

**ANALISA BIAYA DAN WAKTU DENGAN MENGGUNAKAN
METODE TCTO DAN CPM PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JEMBATAN PLOSO JOMBANG**

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

MIFTAKHUDIN FALA

NIM. 5.17.04.08.0.011



UNIVERSITAS ISLAM MAJAPHIT (UNIM)

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

2021

**ANALISA BIAYA DAN WAKTU
DENGAN MENGGUNAKAN METODE TCTO DAN CPM
PADA PROYEK PEMBANGUNAN JEMBATAN
PLOSO JOMBANG**

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)

Teknik Sipil

MIFTAKHUDINFALA

NIM. 5.17.04.08.0.011

UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT (UNIM)

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

2021

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi/Tugas Akhir dengan Judul

**ANALISA BIAYA DAN WAKTU
DENGAN MENGGUNAKAN METODE TCTO DAN CPM
PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JEMBATAN PLOSO JOMBANG**

Oleh :

MIFTAKHUDIN FALA

NIM. 5.17.04.08.0.011

Telah Disetujui untuk Diuji

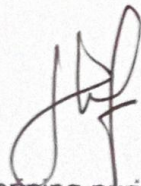
Mojokerto,

Pembimbing I



Diah Sarasanty, ST., MT
NIDN. 0701058001

Pembimbing II



Wuwuh Asning puri, ST., MT
NIDN. 0703017303

PERSETUJUAN PENGUJI

Skripsi/Tugas Akhir dengan Judul

ANALISA BIAYA DAN WAKTU DENGAN MENGGUNAKAN METODE TCTO DAN CPM PADA PROYEK PEMBANGUNAN JEMBATAN PLOSO JOMBANG

Oleh :

MIFTAKHUDIN FALA

NIM. 5.17.04.08.0.011

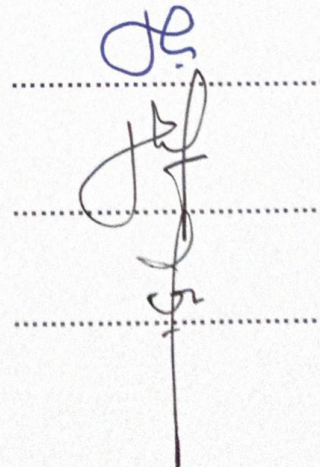
Telah Diuji di Depan Dewan Penguji

Pada Tanggal 3 Agustus 2021

Susunan Dewan Penguji

1. Diah Sarasanty, ST., MT (Penguji I)
NIDN. 0701058001
2. Wuwu Asrining Puri, ST., MT (Penguji II)
NIDN. 0703017303
3. Edhi Soewartono, ST., MT (Penguji III)
NIDN. 0716127001

Tanda Tangan



PENGESAHAN

**ANALISA BIAYA DAN WAKTU
DENGAN MENGGUNAKAN METODE TCTO DAN CPM
PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JEMBATAN PLOSO JOMBANG
SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

MIFTAKHUDIN FALA

NIM. 5.17.04.08.0.011

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Dan Dinyatakan sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjanah-Teknik (ST)

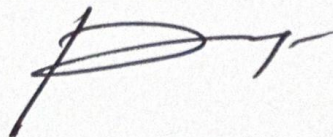
Pada Tanggal 3 Agustus 2021

Ditetapkan di :

Tanggal :

Yang Menetapkan, Dekan

Fakultas Teknik



M. Adik Rudiyanto, ST, MT

NIDN. 0717027402

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : MIFTAKHUDIN FALA
NIM : 5.17.04.08.0.011
Program Studi/Fakultas/Universitas : Teknik Sipil
Judul Skripsi/Tugas Akhir : Analisa Biaya dan Waktu dengan
Meggunakan Metode TCTO dan CPM
pada Proyek Pembangunan Jembatan
Ploso Jombang

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi/Tugas Akhir yang saya buat dengan judul sebagaimana di atas adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar dan bebas dari unsur plagiarisme sesuai UU RI No 1 Tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi.

Mojokerto, 3 Agustus 2021

Penulis,



10000
METERAI
TEMPEL
6B2D1AJX475651139

Miftakhudin Fala

5.17.04.08.0.011

RIWAYAT HIDUP

Miftakhudin Fala adalah penulis skripsi/tugas akhir dengan judul “Analisa Biaya dan Waktu dengan Menggunakan Metode TCTO dan CPM pada Proyek Pembangunan Jembatan Ploso Jombang”. Penulis lahir pada tanggal 20 September tahun 1998 yang merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Abdullah dan Ibu Lilik.

Pendidikan formal yang dijalani oleh penulis dimulai pada tahun 2007 di MI Walisongo I sampai tahun 2012 yang kemudian dilanjutkan ke MTsN Mojokerto dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan di SMKN 1 Kota Mojokerto dengan mengambil jurusan Teknik Gambar bangunan dan lulus pada tahun 2017. Setelah lulus SMk, penulis melanjutkan pendidikan jenjang S-1 di Universitas Islam Majapahit Mojokerto, fakultas teknik, program studi teknik sipil dan terdaftar dengan NIM. 5.17.04.08.0.011.

Karena sejatinya kesempurnaan hanyalah milik Allah *Subhanahu wa Ta'ala*, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran mengenai skripsi ini agar menjadi penelitian yang lebih baik lagi, dapat disampaikan kepada Penulis di alamat *email* miftakhudinfala20@gmail.com .

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Miftakhudin Fala

NIM : 5.17.04.08.0.011

Prodi/Fakultas/Universitas : Teknik Sipil

Menyatakan, memberikan izin kepada Universitas Islam Majapahit (UNIM) untuk menyimpan, mengalih-media/memformat, merawat, dan memublikasi karya ilmiah yang saya susun berupa skripsi/tugas akhir, baik berupa cetak maupun digital, untuk kepentingan pendidikan pengajaran, penelitian, dan pengabdian masyarakat.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh dan tanpa ada paksaan.

Mojokerto, 3 Agustus 2021

Yang Menyatakan,

Miftakhudin Fala

5.17.04.08.0.011

ABSTRAK

Fala Miftakhudin, 2021. Analisa Biaya dan Waktu dengan Menggunakan Metode TCTO dan CPM pada Proyek Pembangunan Jembatan Ploso Jombang. **Skripsi/tugas akhir, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Majapahit (UNIM).**

Pembimbing I : Diah Sarasanty, ST., MT

Pembimbing II : Wuwuh Asrining Puri, ST., MT

Manajemen konstruksi merupakan hal yang penting dalam proyek pembangunan dimana dengan adanya manajemen kita dapat menerapkan fungsi manajemen yang berupa perencanaan, pengerjaan dan pengendalian pada suatu pekerjaan konstruksi.. Penjadwalan proyek merupakan sesuatu hal yang penting dalam sebuah pembangunan. Dimana nantinya akan menentukan kebutuhan waktu pada suatu kegiatan dan juga untuk menentukan kapan akan dimulai dan selesai waktu pekerjaannya. Proyek pembangunan Jembatan Ploso Jombang merupakan proyek yang sempat dibangun namun tertunda hampir 8 tahun akibat sulitnya akses pembebasan lahan yang ada di sekitar proyek pembangunan. Sehingga pada tahun 2020 pemerintah kabupaten Jombang mengajukan kepada dinas pekerjaan umum (PU) untuk melanjutkan pembangunan jembatan ploso sebagai pengganti jembatan yang lama. Percepatan yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu metode *Time Cost Trade Off* dan *critical Path Method*. Alternatif yang akan digunakan untuk percepatan pada proyek ini adalah dengan penambahan 4 jam kerja dan penambahan kapasitas alat. Tujuan dari penelitian pada proyek ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh biaya dan waktu yang akan dibutuhkan setelah dipercepat sehingga mencapai waktu dan biaya yang optimal terhadap proyek. Rencana awal dari pihak pekerjaan umum dan pihak kontraktor membutuhkan biaya sebesar Rp. 125.381.326.000 dengan durasi waktu 463 hari. Percepatan dengan menggunakan metode Time Cost Trade Off dengan alternatif penambahan 4 jam kerja memperoleh biaya yang optimal sebesar Rp.132.666.158.173 dengan waktu dipercepat selama 400 hari dan alternatif dengan penambahan kapasitas alat memperoleh biaya optimal sebesar Rp.137.018.171.760 dengan waktu dipercepat 387 387 hari atau menghemat 16,41% dari waktu normal

Kata-kata Kunci : Manajemen konstruksi, Jembatan, Time Cost Trade Off

Fala Miftakhudin, 2021. Cost and Time Analysis Using the TCTO and CPM Methods on the Ploso Jombang Bridge Construction Project. Thesis/final project, Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Majapahit Islamic University (UNIM).

Advisor I : Diah Sarasanty, ST., MT

Advisor II : W uwuh Asrining Puri, ST., MT

Development management is important in projects where with management we can implement management functions in the form of planning, execution and control of a construction work. Project scheduling is something that is important in a development. Later it will determine the time required for an activity and also to determine when to start and finish work. The Ploso Jombang Bridge construction project is a project that was built for almost 8 years due to the difficulty of accessing land development around the project. So that in 2020 the Jombang district government proposed to the public works service (PU) to continue the construction of the ploso bridge as a replacement for the old bridge. The acceleration that will be used in this research is the Time Cost Trade Off method and the Critical Path Method. The alternative that will be used to accelerate this project is the addition of 4 hours of work and additional equipment capacity. The purpose of research on this project is to find out how the cost and time will be affected after being accelerated so that time and cost are optimal for the project. the initial plan from the public works and the contractor required a fee of Rp. 125,381,326,000 with a duration of 463 days. Acceleration by using the Time Cost Trade Off method with the alternative of adding 4 hours of work obtains an optimal cost of Rp. 132,666,158,173 with an accelerated time of 400 days and an alternative with additional equipment capacity obtaining an optimal cost of Rp. 137,018,171,760 with an accelerated time of 387 387 days or save 16.41% of normal time.

Keywords : Construction management, Bridge, Time Cost Trade Off

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan berkat rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Biaya dan Waktu dengan Menggunakan Metode TCTO dan CPM pada Proyek Pembangunan Jembatan Ploso Jombang”. Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) bidang Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Majapahit Mojokerto.

Dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, penulis telah banyak memperoleh pengarahan dan bimbingan, sehingga keberhasilannya tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada :

1. Dr. H. Rachman Sidharta Arisandi, S.IP.,M.Si., selaku rektor Universitas Islam Majapahit.
2. M. Adik Rudiyanto, ST.,MT, selaku dekan fakultas teknik Universitas Islam Majapahit.
3. Diah Sarasanty, ST., MT dan Wuwuh Asrining puri, ST.,MT , selaku dosen pembimbing, atas bimbingan, dukungan, motivasi, serta waktu selama penyusunan tugas akhir.
4. Edhi Soewartono, ST., MT, selaku penguji, atas bimbingan, waktu, dan masukan yang telah diberikan.
5. Keluarga yang telah mendukung, ayah (Abdullah), ibu (Lilik Sulatin), kakakku (Zaqiatul Ilma, Abbas),adikku(Khurotun Ayunin) dan keluarga besar lainnya, atas doa, pengertian, bantuan, dan motivasi yang telah diberikan.

6. Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2017, atas dukungan, bantuan, motivasi, semangat, serta canda tawa yang telah diberikan. Khususnya Achmad Asegaf A, Luthfi Amirruddin dan Syaiful Anwar
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu penyusunan tugas akhir ini baik secara langsung maupun tidak.

Walaupun demikian penulis menyadari bahwa dari awal penyusunan tugasakhir sampai selesai ini masih banyak kekurangan, oleh sebab itu kritik dan saranyang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Mojokerto, 3 Agustus 2021

Miftakhudin Fala

5.17.04.08.0.011

DAFTAR ISI

Halaman Sampul.....	i
Halaman Judul	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PERSETUJUAN PENGUJI	iv
PENGESAHAN	v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	viii
ABSTRAK.....	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	6
1.3. Tujuan penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	7
1.5. Batasan masalah	7
1.6. Sistematika penulisan	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Penelitian terdahulu.....	9
2.2 proyek	14
2.2.1 pengertian proyek	14
2.2.2. Jenis –jenis Proyek.....	15
2.3 Manajemen waktu	16
2.4 Manajemen biaya	20
2.5 Tujuan dan Manfaat Pengendalian Proyek.....	21
2.6 Fungsi pengendalian	22

2.7 Metode <i>time cost trade off</i>	23
2.8 Mempercepat Waktu Penyelesaiannya Proyek.....	23
2.9 <i>cras cost</i> dan <i>cost slope</i>	27
2.10 Metode CPM.....	28
2.11 <i>Network Diagram</i>	30
2.12 Hubungan Antar Simbol dan Urutan Kegiatan.....	33
2.13 Jalur Kritis	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	39
3.1 Jenis Penelitian	39
3.2 Deskripsi Proyek.....	39
3.3 Lokasi proyek.....	40
3.4 Tahapan penelitian	41
3.5 Tahapan dan proses Analisis	42
3.6 Tahapan simulasi <i>Microsoft project</i>	44
3.7 <i>work breakdown structure (WBS)</i>	47
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1 Data kurva S.....	49
4.2 Pembiayaan Proye	49
4.2.1 Biaya Langsung	49
4.2.2 Biaya Tak Langsung	50
4.2.3 Biaya Total Proyek	52
4.3 Perhitungan Durasi Proyek	53
4.4 Hubungan Antar Aktivitas dan Durasi	53
4.5 <i>Network Diagram</i>	59
4.5.1. Membuat jaringan kerja dengan program <i>MS. Project</i>	59
4.6 Pekerjaan yang dipercepat	63
4.7 Analisa perhitungan crash	65
4.7.1. <i>Crash Duration</i> dengan penambahan jam kerja	65
4.7.2 <i>Crash Duration</i> dengan penambahan kapasitas alat.....	70
4.8 <i>cras cost</i>	71
4.9 <i>Cost Slope</i>	76
4.10 Analisa Pertukaran Waktu dan Biaya (<i>Time Cost Trade Off</i>).....	79

4.11 Perhitungan Analisa Waktu dan Biaya	82
4.12 Analisis <i>Critical Path Method</i>	92
4.12.1 Hubungan Antar Aktivitas dan Durasi.....	92
4.12.2 Menentukan Waktu Penyelesaian Proyek.....	93
4.12.3 Perhitungan Maju (Forward Pass)	93
4.12.4 Perhitungan Mundur (Backward Pass)	97
4.12.5 Menghitung Total Float	100
4.12.6 Mencari Kegiatan yang Berada di Jalur Kritis	104
BAB 5 PENUTUP	106
5.1 kesimpulan	106
5.2 saran	106
DAFTAR PUSTAKA	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Alur manajemen proyek	17
Gambar 2.2. <i>Project cost management</i>	20
Gambar 2.3. Metode jalur kritis.....	30
Gambar 2.4 Hubungan kegiatan.....	31
Gambar 2.5 Kegiatan menuju kritisi	33
Gambar 2.6 Kegiatan menuju peristiwa.....	34
Gambar 2.7 Kegiatan keluar dari peristiwa.....	35
Gambar 3.1 Lokasi penelitian	40
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian	41
Gambar 3.3 Simulasi <i>Ms.project</i>	45
Gambar 3.3 <i>Work breakdown structure (WBS)</i>	48
Gambar 4.1 Tampilan awal MS. Project.....	60
Gambar 4.2 <i>project information</i>	60
Gambar 4.3 <i>change working time</i>	61
Gambar 4.4 <i>Detail</i> untuk pengisian hari kerja dan jam kerja	61
Gambar 4.5 <i>task name, duration, start</i> dan <i>predecessors</i> setelah diisi data	62
Gambar 4.6 lintasan kritis di <i>MS. Project</i>	62
Gambar 4.7 <i>network diagram</i>	63
Gambar 4.8 Grafik hubungan perubahan antara waktu dengan biaya Langsung dengan penambahan jam kerja.....	88
Gambar 4.9 Grafik hubungan perubahan antara waktu dengan biaya tak langsung dengan penambahan jam kerja	88
Gambar 4.10 Grafik hubungan antara perubahan waktu dengan total biaya dengan penambahan jam kerja	89
Gambar 4.11 Grafik hubungan antara biaya langsung biaya tak	

langsung dan total biaya terhadap durasi waktu dengan penambahan jam kerja.....	89
Gambar 4.12 Grafik hubungan perubahan antara waktu dengan biaya langsung dengan tambahan jam kerja	90
Gambar 4.13 Grafik hubungan perubahan antara waktu dengan biaya tak langsung dengan penambahan kapasitas alat.....	91
Gambar 4.14 Grafik hubungan perubahan antara waktu dengan biaya total penambahan kapasitas alat.....	91
Gambar 4.15 Grafik hubungan antara biaya langsung biaya tak langsung dan total biaya terhadap durasi waktu dengan penambahan kapasitas alat berat	92

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Rincian Biaya Langsung	50
Tabel 4.2 Biaya langsung variabel	51
Tabel 4.3 Biaya langsung variabel	52
Tabel 4.4 Biaya tidak langsung tetap	52
Tabel 4.5 Biaya total proyek	52
Tabel 4.6 Hubungan Antar Aktivitas dan Durasi	53
Tabel 4.7 pekerjaan yang dipercepat	63
Tabel 4.8 perhitungan <i>crash duration</i>	67
Tabel 4.9 <i>Crash Duration</i> dengan penambahan kapasitas alat berat	71
Tabel 4.10 <i>Crash cost</i> penambahan jam kerja lembur	74
Tabel 4.11 <i>Crash cost</i> penambahan kapasitas alat	76
Tabel 4.12 <i>Cost slope</i> dengan penambahan jam kerja lembur	77
Tabel 4.13 <i>Cost slope</i> dengan penambahan kapasitas alat berat.....	79
Tabel 4.14 <i>Cost slope</i> terendah dengan tambahan 4 jam kerja	80
Tabel 4.15 <i>Cost slope</i> terendah dengan tambahan kapasitas jumlah alat berat.....	82
Tabel 4.16 perhitungan analisa waktu dan biaya dengan penambahan jam kerja	83
Tabel 4.17 perhitungan analisa waktu dan biaya dengan penambahan kapasitas alat	85
Tabel 4.18 Biaya tak langsung dan total biaya dengan penambahan jam kerja	86
Tabel 4.19 biaya tak langsung dan biaya total dengan penambahan kapasitas alat.....	87
Tabel 4.20 Perhitungan maju	94

Tabel 4.21 perhitungan mundur.....	97
Tabel 4.22 total float.....	101
Tabel 4.23 Nilai float 0	104

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 RAB

Lampiran 2 Hasil *Ms. project*