

# **TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU  
PEKERJAAN *REDESIGN* PONDASI PADA TOWER 2  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA DENGAN METODE *CRASHING***



**Disusun Oleh :**

**PRAYUDA IHZA MAHENDRA**

**NBI : 1431900201**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2024**

# TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU  
PEKERJAAN *REDESIGN* PONDASI PADA TOWER 2  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA DENGAN METODE *CRASHING***



**Disusun Oleh :**

**PRAYUDA IHZA MAHENDRA**  
**NBI : 1431900201**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2024**



**ANALISIS PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU  
PEKERJAAN *REDESIGN* PONDASI PADA TOWER 2  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA DENGAN METODE *CRASHING***

**Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (S.T)**

**Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



**Disusun Oleh :**

**PRAYUDA IHZA MAHENDRA**

**1431900201**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : Prayuda Ihza Mahendra  
NBI : 1431900201  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Judul : Analisis Perhitungan Biaya dan Waktu Pekerjaan *Redesign*  
Pondasi pada Tower 2 Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya dengan Metode *Crashing*

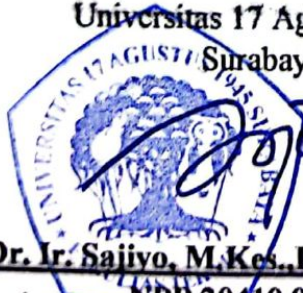
Mengetahui / Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



**Dr. Ir. Hanie Teki Tjendani, S.T., M.T**  
NPP.20430.13.0621


Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya



**Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng**  
NPP.20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya



**Faradlillah Saves, S.T., M.T**  
NPP.20430.15.0674

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Prayuda Ihza Mahendra

N.I.M : 1431900201

Alamat : Jl. Jend. S. Parman No.14B VI RT.03/RW. 13 Waru Sidoarjo

Telepon : 0858-0666-3182

Menyatakan bahwa “Tugas Akhir” yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Strata Satu (S1) Teknik Sipil – Program Sarjana – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul:

### “ANALISIS PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU PEKERJAAN *REDESIGN* PONDASI PADA TOWER 2 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA DENGAN METODE *CRASHING* ”

Merupakan hasil karya saya sendiri, dan bukan hasil duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila kemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing ataupun pengelola program tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Surabaya, 12 Januari 2024



(PRAYUDA IHZA MAHENDRA)





UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)

e-mail : [perpus@untag-sby.ac.id](mailto:perpus@untag-sby.ac.id)

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prayuda Ihza Mahendra  
NBI/ NPM : 1431900201  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jenis Karya : ~~Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/ Praktek\*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

**“ANALISIS PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU PEKERJAAN  
REDESIGN PONDASI PADA TOWER 2 INSTITUT TEKNOLOGI  
SEPULUH NOPEMBER SURABAYA DENGAN METODE  
CRASHING”**

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Surabaya  
Pada tanggal : 12 Januari 2024

Yang Menyatakan,

  
METERAI  
TEMPEL  
PR301ALX039920251  
Mahendra)  
(PRAYUDA IHZA MAHENDRA)

\*Coret yang tidak perlu

## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir dengan judul “Analisis perhitungan biaya dan waktu pekerjaan *redesign* pondasi pada Tower 2 ITS dengan Metode *Crashing*”. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST) di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada beberapa orang yang sangat berperan dalam penyelesaian laporan ini, di antara :

1. Kedua orang tua, yang selalu memberikan kasih sayang, doa dan nasehat yang tidak pernah berhenti kepada saya.
2. Dr. Ir. Hanie Teki Tjendani, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia memberikan bimbingan, arahan serta nasehat sehingga Proposal Tugas Akhir ini dapat terselesaikan
3. Faradlillah Saves, ST, MT selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Terima kasih penulis ucapkan bagi semua pihak yang tidak dapat ditulis satu persatu.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa masih ada kekurangan dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya, sehingga dengan bantuan beliau penyusun mendapatkan pengarahan maupun bimbingan dalam proses penyelesaian laporan ini. Semoga Proposal Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat maupun inspirasi terhadap pembaca.

Surabaya, 27 Juli 2023

Penulis



**ANALISIS PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU PEKERJAAN  
REDESIGN PONDASI PADA TOWER 2  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA DENGAN  
METODE CRASHING**

Nama : Prayuda Ihza Mahendra  
N.I.M : 1431900201  
Fakultas : Teknik  
Dosen Pembimbing 1 : Dr. Ir. Hanie Teki Tjendani, ST, MT.

**ABSTRAK**

Pada awal perencanaan pembangunan Tower ITS 2 penentuan pondasi menggunakan *pilecap* kombinasi pancang dengan kedalaman 20 m, tetapi setelah melakukan tes tanah diketahui bahwa pada kedalaman 12 m sudah menemui titik tanah kerasnya. Perubahan panjang *spunpile* ini mengakibatkan perlu adanya penyesuaian jumlah titik *spunpile* menjadi lebih banyak demi memenuhi stabilitas terhadap pergeseran tanah. Perubahan jumlah titik pancang tentu juga akan berdampak pada dimensi *pilecap* rencana, dimana pada rencana awal menggunakan pondasi *pilecap* berubah menjadi pondasi rakit atau *raft foundation*.

Karena *Raft Foundation* adalah pondasi setempat pondasi ini dapat digunakan pada tanah yang kurang stabil untuk pendistribusian beban dapat merata ke tanah bawahnya. Pekerjaan Pondasi rakit tersebut membutuhkan durasi selama 189 hari. Maka dari itu untuk mempersingkat waktu penyelesaian pekerjaan maka peneliti menganalisis menggunakan Metode *Crashing*.

Metode percepatan penyelesaian pekerjaan dengan menentukan lintasan kritis dan dianalisis penambahan tenaga kerja dan jam kerja. Dari kedua cara tersebut didapatkan waktu penyelesaian terefisien yaitu 181 hari dengan opsi penambahan tenaga kerja sebesar 25% dan pengurangan biaya hingga 0,17% .

**Kata kunci :** *Raft Foundation; Metode Crashing; Estimasi waktu dan biaya*



**COST AND TIME CALCULATION ANALYSIS OF FOUNDATION  
REDESIGN WORK ON TOWER 2  
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY, SURABAYA  
USING THE CRASHI METHOD**

*Name* : Prayuda Ihza Mahendra  
*N.I.M* : 1431900201  
*Faculty* : *Civil Engineering*  
*Lecturer Mentor 1* : Dr. Ir. Hanie Teki Tjendani, ST, MT.

***ABSTRACT***

*At the beginning of the planning for the construction of Tower ITS 2, the foundation was determined using a pilecap combination of piles with a depth of 20 m, but after carrying out soil tests it was discovered that at a depth of 12 m the hard ground had already been found. This change in the length of the spun pile resulted in the need to adjust the number of spun pile points to a greater number in order to provide stability against soil shifts. Changes in the number of piling points will of course also have an impact on the dimensions of the planned pile cap, where in the initial plan using a pile cap foundation changes to a raft foundation.*

*Because the Raft Foundation is a local foundation, this foundation can be used on less stable soil to distribute the load evenly to the ground below. The raft foundation work took 189 days. Therefore, to shorten the time to complete the work, the researchers analyzed using the Crashing Method.*

*Method of accelerating work completion by determining the critical path and analyzing additional labor and working hours. From these two methods, the most efficient completion time was obtained, namely 181 days with the option of increasing labor by 25% and reducing costs by up to 0.17%.*

***Keywords:*** *Pile cap; Raft Foundation; Estimate time and cost;*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	ii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Pondasi .....	12
2.3 Pondasi Rakit .....	13
2.4 Manajemen Proyek.....	13
2.5 Manajemen Waktu dan Biaya Proyek .....	14
2.6 Anggaran Biaya Proyek .....	14
2.7 Menentukan Lintasan Kritis menggunakan <i>Microsoft Project</i> .....	14
2.8 Metode <i>Crashing</i> .....	15
2.9 Opsi Penambahan Jam Kerja .....	16
2.10 Opsi Penambahan Jumlah Pekerja .....	17



2.11 Biaya Langsung (Direct Cost).....	17
2.12 Biaya Tambahan Akibat Metode <i>Crashing</i> .....	17
2.13 Biaya Tidak Langsung .....	18
2.14 Efisiensi Metode <i>Crashing</i> .....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Alur Penelitian .....	21
3.2 Penjelasan Alur Penelitian .....	22
3.2.2 Mengumpulkan data data proyek .....	22
3.2.3 Membuat urutan aktivitas item pekerjaan .....	22
3.3 Lokasi Penelitian.....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
4.1 Data Umum Proyek.....	27
4.2 Daftar Kegiatan Kritis .....	27
4.3 Rekapitulasi Biaya Normal Redesign .....	28
4.4 Opsi Penambahan Jam Kerja (Lembur) .....	41
4.5 Biaya Tambahan akibat Penambahan Jam kerja .....	44
4.6 Biaya Tambahan Akibat Lembur .....	51
4.7 Opsi Penambahan Jumlah Pekerja .....	52
4.8 Analisis Biaya Langsung dan Tidak Langsung .....	67
4.9 Perhitungan Waktu dan Biaya Metode <i>Crashing</i> .....	68
4.10 Biaya Tidak Langsung .....	69
4.11 Rekapitulasi Waktu dan Biaya Keseluruhan.....	71
4.12 Prosentase Efisiensi Waktu dan Biaya.....	72
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>57</b>
5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran.....	57

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>77</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Flowchart penelitian.....	21
Gambar 3.2 Tampak Atas Proyek.....	24
Gambar 3.3 Tampak Atas Proyek.....	25
Gambarr 4.1 Penentuan Pekerjaan Lintasan Kritis <i>Microsoft Project</i> .....	27

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Rekapitulasi <i>cost slope</i> penambahan jam kerja.....	51
Tabel 4.2 Rekapitulasi Cost Slope Penambahan Jumlah Pekerja.....	67
Tabel 4.3 Opsi penambahan jam kerja .....	71
Tabel 4.4 Opsi penambahan jumlah pekerja.....	72