

TUGAS AKHIR

**ANALISIS BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN
CRASHING METHOD PADA PROYEK PENINGKATAN
JALAN BANYAKAN - TIRON KEDIRI**



Disusun Oleh :

MUHAMMAD YUSUF MAHENDRA
NBI : 1432000136

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

2024

TUGAS AKHIR

ANALISIS BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN *CRASHING METHOD* PADA PROYEK PENINGKATAN JALAN BANYAKAN - TIRON KEDIRI



Disusun Oleh :

MUHAMMAD YUSUF MAHENDRA

NBI : 1432000136

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

2024

TUGAS AKHIR

**ANALISIS BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN
CRASHING METHOD PADA PROYEK PENINGKATAN
JALAN BANYAKAN - TIRON KEDIRI**

**Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



Disusun Oleh :

MUHAMMAD YUSUF MAHENDRA

1432000136


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

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

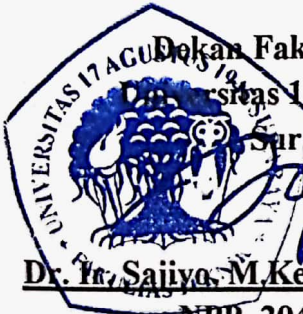

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR


Nama : MUHAMMAD YUSUF MAHENDRA
NBI : 1432000136
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul : ANALISIS BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN
CRASHING METHOD PADA PROYEK
PENINGKATAN JALAN BANYAKAN – TIRON
KEDIRI

Disetujui Oleh,
Dosen Pembimbing


Prof. Dr. Dr(Ts). Ir. Wateno Oetomo, M.M., M.T., M.H., IPU.
NPP. 2043K.17.0759

Mengetahui,


Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya

Dr. Ir. Sajiya 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

Saya yang bertanggung jawab dibawah ini:

Nama : Muhammad Yusuf Mahendra

NBI : 1432000136

Alamat : Ds. Kemantren RT 08 RW 01, Tulangan, Sidoarjo, Jawa Timur

Telepon/HP : 0895337205054

Menyatakan bahwa “ TUGAS AKHIR ” yang penulis buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Teknik Sipil – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

“ANALISIS BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN *CRASHING METHOD* PADA PROYEK PENINGKATAN JALAN BANYAKAN – TIRON KEDIRI”

Adapun hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau 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 surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan siapapun.

Surabaya, 18 Januari 2024





UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sbv.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Muhammad Yusuf Mahendra

NBI : 1432000136

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Jenis Karya : Skripsi/~~Fesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Praktek*~~

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Hak Bebas Royalti (*Non-Exclusive Royalty-free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“ANALISIS BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN *CRASHING METHOD* PADA PROYEK PENINGKATAN JALAN BANYAKAN – TIRON KEDIRI ”

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-Exclusive 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 : Juni 2023

Surabaya, 18 Januari 2024


SEPUAN RIBURUPIAH
METERAI
TEMPEL
66CDALX044934290
(Muhammad Yusuf Mahendra)

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“ANALISIS BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN CRASHING METHOD PADA PROYEK PENINGKATAN JALAN BANYAKAN-TIRON, KEDIRI”** sebagai syarat untuk mencapai derajat sarjana strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah membantu dalam proses penyelesaian laporan ini. Untuk itu, saya ucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Dr(TS). Ir. Wateno Oetomo, MM., MT., MH., IPU selaku dosen pembimbing Proposal Tugas Akhir yang memberikan pengarahan serta bimbingan selama penyusunan Proposal Tugas Akhir.
3. Ibu Faradlillah Saves, S.T., M.T. selaku Kaprodi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Ibu Laily Endah Fatmawati, S.T., M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Ibu Michella Beatrix, S.T., M.T. selaku Dosen Wali yang memberikan arahan dan masukan selama pelaksanaan perkuliahan.
6. Saudara Ir. Two Puji Guntur Aditya, M.T selaku Pembina magang yang telah membantu dalam pengumpulan data .
7. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan laporan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, kami berharap pembaca memberikan kritik dan saran yang membangun, agar penelitian ini dapat lebih baik lagi, dan untuk penulis agar terciptanya kepenulisan yang lebih baik lagi di kemudian hari.

Surabaya, 24 April 2023

Penulis

ANALISIS BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN CRASHING METHOD PADA PROYEK PENINGKATAN JALAN BANYAKAN – TIRON KEDIRI

Nama : Muhammad Yusuf Mahendra
NBI : 1432000136
Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Dr(Ts). Ir. Wateno Oetomo, M.M., M.T., M.H.,
IPU.

ABSTRAK

Ruang lingkup pekerjaan proyek yang begitu luas menjadi faktor pendorong bahwa suatu pekerjaan proyek dapat mengalami suatu masalah keterlambatan waktu. Keterlambatan proyek dapat diantisipasi dengan melakukan percepatan (*crashing*) yang dalam pelaksanaannya harus tetap memperhatikan faktor biaya. *Crashing* adalah suatu proses yang disengaja, sistematis dan analitik dengan melakukan pengujian dari semua kegiatan dalam suatu proyek yang dipusatkan pada kegiatan yang berada pada jalur kritis. Percepatan waktu setiap kegiatan pasti menyebabkan waktu selesainya proyek menjadi lebih cepat. Tetapi percepatan waktu kegiatan-kegiatan ini juga akan mempengaruhi proyek dari segi biaya.

Penelitian ini dilakukan pada Proyek Peningkatan Jalan Banyakan – Tiron Kediri, dimana pencapaian progres lapangan pada minggu ke-11, proyek mengalami keterlambatan sebesar 16,90% dengan nilai progres sebesar 14,72% dari progres rencana sebesar 31,62%. Penelitian ini dilakukan dengan alternatif penambahan jam kerja (*lembur*) dan penambahan jumlah pekerja.

Hasil analisis dari percepatan dengan metode *crashing* dengan alternatif penambahan jam kerja didapatkan durasi total proyek menjadi 112 hari, dari total durasi proyek kondisi normal selama 135 hari. Kemudian terjadi perubahan biaya total proyek yang sebelumnya sebesar Rp. 7.446.453.000,00 menjadi Rp. 7.407.272.294,12. Sedangkan pada alternatif penambahan jumlah pekerja durasi total proyek menjadi 94 hari, dari total durasi proyek kondisi normal selama 135 hari. Kemudian terjadi perubahan biaya total proyek yang sebelumnya sebesar Rp. 7.446.453.000,00 menjadi menjadi Rp. 7.333.584.952,22. Dari kedua alternatif tersebut, maka alternatif yang paling efisien untuk mempercepat penyelesaian pekerjaan adalah dengan menambah jumlah tenaga kerja.

Kata Kunci : Durasi; Biaya; *Crashing*; *Lembur*; Tenaga kerja.

COST AND TIME ANALYSIS USING CRASHING METHOD ON BANYAKAN - TIRON ROAD IMPROVEMENT PROJECT KEDIRI

Nama : Muhammad Yusuf Mahendra
NBI : 1432000136
Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Dr(Ts). Ir. Wateno Oetomo, M.M., M.T., M.H.,
IPU.

ABSTRACT

The wide scope of project work is a driving factor that project work can experience a time delay problem. Project delays can be anticipated by accelerating (crashing) which in its implementation must still pay attention to cost factors. Crashing is a deliberate, systematic and analytical process by testing all activities in a project centered on activities that are on the critical path. Accelerating the time of each activity definitely causes the project completion time to be faster. But the acceleration of the time of these activities will also affect the project in terms of cost.

This research was conducted on the Banyakan - Tiron Kediri Road Improvement Project, where the achievement of field progress in week 11, the project experienced a delay of 16.90% with a progress value of 14.72% of the planned progress of 31.62%. This research was conducted with the alternative of increasing working hours (overtime) and increasing the total number of workers..

The results of the analysis of the acceleration with the crashing method with the alternative of adding working hours obtained the total duration of the project to 112 days, from the total duration of the normal condition project for 135 days. Then there was a change in the total cost of the project which previously amounted to Rp. 7,446,453,000.00 to Rp. 7,407,272,294.12. Meanwhile, in the alternative of increasing the number of workers, the total duration of the project is 94 days, from the total duration of the normal condition project for 135 days. Then there was a change in the total cost of the project which previously amounted to Rp. 7,446,453,000.00 to Rp. 7,333,584,952.22. Of the two alternatives, the most efficient alternative to accelerate work completion is to increase the number of workers.

Keywords: Duration; Cost; Crashing; Overtime; Manpower.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Proyek Konstruksi.....	11
2.3 Manajemen Proyek.....	11
2.4 Keterlambatan Proyek.....	13
2.5 Jenis – Jenis Keterlambatan Proyek.....	13
2.6 Faktor Keterlambatan Proyek.....	14
2.7 Dampak Keterlambatan Proyek.....	15
2.8 Penjadwalan Proyek.....	16
2.9 Metode Penjadwalan.....	17
2.9.1 Bagan Balok (<i>Barchart</i>).....	17
2.9.2 Network Diagram.....	18
2.9.3 Penjadwalan Linear (<i>Line of Balance</i>).....	28
2.10 Lintasan Kritis.....	30
2.11 <i>Microsoft Project</i>	31
2.12 Produktivitas Tenaga Kerja.....	33
2.13 Hubungan Antara Waktu dan Biaya.....	36
2.14 Modal Tetap Proyek.....	37
2.15 Efisiensi Biaya dan Waktu.....	39
2.16 Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja Lembur.....	39
2.17 Pelaksanaan Penambahan Jumlah Tenaga Kerja.....	41
2.18 Biaya Tambahan Akibat Percepatan (<i>Crash Cost</i>).....	41

2.19	Percepatan Durasi Proyek (<i>Crashing</i>)	42
BAB III METODE PENELITIAN		49
3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	49
3.2	Deskripsi Proyek.....	50
3.3	Pengumpulan Data.....	51
3.3.1	Data Primer.....	51
3.3.2	Data Sekuder.....	51
3.4	Pengolahan Data.....	52
3.4.1	Mengidentifikasi dan Merumuskan Kegiatan.....	52
3.4.2	Memperkirakan Waktu Kegiatan.....	52
3.4.3	Aplikasi Microsoft Project.....	52
3.4.4	Membuat dan Menentukan <i>Network Planning</i>	53
3.4.5	Menentukan Lintasan Kritis	53
3.4.6	Analisa Hubungan Waktu dan Biaya Proyek	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		55
4.1	Pengumpulan Data.....	55
4.2	Pengolahan Data.....	55
4.2.1	Mengidentifikasi dan Merumuskan Kegiatan.....	55
4.2.2	Durasi Kegiatan	57
4.2.3	Aplikasi <i>Microsoft Project</i>	59
4.2.4	Membuat dan Menentukan <i>Network Planning</i>	64
4.2.5	Menentukan Lintasan Kritis	65
4.3	Analisis Percepatan dengan Penambahan Jam Kerja.....	66
4.3.1	Perhitungan <i>Normal Cost</i>	67
4.3.2	Perhitungan <i>Crash Duration</i>	69
4.3.3	Perhitungan <i>Crash Cost</i>	71
4.3.4	Perhitungan <i>Cost Slope</i>	74
4.3.5	Penambahan Biaya Akibat Penambahan Jam Kerja	75
4.3.6	Analisis Biaya Langsung dan Tidak Langsung	77
4.3.7	Perhitungan Durasi <i>Crash</i> Proyek dan Biaya <i>Crash</i> Proyek (Biaya Langsung).....	78
4.3.8	Biaya Tidak Langsung.....	79
4.3.9	Waktu dan Biaya Total Alternatif Penambahan Jam Kerja.....	80
4.4	Analisis Percepatan dengan Penambahan Tenaga Kerja	80
4.4.1	Perhitungan <i>Normal Cost</i>	81
4.4.2	Perhitungan <i>Crash Duration</i>	84
4.4.3	Perhitungan <i>Crash Cost</i>	85
4.4.4	Perhitungan <i>Cost Slope</i>	86
4.4.5	Analisis Biaya Langsung dan Tidak Langsung	87
4.4.6	Perhitungan Durasi <i>Crash</i> Proyek dan Biaya <i>Crash</i> Proyek (Biaya Langsung).....	88
4.4.7	Biaya Tidak Langsung.....	89

4.4.8 Waktu dan Biaya Total Alternatif Penambahan Jumlah Tenaga Kerja	90
4.5 Efisiensi Waktu dan Biaya.....	91
4.6 Perbandingan Waktu dan Biaya Kondisi Normal dan Percepatan.....	92
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	93
5.1. Kesimpulan.....	93
5.2. Saran	93
DAFTAR PUSTAKA.....	95
LAMPIRAN.....	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Presentase Progres Pekerjaan pada Minggu ke-11	2
Gambar 2.1 Contoh Diagram Batang (Bar Chart)	17
Gambar 2.2 Activity on Arrow	20
Gambar 2.3 Hubungan Antar Kegiatan.....	22
Gambar 2.4 Node pada PDM.....	22
Gambar 2.5 Konstrain Finish to Start	24
Gambar 2.6 Konstrain Start to Start.....	24
Gambar 2.7 Konstrain Finish to Finish.....	25
Gambar 2.8 Konstrain Start to Finish	25
Gambar 2.9 Hubungan Kegiatan i dan j.....	25
Gambar 2.10 Tiga Taksiran Waktu PERT	27
Gambar 2.11 Penjadwalan pada LOB.....	29
Gambar 2.12 Tampilan <i>Microsoft Project</i>	31
Gambar 2.13 Grafik Indeks Penurunan Produktivitas Karena Kerja Lembur	34
Gambar 2.14 Grafik Kepadatan Tenaga Kerja dengan Produktivitas	36
Gambar 2.15 Grafik Hubungan Waktu dengan Biaya Normal dan Dipercepat.....	36
Gambar 2.16 Grafik Hubungan Antara Biaya Total, Langsung, Tidak Langsung dan Optimal	37
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	49
Gambar 3.2 Site Proyek	50
Gambar 4.1 Menginput Tanggal Mulai Proyek	60
Gambar 4.2 Membuat Kalender Proyek	60
Gambar 4.3 Menentukan Hari Kerja Proyek	61
Gambar 4.4 Menentukan Hari Libur Proyek	61
Gambar 4.5 Menentukan Hari Libur Nasional.....	62
Gambar 4.6 Menginput Data Pekerjaan Proyek.....	62
Gambar 4.7 Menginput Durasi Tiap Item Pekerjaan	63
Gambar 4.8 Menginput <i>Predecessor</i> Tiap Item Pekerjaan.....	63
Gambar 4.9 <i>Network Diagram</i>	64
Gambar 4.10 Lintasan Kritis pada <i>Microsoft Project</i>	65
Gambar 4.11 Koefisien Pekerja	67
Gambar 4.12 Harga Satuan Upah Pekerja	68
Gambar 4.13 Koefisien Tenaga Kerja.....	82
Gambar 4.14 Harga Satuan Upah Pekerja	83
Gambar 4.15 Grafik Perbandingan Durasi Pekerjaan Kondisi Normal dan Percepatan	92
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Biaya Pekerjaan Kondisi Normal dan Percepatan	92

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2.2 Perbedaan Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	10
Tabel 2.3 Simbol-Simbol pada AOA (Activity On Arrow).....	19
Tabel 2.4 Simbol-Simbol pada AON (Activity On Node).....	22
Tabel 2.5 Koefisien Penurunan Produktivitas.....	40
Tabel 2.6 Perbandingan Metode Percepatan Durasi Proyek	45
Tabel 2.7 Lanjutan Perbandingan Metode Percepatan Durasi Proyek.....	46
Tabel 4.1 Item Pekerjaan	55
Tabel 4. 2 Durasi Pekerjaan	57
Tabel 4.3 Pekerjaan yang Berada di Lintasan Kritis.....	66
Tabel 4.4 Rekapitulasi <i>Cost Slope</i> /Alternatif Penambahan Jam Kerja	75
Tabel 4.5 Penambaha Biaya Akibat Penambahan Jam Kerja	77
Tabel 4.6 Rekapitulasi Waktu dan Biaya Kondisi Normal dan Percepatan.....	80
Tabel 4.7 Rekapitulasi <i>Cost Slope</i> /Alternatif Penambahan Jumlah Pekerja.....	87
Tabel 4.8 Rekapitulasi Waktu dan Biaya Kondisi Normal dan Percepatan.....	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Proyek	99
Lampiran 2 Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing	101
Lampiran 3 Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing	102
Lampiran 4 Hasil Turnitin	103
Lampiran 5 <i>Gant Chart</i>	106
Lampiran 6 <i>Network Diagram</i>	107