

**OPTIMALISASI PERCEPATAN PELAKSANAAN PROYEK
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *TIME COST TRADE
OFF* TERHADAP BIAYA DAN WAKTU**

SKRIPSI

Oleh

ANDREAS SARDO RADITYA SIHOMBING

1953050901



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

JAKARTA

2023

**OPTIMALISASI PERCEPATAN PELAKSANAAN PROYEK
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *TIME COST TRADE
OFF* TERHADAP BIAYA DAN WAKTU**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana
Teknik (S.T) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas
Kristen Indonesia

Oleh

ANDREAS SARDO RADITYA SIHOMBING

1953050901



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

JAKARTA

2023



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andreas Sardo Raditya Sihombing

NIM : 1953050901

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis tugas akhir yang berjudul “OPTIMALISASI PERCEPATAN PELAKSANAAN PROYEK DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF* TERHADAP BIAYA DAN WAKTU” adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku dan jurnal yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarja di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka karya tulis ini dianggap batal.

Jakarta, 3 Juli 2023



Andreas Sardo Raditya Sihombing



**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK**

**PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
OPTIMALISASI PERCEPATAN PELAKSANAAN PROYEK DENGAN
METODE *TIME COST TRADE OFF* TERHADAP BIAYA DAN WAKTU**

Oleh:

Nama : Andreas Sardo Raditya Sihombing

NIM : 1953050901

Program Studi : Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu/ pada Program Studi Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia,

Jakarta, 3 Juli 2023

Menyetujui:

Pembimbing I

Dr. Ir. Pinondang Simanjuntak, M.T

NIDN: 0310116003

Pembimbing II

Candra Christianti Purnomo, S.T, M.T

NIDN: 0310049201



Dua Program Teknik Sipil

Sudarno Tampubolon, S.T., M.Sc



Dekan Fakultas Teknik

Dikky Antonius, S.T., M.Sc



**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK**

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada tanggal 3 Juli 2023 telah diselenggarakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, atas nama:

Nama : Andreas Sardo Raditya Sihombing




NIM : 1953050901

Program Studi : Sipil

Fakultas : Teknik

termasuk ujian Tugas Akhir yang berjudul "OPTIMALISASI PERCEPATAN PELAKSANAAN PROYEK DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF* TERHADAP BIAYA DAN WAKTU"

oleh tim penguji yang terdiri dari:

No.	Nama Penguji	Jabatan dalam Tim Penguji	Tanda Tangan
1.	Ir. Agnes Sri Mulyani, M.Sc	Ketua	
2.	Sudarno P. Tampubolon, S.T., M.Sc	Anggota	
3.	Ir. Lolom E. Hutabarat, M.T	Anggota	

Jakarta, 3 Juli 2023



PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andreas Sardo Raditya Sihombing

NIM : 1953050901

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Judul : OPTIMALISASI PERCEPATAN PELAKSANAAN PROYEK DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF* TERHADAP BIAYA DAN WAKTU

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir tersebut adalah benar karya saya dengan arahan dari Dosen Pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik di perguruan tinggi mana pun;
2. Tugas akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
3. Saya memberikan Hak Noneksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundang-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum dan sanksi akademis yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Jakarta, 3 Juli 2023



Andreas Sardo Raditya Sihombing

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, dan kebaikan-Nya sehingga saya sebagai penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“OPTIMALISASI PERCEPATAN PELAKSANAAN PROYEK DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF* TERHADAP BIAYA DAN WAKTU”** dengan baik. Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program studi sarjana di Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia.

Dalam proses menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis sadar bahwa penulis tidak mampu menyelesaikannya tanpa adanya arahan, bantuan, dan dukungan. Sehingga pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam penulisan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Dr. Dhaniswara K. Harjono, SH., MH., MBA selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia.
2. Dikky Antonius, S.T., M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia
3. Sudarno Tampubolon, S.T., M.Sc selaku Kaprodi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia dan juga Dosen Pembimbing Akademis penulis yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, pikiran untuk memberikan bimbingan, petunjuk, arahan dan masukan yang sangat berharga selama proses penulisan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
4. Dr. Ir. Pinondang Simanjuntak, M.T selaku Dosen Pembimbing 1 pada Tugas Akhir ini.
5. Candra Christianti Purnomo, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing 2 pada Tugas Akhir ini.
6. Seluruh dosen Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia atas semua ilmu yang telah diajarkan kepada penulis

7. Seluruh karyawan Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia atas semua kinerja yang diberikan untuk kelancaran selama perkuliahan sampai Tugas Akhir ini selesai.
8. Kepada keluarga tercinta yaitu Papa, Mama, Kakak dan Adik yang selalu mendoakan serta memberikan semangat dan motivasi tanpa henti untuk kelancaran penulisan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia, terkhususnya kepada Gilbert Silaban, Immanuel Simon, Gabriel Batistuta dan Fristi Tumiwa yang sudah menimba ilmu dan bergaul bersama-sama untuk melewati masa kuliah yang menyenangkan.
10. Kepada seluruh pihak Proyek Apartemen Sky House Alam Sutera, Tangerang, Banten yang sudah membantu memberikan data yang saya perlukan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Kepada teman saya yaitu Equila Gika Viskano, Thirza Gika Atalya, Andini Syafira yang sudah memberikan semangat, menemani, dan menjadi *support system* bagi penulis agar bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan cepat.
12. Kepada teman-teman Treks yaitu Equila Gika Viskano, Virna Zulfia, Evelyn Clarissa, Natalita Chiquita dan Budiarti Yasmine yang selalu menjadi tempat berkeluh kesah dan selalu menyemangati penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
13. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah dengan tulus ikhlas memberikan doa dan motivasi sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan pada Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan proposal skripsi ini. Akhir kata, sekali lagi penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu semoga Tuhan membalas semua kebaikan mereka dan saya berharap semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi kita semua.

Jakarta, 3 Juli 2023

Andreas Sardo Raditya Sihombing
(Penulis)



DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR.....	ii
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	iii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	iv
PERSYARATAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Rumusan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	5
1.6. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Biaya.....	6
2.2. Waktu	7
2.3. Manajemen Proyek.....	7
2.4. Manajemen Waktu	9
2.4.1. Aspek-aspek Manajemen Waktu	10
2.4.2. Hambatan Manajemen Waktu.....	11
2.5. Hubungan Biaya dan Waktu.....	12
2.6. <i>Critical Path Method</i> (CPM).....	13
2.6.1. Pengertian <i>Critical Path Method</i>	13

2.6.2.	Waktu dan Durasi Kegiatan	14
2.6.3.	Bagan Balok atau <i>Barchart</i>	14
2.6.4.	Metode Penjadwalan <i>Network Planning</i>	14
2.6.5.	Perhitungan Jalur Kritis.....	15
2.6.6.	<i>Crash Program</i>	16
2.7.	<i>Time Cost Trade Off (TCTO)</i>	16
2.7.1.	Terminologi <i>Time Cost Trade Off</i>	18
2.7.2.	Langkah-langkah <i>Time Cost Trade Off</i>	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		22
3.1.	Tempat dan Objek Penelitian	22
3.2.	Tahapan dan Prosedur Penelitian	22
3.2.1.	Mulai	25
3.2.2.	Pendahuluan	25
3.2.3.	Studi Literatur	25
3.2.4.	Pengumpulan Data	25
3.2.5.	Pengolahan Data.....	26
3.2.6.	Analisis Pembahasan Menggunakan Metode <i>Time Cost Trade Off</i>	26
3.2.7.	Kesimpulan dan Saran.....	27
3.3.	Metode Pengumpulan Data	27
3.4.	Metode Analisis Data	28
BAB IV ANALISIS DATA & HASIL PENELITIAN		29
4.1.	Data-Data Proyek	29
4.1.1.	Informasi Proyek	29
4.1.2.	Grafik Permasalahan	30
4.1.3.	Biaya Normal	31
4.1.4.	Durasi Normal	34
4.1.5.	Jalur Kritis.....	37
4.1.6.	<i>Barchart Microsoft Project</i>	42
4.1.7.	Data Wawancara	43
4.2.	Perhitungan Metode <i>Time Cost Trade Off</i>	46
4.2.1.	Penggalian Ground Slab.....	49

4.2.2.	Pekerjaan Bekisting Pile Cap	51
4.2.3.	Pekerjaan Kolom FC 55	54
4.2.4.	Pekerjaan Bekisting Sisi Kolom	57
4.3.	Analisis & Pembahasan	61
4.3.1.	Hasil Penelitian	61
4.3.2.	Pemilihan Penambahan Jam Kerja (Lembur)	62
4.3.3.	Teori tentang Shift.....	62
4.3.4.	Perbandingan dengan Peneliti Terdahulu	63
BAB V KESIMPULAN & SARAN		66
5.1.	Kesimpulan.....	66
5.2.	Saran	66
DAFTAR PUSTAKA		67
LAMPIRAN.....		71



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik hubungan biaya total, biaya tidak langsung, biaya langsung dan waktu	12
Gambar 2. 2 Grafik hubungan waktu, biaya normal dan dipersingkat	13
Gambar 2. 3 <i>Network Diagram</i>	15
Gambar 3. 1 Apartemen Sky House Phase II.....	22
Gambar 3. 2 Diagram Alir	24
Gambar 4. 1 Gap Permasalahan	30
Gambar 4. 2 Jalur Kritis 1	42
Gambar 4. 3 Jalur Kritis 2	43
Gambar 4. 4 Jalur Kritis 3 dan 4	43



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Biaya Normal	31
Tabel 4. 2 Durasi Normal.....	34
Tabel 4. 3 Jalur Kritis.....	37
Tabel 4. 4 Rekapitulasi <i>Time Cost Trade Off</i>	47
Tabel 4. 5 <i>Cost Slope</i>	61



DAFTAR SINGKATAN

PERT	<i>Program Evaluation Review Technique</i>
CPM	<i>Critical Path Method</i>
TCTO	<i>Time Cost Trade Off</i>
ES	<i>Earliest Activity Start Time</i>
EF	<i>Earliest Activity Finish Time</i>
LS	<i>Latest Activity Start Time</i>
LF	<i>Latest Activity Finish Time</i>
AON	<i>Activity On Node</i>
AOA	<i>Activity On Arrow</i>
RAB	<i>Rancangan Anggaran Biaya</i>
SF	<i>Start to Finish</i>
SS	<i>Start to Start</i>
FF	<i>Finish to Finish</i>
FS	<i>Finish to Start</i>

ABSTRAK

Dalam pembangunan proyek konstruksi di Indonesia, sering kali terjadi keterlambatan dalam proses pembangunannya. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor yang terjadi, dari mulai kondisi cuaca yang buruk, perputaran uang (*cash flow*) yang tidak baik sampai kepada peralatan atau bahan material yang tersedia tidak mencukupi sehingga pelaksanaan proyek dapat terlambat. Pada proyek Apartemen Sky House Phase II, Alam Sutera, Tangerang, Banten mengalami keterlambatan kerja yang terjadi mulai Desember 2022 - Mei 2023 sehingga proyek tidak ada progress dan harus dilakukan percepatan sehingga proyek dapat diselesaikan tepat waktu. Pada penelitian ini, berfokus hanya kepada pekerjaan struktur yang pengerjaannya selama 581 hari. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa besar penambahan biaya yang dibutuhkan untuk mengejar keterlambatan dan berapa hari percepatan yang dilakukan menggunakan penambahan jam kerja (*lembur*). Metode yang digunakan pada penelitian ini, adalah *Critical Path Method* dan Metode *Time Cost Trade Off*. *Critical Path Method* atau bisa juga disebut metode jalur kritis adalah metode yang menganalisis kegiatan selama proyek untuk memperkirakan total durasi. *Critical Path Method* adalah metode yang penggunaannya berhubungan dengan waktu. Metode ini mendefinisikan jalur kritis proyek, yang ditentukan oleh ketergantungan antar aktivitas. Sedangkan *Time Cost Trade Off* merupakan metode pertukaran waktu dan biaya dimana memberikan alternatif kepada perencana proyek untuk menyusun perencanaan yang terbaik sehingga mengoptimalkan waktu dan biaya dalam menyelesaikan proyek. Setelah dilakukan penelitian menggunakan Metode *Time Cost Trade Off*, ditinjau dari item pekerjaan yang berada di lintasan kritis dengan penambahan jam kerja (*lembur*) dan pekerjaan yang memiliki *cost slope* terendah didapatkan hasil bahwa total waktu optimal setelah proyek mengalami percepatan yaitu menjadi 465 hari dari durasi waktu normal 581 hari artinya dapat ditarik kesimpulan bahwa diperlukan percepatan waktu sebesar 125 hari agar pekerjaan struktur dapat selesai sesuai target. Selanjutnya terjadi penambahan biaya setelah dipercepat sebesar Rp 1.877.850.000,00 dari biaya normal sebesar Rp 187.704.182.477,75 menjadi Rp 189.582.032.477,75.

Kata Kunci: *Critical Path Method*, *Time Cost Trade Off*, penambahan jam kerja, *cost slope*.

ABSTRACT

In the construction of construction projects in Indonesia, there are often delays in the construction process. This is due to several factors that occur, ranging from bad weather conditions, bad cash flow to insufficient equipment or materials available so that project implementation can be delayed. In the Sky House Phase II Apartment project, Alam Sutera, Tangerang, Banten experienced work delays that occurred from December 2022 - May 2023 so that the project had no progress and had to be accelerated so that the project could be completed on time. In this study, focusing only on structural work which took 581 days. The purpose of this study is to find out how much additional costs are needed to catch up on delays and how many days of acceleration are carried out using additional working hours (overtime). The method used in this study is the Critical Path Method and the Time Cost Trade Off Method. The Critical Path Method or also known as the critical path method is a method that analyzes activities during a project to estimate the total duration. CPM is a method whose use is related to time. This method defines the project's critical path, which is determined by the dependencies between activities. While the Time Cost Trade Off is a method of exchanging time and costs which provides an alternative to project planners to develop the best plans so as to optimize time and costs in completing projects. After conducting research using the Time Cost Trade Off Method, in terms of work items that are on the critical path with the addition of working hours (overtime) and jobs that have the lowest cost slope, the results show that the optimal total time after the project has accelerated is 465 days from the time duration normal 581 days means that it can be concluded that it takes 125 days to complete the time according to the target. Furthermore, there was an additional fee after being accelerated by Rp. 1,877,850,000.00 from the normal cost of Rp. 187,704,182,477.75 to Rp. 189,582,032,477.75.

Keyword: *Critical Path Method, Time Cost Trade Off, additional working hours, cost slope.*