

**"ANALISA PERCEPATAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK
DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF* (TCTO)
STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN *INTEGRATED
LABORATORY FOR HEALTH SCIENCE* DI KABUPATEN JEMBER"**

SKRIPSI

**OLEH
AKMAL TAUFIQ ALHAKIM RUDIANTO
NIM 16.21.167**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

**“ANALISA PERCEPATAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK
DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF* (TCTO)
STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN *INTEGRATED
LABORATORY FOR HEALTH SCIENCE* DI KABUPATEN JEMBER”**

SKRIPSI

**OLEH
AKMAL TAUFIQ ALHAKIM RUDIANTO
NIM 16.21.167**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**“ANALISA PERCEPATAN WAKTU PELAKSANAAN
PROYEK DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF*
(TCTO)
STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN *INTEGRATED
LABORATORY FOR HEALTH SCIENCE* DI KABUPATEN
JEMBER”**

Disusun Oleh:
Akmal Taufiq Alhakim Rudianto
16.21.167

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Pembimbing I



Ir. Munasih, MT
NIP. Y. 1028800187

Pembimbing II



Lila Ayu Ratnawinanda, ST, MT
NIP. Y. 1030800419

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil (S-1)



Ir. Wayan Mandra, MT
NIP. Y. 1018700150

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**“ANALISA PERCEPATAN WAKTU PELAKSANAAN
PROYEK DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF*
(TCTO)
STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN *INTEGRATED
LABORATORY FOR HEALTH SCIENCE* DI KABUPATEN
JEMBER”**

**Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Tugas
Akhir Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal.....Dan Diterima
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil S-1**

**Disusun Oleh:
Akmal Taufiq Alhakim Rudianto
16.21.167**

Disahkan Oleh:



Sekretaris Jurusan

Mohammad Erfan, ST, MT
NIP.Y. 1031500508

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Maranatha W. ST, M.MT, Ph.D
NIP.Y. 1031500523

Dosen Penguji II

Ir. A. Agus Santosa, MT
NIP.Y. 1018700155

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : AKMAL TAUFIQ ALHAKIM RUDIANTO
NIM : 16.21.167
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir saya dengan judul:

**“ANALISA PERCEPATAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK
DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF (TCTO)* STUDI KASUS :
PROYEK PEMBANGUNAN *INTEGRATED LABORATORY FOR
HEALTH SCIENCE* DI KABUPATEN JEMBER”**

Adalah asli karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur karya orang lain, kecuali yang disebutkan dari sumber asli dan tercantum dalam daftar pustaka.

Malang, November 2020
Yang membuat pernyataan



Akmal Taufiq Alhakim Rudianto

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, atas rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Karya sederhana ini ku persembahkan untuk:

- Kedua Orang Tuaku, terutama mamaku tersayang yang telah mengandungku, memperhatikanku, menyayangiku, mencintaiku, mendukungku, memberiku motivasi dalam segala hal serta memberikan kasih sayang yang teramat besar yang tak mungkin bisa ku balas dengan apapun. I Love You Mamaku, Wonder Womanku, Wanita Tercantik
- Siti Sa'adah Nurjanah, terimakasih telah memotivasi, mengingatkan, melengkapi apa yang kurang didalam diriku, semoga cepat – cepat kepelaminan bersama – sama ya cayuung, tapi kerja dulu yang bener hehehe. I Love You Sayuung
- Keluarga Besar Soemartono, Deva Asa Diandra, yang telah membantu memperlancar pengerjaan skripsi ini.
- Kontrakan Hitz, terimakasih telah menjadi wadah sambat, share pengalaman dan cerita nabi - nabi selama 3 tahun ini, semoga kalian cepat sukses yo rek.
- Koncodolen, semoga kalian teman temanku bisa menyelesaikan peperangan dalam kuliah dengan cepat dan lulus dengan predikat baik dan mendapatkan pekerjaan yang kalian inginkan.
- Mahasiswa ITN Teknik Sipil Angkatan 2016, semoga yang belum lulus segera diluluskan dan yang sudah lulus semoga mendapatkan pekerjaan sesuai apa yang kalian inginkan.

ABSTRAK

Rudianto, Akmal Taufiq Alhakim. 2020. Analisa Percepatan Waktu Pelaksanaan Dengan Dengan Metode *Time Cost Trade Off* (TCTO) Studi Kasus : Proyek Pembangunan *Integrated laboratory for health science* Di Kabupaten Jember. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil Dan Perencanaan S-1 Institut Teknologi Nasional Malang. Pembimbing : (I) Ir. Munasih, MT. ; (II) Lila Ayu Ratnawinanda, ST, MT.

Proyek Pembangunan *Integrated laboratory for health science* Di Kabupaten Jember sangat diperlukan untuk menambah saran dan pra sarana maka diperlukan pembangunan gedung laboratorium *health science* di Universitas Jember dalam pelaksanaan proyek ini mengalami keterlambatan. Waktu dan biaya sangat berpengaruh apabila terjadi keterlambatan dalam suatu proyek. Salah satu cara untuk mengatasi keterlambatan tersebut yaitu dengan menerapkan metode *Time Cost Trade Off*.

Tujuan dari studi ini adalah menghitung pertambahan biaya dan waktu setelah menggunakan metode *Time Cost Trade Off*. Perhitungan dilakukan pada pekerjaan sisa pekerjaan proyek dengan dimulai dari mencari pekerjaan yang berada pada lintasan kritis menggunakan program *Microsoft Project*, kemudian kegiatan yang berada pada lintasan kritis selanjutnya dilakukan analisa dengan metode *Time Cost Trade Off*.

Setelah dilakukan analisa pada Proyek Pembangunan *Integrated laboratory for health science* Di Kabupaten Jember dengan menerapkan metode *Time Cost Trade Off* didapat durasi percepatan 188 hari dari durasi penyelesaian sebelumnya 198 hari. Dengan demikian durasi lebih cepat 10 hari sehingga durasi penyelesaian proyek dapat kembali optimal. Penambahan biaya akibat percepatan sebesar Rp. 41.999.510,68 sehingga biaya total proyek menjadi Rp. 25.710.749.101 dari nilai sebelumnya Rp. 25.668.749.590.

Kata kunci : Percepatan, Waktu, Biaya, Lintasan Kritis, *Time Cost Trade Off*.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan Berkat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Proposal Skripsi dengan baik dan benar.

Proposal Skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan gelar strata satu (S-1), Fakultas teknik Sipil dan Perencanaan. Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam proses penyelesaian Proposal Skripsi ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1) Dr. Ir. Kustamar, MT selaku Rektor ITN Malang
- 2) Dr. Ir Hery Setyobudiarso, Msc., Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
- 3) Ir. I Wayan Mundra, MT Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil
- 4) Mohammad Erfan, ST, MT selaku Sekertaris Studi Teknik Sipil
- 5) Ir. Munasih, MT selaku Pembimbing Skripsi I
- 6) Lila Ayu Ratnawinanda, ST., MT selaku Pembimbing Skripsi II
- 7) Kedua Orang Tua yang selalu memberikan support berupa doa maupun materil
- 8) Teman-teman yang telah memberi semangat, dukungan dan doa untuk menyelesaikan Proposal Skripsi ini.
- 9) Siti Sa'adah Nurjanah yang selalu memberikan semangat dan serta doa yang tak ada hentinya untuk bisa menyelesaikan Proposal Skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa pada Skripsi ini, mungkin masih banyak kekurangan ataupun kesalahan. Oleh karena itu, penyusun selalu mengharapkan saran, petunjuk, kritik dan bimbingan yang bersifat membangun, demi kami selanjutnya.

Malang, September 2020

Akmal Taufiq Alhakim Rudianto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR PUSTAKA	xi
LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud Dan Tujuan	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.2 Perkiraan Biaya Proyek	13
2.2.1 Keperluan Total Biaya Proyek.....	13
2.2.2 Unsur-unsur Biaya	17
2.3 Bagan Balok	17
2.3.1 Perkiraan Durasi Kegiatan	22
2.4 Metode Jalur Kritis	23
2.4.1 Critical Path Method (CPM).....	24
2.4.2 Kegiatan Semu (Dummy Activity)	25
2.4.3 Peristiwa Awal dan Peristiwa Paling Akhir	28
2.5 Analisa <i>Time Cost Trade Off</i>	31
2.5.1 Penerapan Metode <i>Time Cost Trade Off</i> (Jam Kerja lembur).....	31

2.5.2	Element Waktu Normal dan Waktu Dipercepat.....	33
2.5.3	Element Biaya Normal dan Biaya Dipercepat	34
2.5.4	Hubungan Biaya Terhadap Waktu	35
2.5.5	Perhitungan TCTO Sistem Jalur Kritis	37
2.6	Pendataan Dalam Analisa.....	38
2.6.1	Penentuan Volume Pekerjaan	38
2.6.2	Harga Satuan Pekerjaan	38
2.6.3	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	39
2.6.4	Prosentase Bobot Pekerjaan	39
2.6.5	Tenaga Kerja	40
2.6.6	Bahan / Material.....	40
2.6.7	Peralatan.....	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		42
3.1	Metode Penelitian	42
3.2	Data Umum Proyek	44
3.2.1	Data Umum	45
3.3	Pengumpulan Data.....	45
3.4	Pengolahan Data	46
3.4.1	Prosedur Penelitian.....	47
BAB IV ANALISA TIME COST TRADE OFF		51
4.1	Biaya dan Waktu Normal	51
4.1.1	Biaya Normal	51
4.1.2	Waktu Normal.....	52
4.2	Penjadwalan dan Identifikasi Lintasan kritis.....	81
4.3	Penambahan Jam Kerja (Lembur)	84
4.3.1	<i>Crash Duration</i>	84
4.3.2	<i>Crash Cost & Cost Slope</i>	87
4.3.3	Biaya Total Proyek.....	96
4.4	Nilai Efisiensi Waktu dan Biaya Proyek	98
4.5	Hasil Analisa	99
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		101

5.1	Kesimpulan.....	101
5.2	Saran.....	102

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Peneliti Terdahulu	5
Tabel 2.2. Kelebihan dan kekurangan metode percepatan	10
Tabel 2.3. Lingkup Proyek Pembangunan Gudang Kerangka Besi Diuraikan Menjadi Komponen-komponennya.....	19
Tabel 2.4. Perkiraan Dan Kenyataan Waktu Yang Diperlukan Untuk Tiap-tiap Pekerjaan	20
Tabel 2.5. Pengurangan Produktivitas Akibat Jam Lembur.....	33
Tabel 4.1. Data Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pengecatan Dengan Cat Dinding <i>Exterior Weathershield</i>	53
Tabel 4.2. Data Analisa Sumber Daya Dan Volume Pekerjaan Pengecatan Permukaan Bagian Paraphet Lantai Atap.....	55
Tabel 4.3. Nama – Nama Pekerjaan Pada Proyek Pembangunan <i>Integrated Laboratory for Health Science</i> Pada Kondisi Normal	56
Tabel 4.4. Pekerjaan sisa yang berada pada lintasan kritis Proyek Pembangunan <i>Integrated Laboratory for Health Science</i>	85
Tabel 4.5. Pengurangan Produktivitas Akibat Jam Lembur.....	88
Tabel 4.6. Upah Tenaga Kerja.....	90
Tabel 4.7. Perhitungan <i>Crash Cost & Cost Slope</i> 2 jam Pada Kegiatan Di Lintasan Kritis	95
Tabel 4.8. Perhitungan <i>Crash Cost & Cost Slope</i> 3 jam Pada Kegiatan Di Lintasan Kritis	97
Tabel 4.9. Tabel Total Biaya Setelah Pertambahan Jam Lembur 2 jam	98
Tabel 4.10. Tabel Total Biaya Setelah Pertambahan Jam Lembur 3 jam	99
Tabel 4.11. Efisiensi Durasi Dan Biaya Total.....	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Contoh penyajian perencanaan proyek dengan metode bagan balok.....	21
Gambar 2.2. Simbol yang digunakan jaringan kerja	25
Gambar 2.3. Kegiatan semu 1	26
Gambar 2.4. Kegiatan semu 2	27
Gambar 2.5. Diagram Tangga (ladder diagram)	27
Gambar 2.6. EET dan LET hubungan suatu kegiatan	28
Gambar 2.7. Menghitung ES dan EF	30
Gambar 2.8. Menghitung LS dan LF	30
Gambar 2.9. Grafik Indikasi penurunan produktivitas akibat penambahan jam kerja	32
Gambar 2.10. Hubungan biaya total, langsung, tidak langsung dan optimal	35
Gambar 2.11. Hubungan waktu biaya normal dan dipersingkat untuk satu kegiatan	36
Gambar 3.1. Peta Lokasi	44
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian	50