

TUGAS AKHIR

ANALISA OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA DENGAN MENGUNAKAN METODE *CRASHING* PADA PEKERJAAN JEMBATAN JUMOK

**Diajukan sebagai syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana
Program Strata 1 (S-1) Program Studi Teknik Sipil**



Disusun Oleh :

Nama : Aninda Ayu Larasati

NIM : 231003222011831

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG

FEBRUARI 2025

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan
Pendidikan Tingkat Sarjana Program Strata Satu (S-1)
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

ANALISA OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *CRASHING* PADA PEKERJAAN JEMBATAN JUMOK

NAMA : ANINDA AYU LARASATI

NIM : 231003222011831

Dinyatakan telah memenuhi syarat dan disetujui pada

Tanggal : 26.02.2025

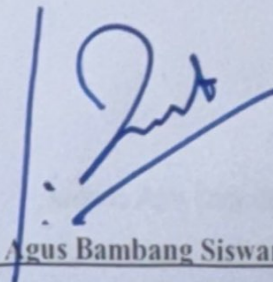
Kepala Progam Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Bambang Widodo, M.T

NIDN. 0629016302

Dosen Pembimbing



Ir. Agus Bambang Siswanto, M.T, IPU.

NIDN. 0612086301

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I LATAR BELAKANG	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Uraian Umum	6
2.2 Manajemen Proyek	6
2.2.1 Tujuan Manajemen Proyek	7
2.2.2 Konsep Manajemen Proyek	8
2.2.3 Aspek-aspek manajemen proyek	9
2.3 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	10
2.4 Penjadwalan Proyek (<i>time schedule</i>)	11
2.4.1 Pengendalian Proyek	12
2.4.2 Metode Pengendalian Proyek	12
2.4.3 Tenggang Waktu Kegiatan	17

2.5 Optimasi Proyek (Akselerasi / <i>Crashing</i>)	18
2.5.1 Produktifitas Penambahan Jam Lembur	20
2.5.2 Analisis Pertukaran Waktu dan Biaya (<i>Time Cost Trade Off</i>)	22
2.5.3 <i>Microsoft Project</i>	24
2.6 Pengaruh Optimasi Terhadap Biaya dan Waktu	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	32
3.1 Rencana Penelitian	32
3.2 Lokasi Penelitian	33
3.3 Bagan Alir Penelitian	33
3.4 Metode Pengumpulan Data	35
3.5 Sumber Data	35
3.6 Metode dan Tahap Penelitian	36
BAB IV ANALISIS, HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Data Umum Proyek	39
4.2 Data Teknis Rencana Jalan	40
4.3 Penentuan Jalur Kritis	40
4.4 Perhitungan Biaya Normal (<i>Normal Cost</i>)	42
4.4.1 Menentukan Nilai Koefisien Bahan dan Nilai Koefisien Upah	42
4.4.2 Biaya <i>Normal Cost</i> Bahan dan Upah	47
4.5 Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja	49
4.5.1 Kebutuhan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan 1 kg Baja Tulangan Strip BjTS 420A diameter $\geq 12\text{mm}$ secara Semi-Mekanis	49
4.5.2 Kebutuhan Tenaga Kerja Pada 1 m ² Pekerjaan Bekisting Footing	50
4.5.3 Kebutuhan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pengecoran 1 m ³ beton readymix K300 ($f'c=25\text{ Mpa}$) dengan pompa	51
4.6 Analisis Produktivitas Tenaga Kerja (Resource)	52
4.6.1 Menentukan Produktivitas Tenaga Kerja Per Hari	52
4.6.2 Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Per Hari	54

4.6.3 Menghitung Upah Per Hari Tenaga Kerja Pekerjaan Normal.....	55
4.7 Analisis Percepatan Durasi Penyelesaian Proyek	56
4.7.1 Analisis Percepatan Durasi Penyelesaian Proyek Dengan Menambah Dua Jam Kerja	56
4.7.2 Analisis Percepatan Durasi Penyelesaian Proyek Dengan Menambah Empat Jam Kerja.....	65
4.8 Analisis Biaya Langsung dan Biaya Tidak Langsung.....	74
4.8.1 Pada Kondisi Normal	75
4.8.2 Pada Kondisi Percepatan (Crashing).....	76
BAB V PENUTUP.....	80
5.1 Kesimpulan.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Diagram Batang /Bar Chart	13
Gambar 2.2 Contoh Kurva S.....	14
Gambar 2.4 Indikasi Penurunan Produktivitas Akibat Penambahan Jam Kerja (Soeharto, 1996)	21
Gambar 2.5 Grafik hubungan durasi – biaya (Soeharto)	28
Gambar 2.6 Grafik Hubungan Biaya – Waktu normal dan dipersingkat (Soeharto, 1997)	29
Gambar 3.1 LokasiProyek sumber: Dokumen PT Adhi Karya (Persero) zTbk,2022	33
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian	34
Gambar 4.1 Main Bridge (Sumber :Drawing STA 17+912 RB JUMOK_MR) .	40
Gambar 4.2 Contoh Analisis Pada <i>Microsoft Project</i>	41
Gambar 4.3 Grafik Indikasi Penurunan Produktivitas dengan Jam Lembur (Sumber ; Soeharto,1997).....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Daftar Upah Pekerja Pada Proyek.....	40
Tabel 4.2 Beberapa Pekerjaan Yang Berada Pada Jalur Kritis	41
Tabel 4.3 Koefisien bahan dan upah	46
Tabel 4.4 Jumlah <i>Normal Cost</i> Bahan dan Upah.....	49
Tabel 4.5 Rekapitulasi Produktivitas Tenaga Kerja Per Hari	53
Tabel 4.6 Rekapitulasi Jumlah Tenaga Kerja	55
Tabel 4.7 Rekapitulasi Upah Tenaga Kerja Per Hari Normal.....	56
Tabel 4.8 Koefisien Produktivitas Pada Jam Lembur	57
Tabel 4.9 Rekapitulasi Produktivitas Tenaga Kerja Lembur Dua Jam	58
Tabel 4.10 Rekapitulasi Durasi Setelah Ditambah Dua Jam Kerja	59
Tabel 4.11 Rekapitulasi Upah Total Tenaga Kerja Ditambah Dua jam kerja	65
Tabel 4.12 Rekapitulasi Produktivitas Tenaga Kerja Lembur Empat Jam	66
Tabel 4.13 Rekapitulasi Durasi Setelah Ditambah Empat Jam Kerja.....	67
Tabel 4.14 Rekapitulasi Upah Total Tenaga Kerja Ditambah Empat jam kerja.	74
Tabel 4.15 Perhitungan Pada Kondisi Percepatan	77
Tabel 4.16 Rekapitulasi Perbandingan Durasi dan Biaya Proyek.....	78

ABSTRAK

Keterlambatan suatu proyek sering kali diakibatkan kurangnya baiknya penjadwalan, pengendalian serta faktor tidak terduga maka dari itu diperlukan optimasi agar penyelesaian proyek tidak terlambat. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui besarnya waktu dan biaya yang dibutuhkan jika dilakukan optimasi (*crashing program*) dengan penambahan jam kerja, serta mengetahui waktu dan biaya yang paling optimal pada durasi *crashing*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif. Metode *crashing* merupakan proses yang sistematis untuk menganalisa peristiwa kegiatan pekerjaan dalam suatu proyek yang dipusatkan pada jalur kritis untuk menentukan kegiatan yang dapat dipercepat dengan menggunakan *variable cost* agar mendapat durasi yang maksimal dan ekonomis. Produktivitas tenaga kerja merupakan perbandingan antara *input* yang berupa jam kerja dan *output* yang berupa *unit* hasil pekerjaan. Hasil dari analisis optimasi menggunakan metode *crashing* dengan penambahan jam kerja (lembur) adalah pada durasi lembur 2 jam didapatkan durasi sebesar 16 hari kalender 1% atau lebih cepat dari durasi normal proyek, dari nilai pekerjaan Rp. 752.752.485,33 dan biaya total *crashing* jam sebesar Rp. 753.510.075,19 atau terjadi kenaikan biaya 0,10%; pada durasi lembur 4 jam didapatkan durasi sebesar 15 hari kalender 1% atau lebih cepat dari durasi normal proyek, dan nilai kontrak proyek sebesar Rp 752.752.485,33 dengan total biaya sebesar Rp. 754.680.753,63 atau terjadi penghematan biaya sebesar 0,26%. Waktu dan biaya paling optimal dan efisien yaitu pada penambahan jam kerja lembur 2 jam kerja dengan durasi 16 hari dan total biaya sebesar Rp. 753.510.075,19.

kata kunci: optimasi waktu biaya, metode *crashing*, biaya optimal.

ABSTRACT

Delay in a project is often caused by poor scheduling, lack of control, and unforeseen factors; therefore, optimization is necessary to ensure that the project's completed in time. The purpose of this study is to determine the required time and cost when performing optimization (crashing program) with the addition of working hours and to identify the most optimal time and cost during the crashing duration. The method used in this study is quantitative descriptive. The crashing method is a systematic process to analyze events or activity occurrences within a project, focusing on the critical path to determine activities that can be accelerated using variable costs to achieve maximum and economical duration. Labor productivity is the comparison between input in the form of working hours and output in the form of unit results. The results of the optimization analysis using the crashing method with additional working hours (overtime) show that with 2 hours of overtime, the project duration is reduced to 16 calendar days, which is 1% faster than the normal project duration. The project cost is Rp. 752,752,485.33, and the total crashing cost is Rp. 753,510,075.19, resulting in a cost increase of 0.10%. With 4 hours of overtime, the project duration is reduced to 15 calendar days, which is also 1% faster than the normal project duration. The project contract value remains Rp. 752,752,485.33, while the total cost is Rp. 754,680,753.63, leading to a cost saving of 0.26%.

The most optimal and efficient time and cost combination is achieved with 2 hours of overtime, resulting in a duration of 16 days and a total cost of Rp. 753,510,075.19.

Keywords: *time and cost optimization, crashing method, optimal cost.*

