

# TUGAS AKHIR

## OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA DENGAN METODE CPM (*Critical Path Method*)

(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Lantai 1 SMPN 20 Surakarta)

Disusun Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan Untuk  
Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu Pada Fakultas Teknik  
Universitas Tunas Pembangunan Surakarta



Disusun Oleh :

Arif Nur Faizi  
A 0118 042

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN  
SURAKARTA

2022

## LEMBAR PENGESAHAN

### OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA DENGAN METODE CPM (*Critical Path Method*)

(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Lantai 1 SMPN 20 Surakarta)



Disusun Oleh :

**Arif Nur Faizi**  
A 0118 042

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

**(Suryo Handoyo, S.T., M.T)**  
NIDN. 0604087301

**(Erni Mulyandari, S.T., M.Eng)**  
NIDN. 0613029001

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil

**(Dr. Tri Hartanto, S.T., M.Sc)**  
NIDN. 0628117401

**(Suryo Handoyo, S.T., M.T)**  
NIDN. 0604087301

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arif Nur Faizi  
NIM : A 0118 042  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
PT : Universitas Tunas Pembangunan (UTP) Surakarta

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa Tugas Akhir yang saya buat benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan apabila dikemudian hari ternyata terbukti dinyatakan Plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa apapun.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sadar dan sungguh-sungguh dan tidak ada paksaan dari siapapun

Surakarta, 12 Agustus 2021  
Penulis TA



Arif Nur Faizi  
A0118042



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN  
Jl. Walanda Maramis No. 31, Cengklik Surakarta 57135  
Telp.FT.853824 e-mail : [utp\\_ska@yahoo.com](mailto:utp_ska@yahoo.com) dan [utp\\_slo@utp.ac.id](mailto:utp_slo@utp.ac.id)  
Website : [www.utp.ac.id](http://www.utp.ac.id)

### BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR

Pada Hari : Sabtu tanggal enam bulan agustus tahun 2022 jam 11.00 – 12.00 WIB, Secara langsung, tim penguji tugas akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan, dengan susunan sebagai berikut :

Ketua : **Suryo Handoyo, S.T., M.T.** Dosen Pembimbing I NIDN : 0604087301  
Anggota : **1. Erni Mulyandari, S.T., M.Eng.** Dosen Pembimbing II NIDN : 0613029001  
**2. Gatot Nursetyo, S.T., M.T.** Dosen Penguji I NIDN : 0620056901

Telah menyelenggarakan ujian tugas akhir bagi mahasiswa program studi teknik sipil, UTP Surakarta

Nama : Arif Nur Faizi

NIM : A0118042

Judul TA : OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA DENGAN METODE CPM  
(*Critical Path Method*). (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Lantai 1 SMPN 20 Surakarta)

Dengan hasil : (coret yang tidak perlu)

Lulus tanpa perbaikan

Lulus dengan perbaikan, harus selesai paling lambat tanggal : 12 AGUSTUS 2022

Diizinkan ujian ulang sekali lagi untuk perbaikan nilai

Tidak lulus, diwajibkan ujian ulang

Demikian berita acara ujian akhir ini dibuat sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mahasiswa teruji

Arif Nur Faizi

Tim Penguji

Pembimbing I  
Pembimbing II  
Penguji I

Tanda Tangan

Disahkan Kaprodi Teknik Sipil

**Suryo Handoyo, S.T., M.T**  
NIDN : 0604087301

Diperiksa Ketua Tugas Akhir

**Ir. Dian Arunningsih DP., MT**  
NIDN : 0624096201

**OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA PADA DENGAN  
METODE CPM (*CRITICAL PATH METHOD*)  
(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Lantai 1 SMPN 20 Surakarta)**

**Arif Nur Faizi**

**A0118 042**

[arifnurfaizi@gmail](mailto:arifnurfaizi@gmail.com)

[.com](http://arifnurfaizi.com)

**ABSTRAK**

*CPM (Critical Path Method)* dapat memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setiap kegiatan dan dapat menentukan prioritas kegiatan yang harus mendapatkan perhatian pengawasan yang cermat agar kegiatan dapat selesai sesuai dengan rencana.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktifitas yang berada di lintasan kritis dan menghitung berapa waktu dan biaya optimal proyek akibat percepatan.

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian yaitu *time schedule/kurva s*, harga satuan upah, dan rencana anggaran biaya (*RAB*).

Dari hasil penelitian disimpulkan pekerjaan yang berada di lintasan kritis ada 4 yaitu pekerjaan tanah dan pasir, pekerjaan beton, pekerjaan plafond dan pekerjaan pengecatan. Waktu dan biaya optimum proyek akibat perecepatan yaitu dengan penambahan tenaga kerja sehingga diperoleh waktu 107 hari dengan biaya Rp 106.350.000,00.

**Kata kunci : SMPN 20 Surakarta, optimalisasi, waktu,biaya, CPM, crashing.**

**TIME AND COST OPTIMIZATION WITH CPM METHOD  
(CRITICAL PATH METHOD)  
(Case Study : 1st Floor Construction Project of SMPN 20 Surakarta)**

**Arif Nur Faizi**

**A 0118 042**

[arifnurfaizi@gmail.co](mailto:arifnurfaizi@gmail.com)

[m](mailto:arifnurfaizi@gmail.com)

**ABSTRACT**

*CPM (Critical Path Method) can estimate the time needed to carry out each activity and can determine priority activities that must receive careful supervision so that activities can be completed according to plan.*

*This study aims to determine the activities that are on the critical path and calculate the optimal project time and cost due to acceleration.*

*This study uses a qualitative method, collecting data needed in the study, namely time schedule, s curve, unit price of wages, and budget plan (RAB).*

*From the results of the study, it was concluded that there were 4 works that were on the critical path, namely earth and sand work, concrete work, plafound work and painting work. The optimum time and cost of the project due to acceleration is with the addition of labor so that it takes 107 days at a cost of Rp 106,350.000,00.*

**Keyword : SMPN 20 Surakarta, optimization, time, cost, CPM, crashing.**

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul **“OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA DENGAN METODE CPM (*Critical Path Method*), (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Lantai 1 SMPN 20 Surakarta)”**, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada beberapa pihak yang berperan penting yaitu :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini tanpa halangan.
2. Dr. Tri Hartanto, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
3. Suryo Handoyo, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
4. Suryo Handoyo, S.T., M.T., (dosen pembimbing I) dan Erni Mulyandari S.T., M.Eng., (dosen pembimbing II) yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, masukan dan dukungan yang sangat bernilai serta meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Dosen Pengajar Universitas Tunas Pembangunan Surakarta yang telah membimbing dan memberikan pengajaran kepada penulis selama menempuh masa studi.
6. Seluruh Pegawai Universitas Tunas Pembangunan Surakarta yang telah memberikan bantuan selama ini kepada penulis.
7. Teristimewa keluarga saya tercinta, yang telah memberikan doa, motivasi dan semangat. Terima kasih atas segala pengorbanan, kasih sayang, dan doa yang tiada batas kepada saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan.

9. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas atas segala kebaikan-kebaikan mereka selama masa menyelesaikan Tugas Akhir. Mengingat adanya keterbatasan-keterbatasan yang penulis miliki, maka penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca diharapkan untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi para pembaca.

Surakarta, 12 Juli 2022

Penulis

Arif Nur Faizi  
(A 011 8042)



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERNYATAAN .....	
iii BERITA ACARA	
..... iv ABSTRAK	
..... v KATA	
PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	
xii DAFTAR TABEL .....	
xiv DAFTAR LAMPIRAN	
.....xv BAB I	
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	
1 1.2 Rumusan Masalah	
..... 3 1.3 Tujuan	
Penelitian .....	3 1.4
Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	
3 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
..... 4 2.1 Studi Literatur	
..... 4 2.2 Pengertian	
Proyek .....	5
2.1.1 Sasaran Proyek dan Tiga Kendala ( <i>Triple Constraint</i> ) .....	
6	
2.1.2 Jenis-jenis Proyek Konstruksi .....	
7	
2.1.3 Tahap Siklus Proyek .....	
7	
2.1.4 Definisi Penjadwalan Proyek .....	
9	
2.2 Manajemen Proyek .....	
10	
2.2.1 Aspek dalam Manajemen Proyek.....	11
2.2.2 Elemen Penting dalam Manajemen Proyek .....	12
2.2.3 Tujuan Manajemen Proyek .....	
13	

2.2.4 Fungsi Manajemen Proyek .....	13
2.2.5 Jenis-jenis Metode Perencanaan dan Pengendalian Proyek .....	14
2.2.6 Sistem Pengendalian Proyek .....	15
<b>2.3 Rancangan Anggaran Biaya (RAB) .....</b>	<b>15</b>
<b>2.4 Penjadwalan Proyek .....</b>	<b>16</b>
2.4.1 Diagram Batang ( <i>Gantt Chart</i> ) .....	17
2.4.2 Kurva-S .....	18
2.4.3 Jaringan Kerja ( <i>Network Planning</i> ) .....	20
2.4.4 Manfaat <i>Network Planning</i> .....	21
2.4.5 Kegunaan <i>Network Planning</i> dalam Manajemen Proyek .....	21
2.4.6 Langkah-langkah dalam Pembentukan <i>Network Planning</i> .....	21
2.4.7 Bentuk <i>Network Planning</i> .....	22
<b>2.5 Metode <i>Critical Path Method (CPM)</i> .....</b>	<b>23</b>
2.5.1 Istilah dalam <i>CPM</i> .....	25
2.5.2 Asumsi Dasar dalam Menghitung <i>CPM</i> .....	26
2.5.3 Tahap Penjadwalan Proyek dengan Metode <i>CPM</i> .....	26
<b>2.6 Analisa Optimalisasi Waktu dan Biaya .....</b>	<b>29</b>
2.6.1 Percepatan Waktu Proyek dengan <i>Crashing</i> .....	29
2.6.2 Langkah-Langkah Percepatan Waktu Proyek dengan <i>Crashing</i> .....	30
<b>2.7 Produktivitas Tenaga Kerja .....</b>	<b>32</b>
<b>2.8 Tenaga Kerja .....</b>	<b>33</b>
<b>2.9 Kerja Lembur .....</b>	<b>35</b>
<b>2.10 Hubungan antara Biaya dan Waktu .....</b>	<b>36</b>

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>38</b>
<b>3.1 Deskripsi Objek Penelitian .....</b>	<b>38</b>
<b>3.2 Metode Pengumpulan Data .....</b>	<b>39</b>
3.2.1 Data Primer .....	39
3.2.2 Data Sekunder .....	39
<b>3.3 Tahapan Penelitian .....</b>	<b>39</b>
<b>3.4 Bagan Alir Penelitian .....</b>	<b>40</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>42</b>
<b>4.1 Uraian Pekerjaan .....</b>	<b>42</b>
<b>4.2 Analisa Waktu Pekerjaan dengan Menggunakan Metode CPM .....</b>	<b>42</b>
4.2.1 Input Komponen Data Proyek .....	43
4.2.2 Penyusunan Jaringan Kerja .....	43
4.2.3 Perhitungan Maju .....	44
4.2.4 Perhitungan Mundur.....	45
4.2.5 Perhitungan Jalur Kritis dan Float.....	45
<b>4.3 Analisa Kebutuhan Tenaga Kerja .....</b>	<b>47</b>
<b>4.4 Analisa Produktifitas Tenaga Kerja.....</b>	<b>53</b>
<b>4.5 Analisa Optimalisasi Waktu dan Biaya .....</b>	<b>60</b>
4.5.1 Analisa Penambahan Tenaga Kerja .....	60
4.5.2 Analisa Penambahan Jam Kerja Lembur .....	68
<b>4.6 Pembahasan .....</b>	<b>85</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>90</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>90</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>90</b>

**DAFTAR PUSTAKA**

.....91 LAMPIRAN  
..... 92

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Denah lokasi SMPN 20 Surakarta .....	2
Gambar 2.1 Sasaran Proyek Tiga Kendala (Triple Constraint) .....	6
Gambar 2.2 Hubungan Keperluan Sumber Daya Terhadap Waktu dalam Siklus Proyek .....	8
Gambar 2.3 Urutan Manajemen Proyek.....	14
Gambar 2.4 Kurva-S .....	20
Gambar 2.5 Contoh Network Planning .....	20
Gambar 2.6 Simbol Antar Kejadian .....	23
Gambar 2.7 Sebuah Kegiatan Harus Diselesaikan Dahulu Sebelum Kegiatan Lain .....	23
Gambar 2.8 Tiga Kegiatan Harus Diselesaikan Lebih Dahulu Sebelum Kegiatan Lain .....	23
Gambar 2.9 Dua Kegiatan Harus Diselesaikan Lebih Dahulu Sebelum Kegiatan Lain .....	24
Gambar 2.10 Dua kegiatan harus selesai terlebih dahulu sebelum kegiatan lain dimulai dan kegiatan lain dapat dimulai jika salah satu dari dua kegiatan sudah selesai .....	24
Gambar 2.11 Kegiatan yang Menggunakan Dummy. ....	24
Gambar 2.12 Contoh Penyusunan Jaringan Kerja .....	26
Gambar 2.13 Contoh Hitungan Maju .....	27
Gambar 2.14 Contoh Hitungan Mundur .....	28
Gambar 2.15 Contoh Jalur Kritis .....	29
Gambar 2.16 Grafik Indeks Penurunan Produktivitas Jam Lembur .....	33
Gambar 2.17 Hubungan Waktu-Biaya Total, Biaya Tidak Langsung, Biaya Langsung .....	36
Gambar 2.18 Hubungan Waktu-Biaya Normal dan Dipercepat dalam Suatu Kegiatan Sumber .....	37
Gambar 3.1 Site Plan SMPN 20 Surakarta .....	38
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian .....	41
Gambar 4.1 Jaringan Kerja .....	44
Gambar 4.2 Jaringan kerja dengan waktu penyelesaiannya .....	46

Gambar 4.3 Jaringan Kerja Setelah Penambahan Tenaga Kerja.....	68
Gambar 4.4 Jaringan Kerja Setelah Penambahan Jam Kerja .....	85
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Waktu/Durasi Proyek Normal dan Sesudah Penambahan Tenaga Kerja dan Tenaga Kerja. ....	87
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Biaya Upah Tenaga Kerja Normal dan Sesudah Penambahan Tenaga Kerja dan Tenaga Kerja. ....	88
Gambar 4.7 Perbandingan Waktu dan Biaya Pada Kondisi Normal, Penambahan Jam dan Penambahan Tenaga Kerja .....	89

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Contoh Penjadwalan Proyek dengan Gantt Chart .....	18
Tabel 2.2 Contoh Kegiatan Proyek .....	26
Tabel 4.1 Uraian Pekerjaan Pembangunan Gedung Lantai 1 SMPN 20 Surakarta ..... 42	
Tabel 4.2 Komponen Data Proyek .....	43
Tabel 4.3 Perhitungan Maju .....	44
Tabel 4.4 Perhitungan Mundur .....	45
Tabel 4.5 Perhitungan Float .....	46
Tabel 4.6 Perhitungan normal kebutuhan tenaga dan jumlah upah tenaga kerja ..	48
Tabel 4.7 Perhitungan normal produktifitas tenaga kerja .....	54
Tabel 4.8 Perhitungan jumlah tenaga kerja, durasi dan upah setelah penambahan tenaga kerja sebesar 25% .....	62
Tabel 4.9 Perhitungan produktivitas tenaga kerja akibat penambahan 2 jam lembur ..... 70	
Tabel 4.10 Perhitungan durasi, biaya tambahan dan upah total tenaga kerja setelah penambahan 2 jam kerja.....	79
Tabel 4.11 Rekapitulasi Perbandingan Biaya dan Durasi .....	86

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Daftar Harga Satuan Upah Harian Pekerja
- Lampiran 2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan
- Lampiran 3 Rencana Anggaran Biaya (*RAB*)
- Lampiran 4 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya
- Lampiran 5 *Time Schedule*
- Lampiran 5 Surat Keterangan Pengujian Tugas Akhir/Skripsi
- Lampiran 5 Kartu Pembimbingan Tugas Akhir/Skripsi
- Lampiran 5 Surat Keterangan Revisi Tugas Akhir/Revisi



