



**STUDI OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA DENGAN
METODE *TIME COST TRADE OFF* PADA PROYEK
PEMBANGUNAN RUMAH SUSUN XYZ DI
KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

MIFTAHUL HUDA

20241333040

DOSEN PEMBIMBING

Arifien Nursandah, S.T., M.T.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH

SURABAYA

FAKULTAS TEKNIK

PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL

2025



**STUDI OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA DENGAN
METODE *TIME COST TRADE OFF* PADA PROYEK
PEMBANGUNAN RUMAH SUSUN XYZ DI
KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

MIFTAHUL HUDA

20241333040

DOSEN PEMBIMBING

Arifien Nursandah, S.T., M.T.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH

SURABAYA

FAKULTAS TEKNIK

PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL

2025

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Miftahul Huda

NIM : 202413333040

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 26 Januari 2026 .

Yang membuat pernyataan,



Miftahul Huda
NIM. 202413333040



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN, S-1 TEKNIK ARSITEKTUR, S-1 TEKNIK SIPIL,
S-1 TEKNIK PERKAPALAN, S-1 TEKNIK ELEKTRO, D-3 TEKNIK KOMPUTER
Alamat : Jalan Sutorejo 39 Surabaya
Telp./Fax. 031-3811966 ext.138

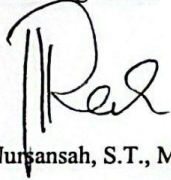
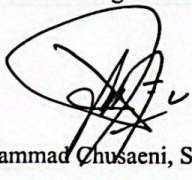
PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

FORM S-11

Skripsi Mahasiswa dengan:

Nama : Miftahul Huda
NIM : 20241333040
Program Studi : Teknik Sipil
Angkatan : 2024
Judul : STUDI OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA DENGAN METODE TIME
COST TRADE OFF PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH
SUSUN XYZ DI KABUPATEN MALANG

dinyatakan **LAYAK** untuk mengikuti ujian skripsi. Selanjutnya dewan penguji dan jadwal ujian skripsi akan ditentukan melalui rapat koordinasi di lingkungan prodi.

Pembimbing Utama  (Arifien Nursansah, S.T., M.T.)	Pembimbing Pendamping  (Muhammad Chusaeni, S.T., M.MT.)
Koordinator Skripsi  (Anna Rosytha, S.T., M.T.)	

Skripsi disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik (S.T.)

Oleh:
Miftahul Huda
NIM. 202413333040

Tanggal Ujian : 26 Januari 2026

Dewan Penguji



Arifien Nursandah, S.T., M.T.

Pembimbing I



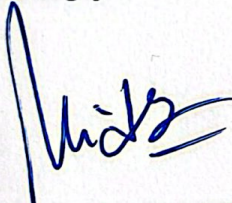
Arifien Nursandah, S.T., MT

Ketua Penguji



Muhammad Difa' Ul Haq, S.Tr.T., M.T.

Penguji I



Maulidya Octaviani, S.T., M.T.M.MT.

Penguji II

Anna Rosytha, S.T., M.T.

Penguji III

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik



In. Vipa Dharmawan, M.Ars

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Sipil



Anna Rosytha, ST. MT.

*Karya Ilmiah ini kutujukan kepada
Keluarga tercinta dan Karyawan CV. Naraya Natha Nusantara
yang selalu support saya*

STUDI OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF* PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SUSUN XYZ DI KABUPATEN MALANG

Nama Mahasiswa / NIM : MIFTAHUL HUDHA /
20241333040 Program Studi : Teknik Sipil
Dosen Konsultasi : Arifien Nursansah, S.T., M.T.

ABSTRAK

Manajemen proyek adalah suatu tindakan atau proses yang dilakukan dalam sebuah proyek konstruksi yang meliputi perencanaan, pengorganisasian, monitoring dan evaluasi, serta mengoptimalkan berbagai elemen dalam suatu proyek konstruksi baik dari segi sumber daya manusia, bahan atau material, dan biaya. Hal itu dilakukan guna mencegah atau menanggulangi permasalahan baik dari segi waktu, mutu dan biaya.

Dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi sering kali ditemukan keterlambatan kemajuan pekerjaan yang berdampak pada pemutusan kontrak, hal ini terjadi karena adanya kendala teknis maupun non teknis, sehingga diperlukan strategi percepatan pelaksanaan agar selesai tepat waktu. Percepatan pelaksanaan proyek dapat dilakukan dengan menambah jam kerja dan jumlah sumber daya manusia atau pekerja (*crashing*), yang tentunya hal ini akan berpengaruh pada penambahan biaya, maka dari itu diperlukan analisis guna memastikan biaya yang dikeluarkan efisien. Salah satu metode diusulkan untuk menyelesaikan permasalahan diatas adalah *Time Cost Trade Off (TCTO)* dan metode penjadwalan menggunakan *metode Critical Part Methode (CPM)*. Metode ini dapat digunakan untuk membuat prediksi percepatan pekerjaan dengan mempertimbangkan biaya yang dikeluarkan.

Dalam penelitian ini nilai probabilitas dicari dengan menggunakan metode CPM dan PERT dan didapatkan nilai probabilitas sebesar 82% untuk waktu penyelesaian pekerjaan 211 hari. Durasi optimal dengan menggunakan metode Time Cost Trade Off (TCTO) yaitu 170 hari dengan total biaya sebesar Rp. 14.332.452.416,39 dengan alternatif penambahan waktu lembur 1 jam.

Kata Kunci : Manajemen Proyek, CPM, PERT, *Time Cost Trade Off*, Durasi Optimal Proyek

TIME AND COST OPTIMIZATION STUDY WITH TIME COST TRADE OFF METHOD ON CONSTRUCTION OF XYZ FLAT CONSTRUCTION PROJECT IN MALANG REGENCY

Student Name / NIM : MIFTAHUL HUDA / 20241333040
Departement : Civil Engineering
Supervisor : Arifien Nursansah, S.T., M.T.

ABSTRACT

Project management is an action or process carried out in a construction project that includes planning, organizing, monitoring and evaluating, and optimizing various elements in a construction project in terms of human resources, materials, and costs. This is done to prevent or overcome problems in terms of time, quality and cost.

In the implementation of a construction project, there are often delays in work progress until the termination of the work contract, delays often occur due to technical and non-technical obstacles, with this, it is necessary to accelerate the work. Acceleration can be done by adding working hours and also human resources or workers (Crashing), the acceleration of the work itself is always directly proportional to the increase in the cost of a job, therefore an analysis is needed to ensure that the costs incurred are efficient. One method that can be used is Time Cost Trade Off (TCTO), and the scheduling method uses the CPM method. This method can be used to make predictions of work acceleration by considering the costs incurred.

In this study, the probability value sought using the CPM and PERT methods and obtained a probability value of 82% for the completion of the work time of 211 days. The optimal duration using the Time Cost Trade Off (TCTO) method is 170 days with a total cost of Rp. 14.332.452.416,39 with an alternative addition of 1 hour of overtime.

Keyword : Project Management, CPM, PERT, Time Cost Trade Off, Optimal Project Duration

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini Dengan judul “ Studi Optimasi Waktu Dan Biaya Dengan Metode *Time Cost Trade Off* Pada Proyek Pemangunan Rumah Susun Xyz Di Kabupaten Malang ”.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, kami mendapat bantuan dari berbagai pihak berupa pengarahan, saran, penyediaan data, dan lain – lain. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan baik material spiritual berupa doa, semangat, dan dorongan dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Anna Rosytha, ST,. M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Bapak, Arifien Nursansah, S.T., M.T selaku dosen pembimbing pertama dan ibu Anna Rosytha, ST,. M.T selaku dosen pembimbing kedua.
4. Ibu Anna Rosytha, ST,. M.T. selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan yang sangat berarti dan berguna bagi penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surabaya

yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih banyak kelemahan dan kekurangan. Kritik serta saran yang membangun penulis harapkan dari semua pihak demi kelancaran skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak, khususnya bagi rekan- rekan Program Studi Teknik Sipil.

Surabaya, 26 januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	i
STUDI OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA DENGAN <i>METODE TIME COST TRADE OFF</i> PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SUSUN XYZ DI KABUPATEN MALANG	iv
ABSTRAK	iv
<i>TIME AND COST OPTIMIZATION STUDY WITH TIME COST TRADE OFF METHOD ON CONSTRUCTION OF XYZ FLAT CONSTRUCTION PROJECT IN MALANG REGENCY</i>	v
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Detail Proyek	2
1.3. Lokasi Proyek	2
1.4. Rumusan Masalah	3
1.5. Tujuan Penelitian	3
1.6. Batasan Penelitian	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Proyek	5
2.2 Pengendalian Proyek	5
2.3 Penjadwalan Proyek.....	6
2.4 Lintasan Kritis.....	8
2.5 Metode CPM (Critical Path Method)	8
2.6 Menghitung Waktu Slack/Float dan Mengidentifikasi Jalur Kritis	8
2.7 Dasar Teori PERT	9
2.8 Time Cost Trade Off (TCTO)	9
BAB III.....	13

METODE PENELITIAN	13
3.2 Umum.....	14
3.3 Konsep Penelitian	14
3.4 Lokasi Penelitian.....	14
3.5 Pengumpulan Data.....	14
3.6 Tahapan Penelitian	14
BAB IV	18
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Jadwal Pelaksanaan	18
4.1.1. Time Schedule (Kurva S)	18
4.1.2. Bobot Pekerjaan	18
4.2 Hubungan Keterkaitan Antar Pekerjaan	18
4.3 Networking Planning	19
4.4 Lintasan Kritis.....	21
4.5 Analisis Menggunakan Metode PERT.....	22
4.5.1. Menentukan Nilai TE.....	23
4.5.2. Perhitungan Nilai Standar Deviasi dan Varians	25
4.6 Analisis Dengan Metode Time Cost Trade Off (TCTO)	28
4.6.1 Penambahan Jam Kerja (Waktu Lembur)	28
4.6.2 Analisis Crash Duration.....	30
4.6.3 Analisis Perhitungan Biaya (Cost Slope)	33
4.6.4 Analisis Biaya Langsung dan Tidak Langsung	34
BAB V	45
KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hubungan Keterkaitan Antar Pekerjaan.....	19
Tabel 4. 2 Aktivitas Pada Jalur Kritis.....	21
Tabel 4. 3 Aktivitas Yang Akan Dilakukan Percepatan.....	22
Tabel 4. 4 Estimasi Waktu Metode PERT.....	23
Tabel 4. 5 Nilai TE	24
Tabel 4. 6 Nilai TE (Lanjutan)	25
Tabel 4. 7 Nilai Standart Deviasi.....	26
Tabel 4. 8 Upah Pekerja Perhari dan Perjam.....	28
Tabel 4. 9 Reakapitulasi Biaya Lembur	30
Tabel 4. 10 Volume Pekerjaan Yang dilakukan Crashing.....	32
Tabel 4. 11 Durasi Crashing Akibat Penambahan Jam Lembur	32
Tabel 4. 12 Cost Slope Akibat Penambahan Waktu Lembur.....	34
Tabel 4. 13 Biaya Langsung dan Tidak Langsung Kondisi Normal.....	36
Tabel 4. 14 Biaya Langsung dan Tidak Langsung Kondisi 1 Jam Lembur	37
Tabel 4. 15 Biaya Langsung dan Tidak Langsung Kondisi 2 Jam Lembur	38
Tabel 4. 16 Biaya Langsung dan Tidak Langsung Kondisi 3 Jam Lembur	39
Tabel 4. 17 Durasi Waktu.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Proyek	2
Gambar 2. 1 Grafik Hubungan Waktu dan Biaya (Sumber :Nugraga,1986).....	10
Gambar 2. 2 Grafik Hubungan Waktu, Biaya Langsung dan Tak Langsung dan Total Biaya Proyek (Sumber : Gray,2007).....	10
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	13
Gambar 4. 1 Time Schedule.....	18
Gambar 4. 2 Bobot Pekerjaan.....	18
Gambar 4. 3 Networking Planning	20
Gambar 4. 4 Tabel Distribusi Normal Z.....	27
Gambar 4. 5 Hubungan Biaya Langsung dan Tidak Langsung	40
Gambar 4. 6 Grafik Biaya Langsung.....	41
Gambar 4. 7 Grafik Biaya Tidak Langsung.....	41
Gambar 4. 8 Grafik Biaya Total	42
Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan Biaya	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran -1	Penjadwalan Microsoft Project
Lampiran - 2	Time Schedule (Kurva S)