4 jam kerja sebesar Rp. 2.866.132.633,63 dari biaya normal sebesar Rp. 2.950.000.000, dan didapat durasi optimal 36 hari dari durasi normal 41 hari.

Kata Kunci : Optimasi biaya dan waktu, *crashing*, lintasan kritis, *cost slope*, *Time Cost Trade Off (TCTO)*

***COST AND TIME ANALYSIS WITH TIME COST TRADE OFF (TCTO)
METHOD ON MULTIPURPOSE TERMINAL CONSTRUCTION
PROJECT WAE KELAMBU PELABUHAN LABUAN BAJO***

Name : Gressela Florensa Juliana Wadju
NBI : 1431700107
Tutor : 1. Prof. Dr. Dr(TS) Ir. Wateno Oetomo, MM., MT., MH.
2. Michella Beatrix, ST, MT

ABSTRACT

Finishing projects on time and using the cost within the budget and the quality of good work, is a benchmark of success of a project. However, in the implementation of the project there are often delays caused by discrepancies between the original plan and the implementation in the field. Project delays can be addressed by accelerating the duration. Increasing the duration of a project (crashing) efforts are required to obtain optimum results effectively and efficiently. Wae Kelambu Multipurpose Terminal Construction Project experienced delays in its implementation.

Acceleration is done simply by adding the duration of the work. This calculation starts by searching for jobs that are on a critical path by using Microsoft Project. Then the work that is on the critical track is crashing in order to get a cost slope. Furthermore, the process of data analysis with time cost trade off (TCTO) method.

The result of the analysis and crashing process conducted by time cost trade off (TCTO) method obtained optimum cost on the addition of 4 working hours of Rp.2,866,132,633.63 of the normal fee of Rp.2,950,000,000, and obtained an optimal duration of 36 days from the normal duration of 41 days.

Keywords : Cost and time optimization, crashing, critical path, cost slope, Time Cost Trade Off (TCTO)

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR PUBLIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Proyek	5
2.1.1 Tujuan Proyek	5
2.1.2 Ciri – Ciri Proyek	5
2.1.3 Jenis – Jenis Proyek	6
2.1.4 Ruang Lingkup Proyek	6
2.2 Proyek Konstruksi	7
2.2.1 Pengertian Proyek Konstruksi	7
2.2.2 Karakteristik Proyek Konstruksi	9
2.2.3 Jenis-jenis Proyek Konstruksi	9
2.2.4 Pihak – Pihak Yang Terlibat Dalam Proyek Konstruksi	10
2.2.5 Tahapan Proyek Konstruksi	11
2.3 Manajemen Proyek	13
2.3.1 Tujuan Manajemen Proyek	14

2.3.2 Fungsi Manajemen Proyek	14
2.4 Keterlambatan Proyek	16
2.4.1 Penyebab Keterlambatan Proyek	17
2.4.2 Dampak Keterlambatan Proyek	18
2.4.3 Mengatasi Keterlambatan Proyek	19
2.5 Penjadwalan Proyek	19
2.6 <i>Microsoft Project</i>	21
2.7 Perencanaan Jaringan Kerja (<i>Network Planning</i>)	22
2.7.1 Pengertian <i>Network Planning</i>	22
2.7.2 Manfaat <i>Network Planning</i>	23
2.7.3 Simbol - Simbol <i>Network Planning</i>	23
2.7.4 Hubungan Antar Simbol Dan Kegiatan	24
2.8 CPM (<i>Critical Path Method</i>)	27
2.9 Waktu <i>Slack</i> Dan Jalur Kritis	27
2.9.1 Jalur Kritis	27
2.9.2 Waktu <i>Slack</i>	28
2.10 <i>Crashing Program</i>	29
2.11 <i>Time Cost Trade Off</i> (Analisa Pertukaran Biaya dan Waktu)	30
2.12 Analisa Biaya Dalam Proyek Konstruksi	33
2.13 Penelitian Terdahulu	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	39
3.1 Deskripsi Proyek	39
3.2 Rincian Proyek	39
3.3 Lokasi Penelitian	40
3.4 Desain <i>Site Plan</i> Proyek	41
3.5 Diagram Alir	42
3.6 Pengumpulan Data	43
3.6.1 Data Primer	43
3.6.2 Data Sekunder	43
3.7 Analisis Data	43
3.7.1 Mengidentifikasi dan Merumuskan Kegiatan	43
3.7.2 Memperkirakan Waktu Kegiatan	44

3.7.3	Menggunakan <i>Microsoft Project</i>	44
3.7.4	Menentukan Lintasan Kritis	44
3.7.5	Membuat atau Menentukan <i>Network Planning</i>	45
3.7.6	Menghitung Biaya Normal	45
3.7.7	Analisa Hubungan Waktu dan Biaya Proyek	45
3.8	Kesimpulan dan Saran	46
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1	Pengumpulan Data dan Analisa Data	47
4.2	Analisa Data	47
4.2.1	Menyusun Urutan Kegiatan	47
4.2.2	Volume Pekerjaan	50
4.2.3	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	53
4.2.4	Durasi Pekerjaan	57
4.2.5	<i>Microsoft Project</i>	60
4.3	Menentukan Lintasan Kritis	61
4.4	Membuat <i>Network Planning</i>	62
4.5	Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek	62
4.5.1	Penambahan Jam kerja	62
4.6	Analisis Biaya Langsung dan Biaya Tidak Langsung	73
4.6.1	Perhitungan Biaya Langsung dan Biaya Tidak Langsung	73
BAB V	PENUTUP	89
5.1	Kesimpulan	89
5.2	Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan <i>Triple Constrain</i>	8
Gambar 2.2 Tahapan Proyek Konstruksi	13
Gambar 2.3 Mekanisme Manajemen Proyek	13
Gambar 2.4 Kurva S Atau <i>Hannum Curve</i>	20
Gambar 2.5 Halaman Ghant Chart <i>Microsoft Project 2016</i>	22
Gambar 2.6 Hubungan Kegiatan A dan B	24
Gambar 2.7 Hubungan Kegiatan C, D, E, Dan F	24
Gambar 2.8 Hubungan Kegiatan G, H, I, Dan J	25
Gambar 2.9 Hubungan Kegiatan K, L, M, dan N	25
Gambar 2.10 Hubungan Kegiatan P, Q, Dan R	25
Gambar 2.11 Hubungan Kegiatan Menggunakan Dummy	26
Gambar 2.12 Grafik hubungan waktu – biaya normal dan Dipersingkat untuk suatu kegiatan	31
Gambar 2.13 Biaya Langsung Dan Tidak Langsung	35
Gambar 3.1 Lokasi Proyek Pembangunan Terminal Multipurpose Wae Kelambu Pelabuhan Labuan Bajo	40
Gambar 3.2 Desain <i>Site Plan</i> Proyek	60
Gambar 4.1 <i>Microsoft Project 2016</i>	60
Gambar 4.2 Lembar Ghant Chart <i>Microsoft Project 2016</i>	61
Gambar 4.3 Detail Lembar <i>Network Diagram</i> pada <i>Microsoft Project 2016</i>	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	35
Tabel 4.1 Daftar Urutan Pekerjaan Workshop	48
Tabel 4.2 Volume Pekerjaan	50
Tabel 4.3 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	54
Tabel 4.4 Durasi Pekerjaan	57
Tabel 4.5 Pekerjaan Dalam Lintasan Kritis	61
Tabel 4.6 Penambahan Jam Kerja	72
Tabel 4.7 Rekapitulasi Biaya Langsung	73
Tabel 4.8 Rekapitulasi Biaya Tidak Langsung	74
Tabel 4.9 Biaya Total Pada <i>Crashing</i> Penambahan Jam Kerja.....	81
Tabel 4.10 Rekapitulasi sebelum dilakukan <i>Crashing</i>	82
Tabel 4.11 Rekapitulasi setelah dilakukan <i>Crashing</i>	85

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : Dokumentasi Proyek

LAMPIRAN 2 : Ghant Chart

LAMPIRAN 3 : Network Diagram