

**ANALISIS OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA  
MENGUNAKAN METODE *TIME COST TRADE OFF*  
PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA  
SISWA TERPADU MTsN 1 KOTA MALANG**

**TESIS**



**AHMAD ZUHDI**

**21.12.1032**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI**

**PROGRAM PASCA SARJANA  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2023**

**ANALISIS OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA  
MENGUNAKAN METODE *TIME COST TRADE OFF*  
PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA  
SISWA TERPADU MTsN 1 KOTA MALANG**

**TESIS**

Diajukan kepada Institut Teknologi Nasional Malang untuk Memenuhi Salah Satu  
Persyaratan dalam Menyelesaikan Program Studi Magister Teknik Sipil Peminatan  
Manajemen Konstruksi

**Oleh**

**AHMAD ZUHDI**

**21.12.1032**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI

**PROGRAM PASCA SARJANA  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2023**



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Tesis oleh **Ahmad Zuhdi (Nim: 21121032)** ini telah diperiksa dan disetujui dalam ujian.

Malang, 15 Februari 2023

Pembimbing 1

Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT.  
NIP. Y. 1018700153

Pembimbing 2

Ir. Tiong Iskandar, MT  
NIP. Y. 1018300056

Mengetahui :

Institut Teknologi Nasional Malang

Program Pascasarjana



Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT  
NIP. Y. 1018700153



Prof. Dr. Ir. Sutanto Hidayat, MT  
NIP.P. 1032100593



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN TESIS**

**PROGRAM STUDI : MAGISTER TEKNIK SIPIL**

Nama : AHMAD ZUHDI  
NIM : 21121032  
JURUSAN : Teknik Sipil  
PEMINATAN : Manajemen Konstruksi  
JUDUL : Analisis Optimalisasi Waktu Dan Biaya Menggunakan Metode *Time Cost Trade Off* Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Siswa Terpadu Mtsn 1 Kota Malang

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Tesis Jenjang Program Studi Pascasarjana Magister Teknik (S2)

Pada Hari : Rabu  
Tanggal : 15 Februari 2023  
Dengan Nilai : A

**Panitia Ujian Tesis**

**KE/TUA,**

**Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT.**  
NIP. Y. 1018700153

**SEKRETARIS,**

**Ir. Tiong Iskandar, MT**  
NIP. Y. 1018300056

**Penguji I,**

**Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST, MT**  
NIP. P. 1030800419

**Penguji II,**

**Ir. Maranatha W., ST., MMT., Ph.D. IPU.**  
NIP.P. 1031500523

**PERNYATAAN  
ORISINALITAS TESIS**

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia Tesis ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (Magister Teknik) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 15 Februari 2023



**Ahmad Zuhdi**  
**NIM. 21121032**

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur kehadirat Allah SWT yang telah menyelesaikan tesis ini dengan judul : Analisis Optimalisasi Waktu Dan Biaya Menggunakan Metode *Time Cost Trade Off* Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Siswa Terpadu Mtsn 1 Kota Malang. Laporan tesis ini selain merupakan salah satu syarat akademis yang harus ditempuh oleh Mahasiswa Program Pascasarjana, juga untuk menambah ilmu bagi penulis dan pembaca. Melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Eng. Ir Abraham Lomi, MSEE Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT Selaku Direktur Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang. Sekaligus Dosen Pembimbing I
3. Prof. Dr. Ir. Sutanto Hidayat, MT Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Konsentrasi Manajemen Konstruksi, Institut Teknologi Nasional Malang
4. Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST, MT sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Konsentrasi Manajemen Konstruksi, Institut Teknologi Nasional Malang
5. Ir. Tiong Iskandar, MT, selaku Dosen Pembimbing II
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Pasca Sarjana, Program Studi Teknik Sipil Konsentrasi Manajemen Konstruksi, Institut Teknologi Nasional Malang.
7. Bapak dan Ibu bagian administrasi Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis merasa bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan, guna kesempurnaan Tesis ini, dan dapat berguna bagi penelitian - penelitian selanjutnya.

Akhirnya penulis mohon maaf kepada semua pihak yang terkait jika ada kesalahan kata atau perbuatan selama penulis belajar di Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang. Dan semoga tesis ini dapat memberikan manfaat dalam menambah pengetahuan dan wawasan kepada kita semua. Amiin.

Malang, 15 Februari 2023

Penulis

## ABSTRAK

Ahmad Zuhdi, 2023. Program Studi Teknik Sipil, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang, Januari 2023, Analisis Optimalisasi Waktu Dan Biaya Menggunakan Metode *Time Cost Trade Off* Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Siswa Terpadu Mtsn 1 Kota Malang, Tesis, Pembimbing : (1) Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT., (II) Ir. Tiong Iskandar, MT.

Evaluasi Optimalisasi dilakukan guna mengetahui untung rugi dalam sebuah pekerjaan konstruksi, Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) 1 Malang mendirikan sebuah Gedung Asrama Siswa Terpadu pada tahun 2020 yang lalu, Pembangunan dilaksanakan oleh PT. Bangun Sarana Mandiri Utama. Pelaksanaan dilakukan selama 119 hari kalender, dikerjakan selama 24 jam dengan nilai kontrak pekerjaan struktur sebesar Rp. 3.262.141.336,- selama 119 hari kalender, dengan banyaknya kuantitas pekerjaan yang harus diselesaikan, maka sangat diperlukan ketelitian untuk dapat melaksanakan proyek secara optimal, khususnya pada pekerjaan struktur, karena secara prinsip mencakup keseluruhan bangunan, apabila setiap item pekerjaan bisa dipercepat tentu akan lebih memberikan keuntungan dari segi waktunya. Evaluasi berupa analisis untuk mengetahui tingkat optimalisasi dari sebuah proyek, mengacu pada peraturan pemerintah tentang ketentuan jumlah lembur, salah satu upaya untuk optimalisasi biaya dan waktu adalah dengan menggunakan metode Time Cost Trade Off (TCTO), dengan penambahan jam lembur dari jam lembur maksimal 3 jam, maka didapatkan waktu optimal 1 jam (lembur) selama 7 hari, durasi percepatan untuk penyelesaian pekerjaan struktur adalah 118 hari dari durasi normal penyelesaian 119 hari dengan Total biaya yang dibutuhkan setelah adanya percepatan dengan metode TCTO adalah Rp. 3,730,900.000,00 dari total biaya normal Rp. 3.591.360.000,00, atau terdapat penambahan biaya sebesar Rp. 139.543.000,00.

Kata Kunci : Evaluasi Pelaksanaan, Proyek Konstruksi, Percepatan Waktu, Biaya

## **ABSTRACT**

*Ahmad Zuhdi, 2023. Civil Engineering Study Program, Postgraduate Program, National Institute of Technology Malang, January 2023, Time and Cost Optimization Analysis Using the Method Time Cost Trade Off the Mtsn 1 Integrated Student Dormitory Building Development Project in Malang City, Thesis, Supervisor: (I) Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT., (II) Ir. Tiong Iskandar, MT.*

*Optimization Evaluation is carried out to find out the profit and loss in a construction job. State Madrasah Tsanawiyah (MTsN) 1 Malang built an Integrated Student Dormitory Building in 2020. The construction was carried out by PT. Bangun Sarana Mandiri Utama. Implementation was carried out for 119 calendar days, worked for 24 hours with a structural work contract value of Rp. 3,262,141,336,- for 119 calendar days, with the large quantity of work to be completed, it is very necessary to be able to carry out the project optimally, especially in structural work, because in principle it covers the entire building, if each work item can be accelerated it will certainly be more provide an advantage in terms of time.*

*Evaluation is in the form of analysis to find out the level of optimization of a project, referring to government regulations regarding provisions for the amount of overtime, one of the efforts to optimize costs and time is to use the Time Cost Trade Off (TCTO) method, with the addition of overtime hours of a maximum of 3 hours , then the optimal time is 1 hour (overtime) for 7 days, the duration of acceleration for the completion of structural work is 118 days from the normal duration of completion of 119 days with the total cost required after acceleration with the TCTO method is Rp. 3,730,900,000.00 of the normal total cost of Rp. 3,591,360,000.00, or there is an additional fee of Rp. 139,543,000.00.*

*Keywords: Implementation Evaluation, Construction Projects, Time Acceleration, Cost*



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	i
BERITA ACARA UJIAN TESIS .....	ii
PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Biaya Langsung ( <i>Direct Cost</i> ).....	7
2.3 Biaya tidak langsung ( <i>Indirect Cost</i> ).....	8
2.4 Analisis Optimalisasi.....	8
2.5 Hubungan biaya dengan waktu .....	8

2.6 Penambahan Tenaga Kerja .....	9
2.7 Penambahan Jam Kerja (Lembur) .....	9
2.8 Penambahan Biaya .....	11
2.9 Penjadwalan Proyek .....	11
2.10 Metode <i>Critical Path Method</i> (CPM) .....	12
2.11 Metode <i>Time Cost Trade Off</i> (TCTO).....	13
2.12 Metode <i>Crashing Program</i> .....	14
2.13 Program <i>Software Microsoft Project</i> .....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
3.2 Sumber Data .....	24
3.3 Pengumpulan Data .....	24
3.4 Analisa Data .....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1 Identifikasi Pekerjaan .....	27
4.2 Menyusun Jaringan Kerja.....	31
4.3 Menentukan Keterkaitan antar pekerjaan ( <i>Predecessor</i> ) .....	33
4.4 Menentukan Lintasan Kritis dengan <i>Software Microsoft Project</i> .....	35
4.5 Identifikasi Pembiayaan Proyek.....	40
4.5.1 Biaya Tidak Langsung ( <i>Indirect Cost</i> ).....	40
4.5.2 Biaya Langsung ( <i>Direct Cost</i> ).....	44
4.6 Penerapan Metode <i>Time Cost Trade Off</i> .....	45
4.6.1 <i>Normal Duration</i> (ND).....	45
4.6.2 <i>Crash Duration</i> (CD) .....	45
4.6.3 <i>Normal Cost</i> (NC) .....	48

4.6.4 <i>Crash Cost (CC)</i> .....	50
4.6.5 <i>Cost Slope (CS)</i> .....	52
4.7 <i>Kompresi Time Cost Trade Off</i> .....	53
4.8 Penerapan Lembur pada Pekerjaan .....	55
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>57</b>
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>61</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Indikasi penurunan produktivitas akibat penambahan jam lembur.....	10
Gambar 2.2 Tampilan awal <i>Microsoft Project (Gantt chart view)</i> .....	18
Gambar 2.3 Halaman <i>Task</i> .....	19
Gambar 2.4 Kolom <i>Duration</i> .....	19
Gambar 2.5 Kolom mulai / <i>start</i> .....	20
Gambar 2.6 Kolom Selesai / <i>Finish</i> .....	20
Gambar 2.7 Tampilan <i>Bar Chart</i> .....	22
Gambar 3.1 Lokasi Pekerjaan.....	23
Gambar 3.2 Layout Gedung Asrama siswa.....	23
Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian.....	26
Gambar 4.1 Lintasan kritis pekerjaan struktur bagian-01 .....	35
Gambar 4.2 Lintasan kritis pekerjaan struktur bagian-02 .....	35
Gambar 4.3 Lintasan kritis pekerjaan struktur bagian-03 .....	36
Gambar 4.4 Lintasan kritis pekerjaan struktur bagian-04 .....	36
Gambar 4.5 Lintasan kritis pekerjaan struktur bagian-05 .....	36
Gambar 4.6 Lintasan kritis pekerjaan struktur bagian-06 .....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2.2 Koefisien Pengurangan produktivitas akibat kerja lembur .....	10
Tabel 4.1 RAB pekerjaan struktur.....	28
Tabel 4.2 Lanjutan RAB pekerjaan struktur.....	29
Tabel 4.3 Rekapitulasi <i>time schedule</i> pekerjaan struktur .....	30
Tabel 4.4 Rincian <i>time schedule</i> pekerjaan struktur.....	31
Tabel 4.5 Lanjutan rincian <i>time schedule</i> pekerjaan struktur.....	32
Tabel 4.6 Hubungan keterkaitan antar pekerjaan ( <i>predecessor</i> ) .....	33
Tabel 4.7 Lanjutan hubungan keterkaitan antar pekerjaan ( <i>predecessor</i> ).....	34
Tabel 4.8 Rekapitulasi Lintasan kritis pada pekerjaan struktur .....	37
Tabel 4.9 Rincian Biaya <i>Overhead</i> .....	40
Tabel 4.10 Rincian Biaya <i>Real Cost</i> .....	42
Tabel 4.11 Rincian Biaya Tidak langsung pada pekerjaan struktur.....	44
Tabel 4.12 Harga satuan upah pekerja pada proyek.....	48
Tabel 4.13 Harga satuan upah pekerja standart SNI tahun 2016 .....	49
Tabel 4.14 Contoh kegiatan yang dilemburkan.....	55
Tabel 4.15 Pembiayaan pada masing-masing jam lembur .....	55
Tabel 4.16 Hasil perhitungan waktu tercepat dengan penambahan biaya dari TCTO...	56

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 01. Perhitungan Penyesuaian Durasi Normal .....	61
Lampiran 02. Perhitungan Produktivitas Pekerja.....	63
Lampiran 03. Perhitungan Durasi Percepatan.....	66
Lampiran 04. Perhitungan <i>Normal Cost</i> .....	69
Lampiran 05. Perhitungan Upah kerja Lembur.....	72
Lampiran 06. Perhitungan <i>Crash Cost</i> pekerja per hari.....	75
Lampiran 07. Perhitungan <i>Crash Cost</i> .....	78
Lampiran 08. Perhitungan <i>Cost Slope</i> .....	81
Lampiran 09. Rekapitulasi Durasi Proyek dan Penambahan Biaya.....	88
Lampiran 10. Biaya langsung dan tambahan biaya lembur .....	87
Lampiran 11. Biaya tidak langsung dan <i>Total Cost</i> .....	91
Lampiran 12. Penambahan Biaya dari perhitungan melalui metode TCTO .....	95
Lampiran 13. Optimalisasi Waktu setelah penambahan lembur selama 1 jam.....	98
Lampiran 14. Daftar Analisa Pekerjaan .....	101
Lampiran 15. Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	109
Lampiran 16. Daftar Harga Satuan Bahan tahun 2020.....	111
Lampiran 17. Daftar Harga Satuan Upah tahun 2020 .....	114
Lampiran 18. Biaya Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.....	115