

TUGAS AKHIR
PERCEPATAN PELAKSANAAN PROYEK MENGGUNAKAN
METODE CPM DAN PERT (STUDI KASUS PROYEK PEKERJAAN
KONSTRUKSI LANJUTAN F-MIPA TOWER MENARA SAINS
TAHUN 2020 KAMPUS ITS)



MUHAMMAD FANY TAMZIDHILLAH

NPM: 18.11.0010

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA

SURABAYA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST.)
di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Oleh :

Muhammad Fany Tamzidhillah
NPM : 18.11.0010

Tanggal Ujian : 07 Juli 2022

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing

Johan Paing Heru Waskito, ST., MT.
NIP/NIK : 196903102005011002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Johan Paing Heru Waskito, ST., MT.
NIP/NIK : 196903102005011002

Dr. Ir. Soebagio, MT.
NIP/NIK : 94249-ET

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : Percepatan Pelaksanaan Proyek Menggunakan Metode CPM dan PERT
(Studi Kasus Proyek Pekerjaan Konstruksi Lanjutan F-MIPA Tower Menara Sains
Tahun 2020 Kampus ITS)

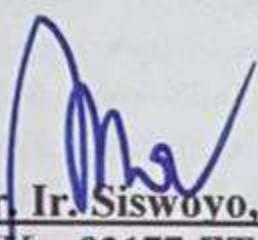
Nama : Muhammad Fany Tamzidhillah

NPM : 18110010

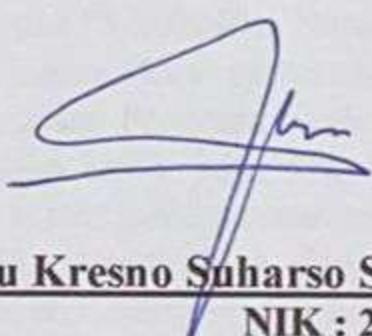
Tanggal Ujian : 07 Juli 2022

Disetujui oleh,

Dosen Penguji I,


Dr. Ir. Siswoyo, MT.
NIK : 92177-ET

Dosen Penguji II,

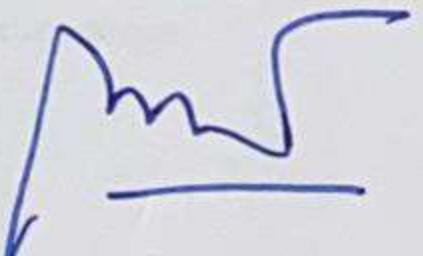

Akbar Bayu Kresno Suharso ST., MT.
NIK : 21849-ET

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Dr. Ir. Soebagio, MT.
NIK : 94249-ET

Dosen Pembimbing


Johan Paing Heru Waskito, ST., MT.
NIK : 196903102005011002

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES

1	www.digilib.its.ac.id	3%
2	docplayer.info	3%
3	repositori.umsu.ac.id	3%
4	ipse.its.ac.id	2%
5	ojs.unik-kediri.ac.id	2%
6	repository.umsu.ac.id	1%
7	repository.unmuhjember.ac.id	1%
8	123dok.com	1%
9	simki.unpkediri.ac.id	1%

10	Dspace.uji.ac.id Internet Source	1 %
11	nawindah.files.wordpress.com Internet Source	1 %
12	repositori.usu.ac.id Internet Source	1 %
13	repository.un>tag-sby.ac.id Internet Source	1 %
14	Submitted to Universitas Pamulang Student Paper	1 %
15	www.jejakhimea.com Internet Source	1 %
16	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	1 %
17	erepository.uwks.ac.id Internet Source	1 %
18	text-id.123dok.com Internet Source	1 %

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena ahmat dan karunia-Nya penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Percepatan Pelaksanaan Proyek Menggunakan Metode CPM dan PERT (Studi Kasus Proyek Pekerjaan Konstruksi Lanjutan F-MIPA Tower Menara Sains Tahun 2020 Kampus ITS).

Selama menyusun Tugas Akhir ini penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya bantuan, dukungan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini dengan kerendahan hati penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Johan Paing Heru Waskito, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas WijayaKusuma Surabaya,
2. Bapak Dr. Ir. Soebagio, MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas WijayaKusuma Surabaya,
3. Bapak Johan Paing Heru Waskito, ST., MT.. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
4. Seluruh dosen program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, yang telah mendidik dan memberikan bekal ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi penyusun.
5. Bapak/Ibu tenaga non edukatif Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
6. Orang tua dan keluarga saya yang selalu mendoakan dan memberi dukungan.
7. Semua pihak dan teman – teman seperjuangan yang telah banyak membantu, baik secara moril maupun materil.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penyusun berharap adanya saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang Teknik Sipil.

Surabaya, 07 Juli 2022

MUHAMMAD FANY TAMZIDHILLAH

NPM: 18110010

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN REVISI	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GLOSARRY	x
DAFTAR NOTASI	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Rumusan Masalah	5
1.4. Maksud dan Tujuan	5
1.4.1. Maksud	5
1.4.2. Tujuan	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Batasan Masalah	6
1.7. Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Proyek	8
2.1.1. Definisi Proyek	8
2.1.2. Jenis – Jenis Proyek	8
2.2. Manajemen Proyek	9
2.2.1. Definisi Manajemen Proyek	9
2.2.2. Tujuan dan Fungsi Manajemen Proyek	10
2.2.3. Keberhasilan Manajemen Proyek	12
2.3. Penjadwalan Proyek	13
2.3.1. Jadwal Pelaksanaan (<i>time schedule</i>)	14
2.3.2. Kurva – S (<i>hannum curve</i>)	14
2.3.3. Jaringan Kerja (<i>network planning</i>)	16
2.3.4. Jenis – jenis Konstrain	20
2.4. Perhitungan Waktu	21
2.4.1. <i>Critical Path Method (CPM)</i>	22

2.4.2.	<i>Float (slack)</i>	24
2.4.3.	<i>Program Evaluation and Review Technique</i> (PERT).....	25
2.4.4.	Probabilitas Penyelesaian Proyek	28
2.5.	Mempercepat Waktu Proyek (<i>Crashing Project</i>).....	30
2.6.	Perbedaan CPM dan PERT	32
2.7.	Penelitian Terdahulu	32
2.8.	Kerangka Berpikir Penelitian.....	34
	BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1.	Diagram Penelitian	37
3.2.	Studi Kasus	38
3.3.	Sumber Pengumpulan Data	38
3.4.	Analisis Data	38
3.4.1.	Metode CPM	38
3.4.2.	Metode PERT	38
3.4.3.	Perhitungan <i>Crashing</i> (percepatan) Alternativ	39
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1.	Data Kontrak Proyek.....	40
4.2.	Analisa Hubungan Antar Kegiatan Proyek	42
4.3.	Penentuan Waktu Kegiatan Proyek.....	43
4.4.	Penyusunan <i>Diagram Network</i> (Jaringan Kerja).....	45
4.5.	Penentuan Jalur Kritis (CPM)	46
4.6.	Penentuan Varians Berdasarkan Perkiraan Waktu	48
4.7.	Penentuan Probabilitas Waktu Penyelesaian Proyek	50
4.8.	Penentuan <i>Cost Slope</i>	50
	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1.	Kesimpulan.....	53
5.2.	Saran.....	53
	DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu.....	33
Tabel 4. 1 Data Kontrak Proyek (PT. CMC).....	40
Tabel 4. 2 Hubungan Antar Kegiatan Pada Proyek.....	42
Tabel 4. 3 Perhitungan Waktu Optimis dan Waktu Pesimis	43
Tabel 4. 4 Nilai Waktu Optimis, Waktu Normal, Waktu Pesimis, dan Waktu yang Diharapkan.....	44
Tabel 4. 5 Durasi Kegiatan Berdasarkan Jalur Kegiatan.....	46
Tabel 4. 6 Perhitungan Waktu ES, EF, LS, dan LF.....	47
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Nilai <i>Slack Time</i> dan Penentuan Jalur Kritis	48
Tabel 4. 8 Hasil Prhitungan Nilai Varian Pada 3 Estimaasi Waktu	49
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan pada Biaya Tercepat	50
Tabel 4. 10 Perbandingan Biaya Waktu Normal dengan Waktu yang Dipercepat	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan <i>Triple Constraint</i>	12
Gambar 2. 2 Contoh Bentuk Kurva S	15
Gambar 2. 3 Perbandingan antar jaringan AON dan AOA	19
Gambar 2. 4 Komponen Pada <i>Node</i>	20
Gambar 2. 5 Konstrain FS	20
Gambar 2. 6 Konstrain Pada SS	21
Gambar 2. 7 Konstrain Pada FF	21
Gambar 2. 8 Konstrain Pada SF	21
Gambar 2. 9 Kurva Distribusi Normal	27
Gambar 2. 10 Distribusi Normal dan Peluang μTe	29
Gambar 2. 11 Distribusi Normal dan Tingkat Kepastian Waktu Penyelesaian Proyek	30
Gambar 2. 12 Hubungan antara Waktu dan Biaya	31
Gambar 2. 13 Kerangka Berpikir	35
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	37
Gambar 4. 1 <i>Time Scheduling</i>	40
Gambar 4. 2 Daftar Kegiatan Proyek	41
Gambar 4. 3 Laporan Progres Minggu Ke 30	42
Gambar 4. 4 <i>Diagram Network</i> Pekerjaan Konstruksi Lanjutan Pembangunan Gedung FMIPA Tower (Menara Sains) Tahun 2020.....	46
Gambar 4. 5 <i>Diagram Network</i> Perhitungan <i>Forward Pass</i> dan <i>Backward Pass</i>	47
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan Antar Waktu Normal dan Dipercepat	52

**PERCEPATAN PELAKSANAAN PROYEK MENGGUNAKAN
METODE CPM DAN PERT (STUDI KASUS PROYEK PEKERJAAN
KONSTRUKSI LANJUTAN F-MIPA TOWER MENARA SAINS
TAHUN 2020 KAMPUS ITS)**

Nama Mahasiswa : Muhammad Fany Tamzidhillah
NPM : 18110010
Jurusan : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing : Johan Paing Heru Waskito, ST., MT.

ABSTRAK

Proyek adalah suatu kegiatan usaha untuk mencapai tujuan akhir dengan segala batasan yang ada seperti waktu, dan biaya yang tersedia. Pada proyek Pekerjaan Konstruksi Lanjutan Pembangunan Gedung FMIPA Tower (Menara Sains) Tahun 2020 Kampus ITS Sukolilo, Surabaya. Terdapat pekerjaan yang komplek dan mengalami keterlambatan. Berdasarkan permasalahan tersebut, Penelitian ini menggunakan metode Critical Path Method (CPM) dan Program Evaluation and Review Technique (PERT) untuk menentukan jaringan kerja, kegiatan kritis, jalur kritis, dan menganalisa durasi maupun biaya yang optimal. Diketahui bahwa jangka waktu pelaksanaan normal proyek ini selama 180 hari dengan biaya sebesar Rp. 27.560.854.634. Berdasarkan dari hasil penelitian ini diketahui jalur kritis pada Pekerjaan Persiapan (A) – Pekerjaan Dinding dan Lapisan (LT 4 - LT Atap) (B) - Pekerjaan Lantai (LT 4 - LT 10) (C) - Pekerjaan Plafond (LT 4 - LT Atap) (D) - Pekerjaan Pengecatan (LT 4 - LT Atap) (E) - Pekerjaan Kaca Jendela dan Pintu (LT 4 - LT Atap) (F) - Pekerjaan Sanitair (LT 4 - LT 10) (H) - Pekerjaan Doorjamb Lift(LT Dasar - LT 10) (I) - Pekerjaan Electrikal (LT 4 - LT Atap) (J) - Pekerjaan Air Conditioner (AC) (LT 4 - LT Atap) (K) - Pekerjaan Elektronik (LT 4 - LT Atap) (L) - Pekerjaan Mekanikal (LT 4 - LT Atap) (M) dan dapat dipercepat hingga 140 hari dengan total biaya Rp. 29.553.761.340 dengan probabilitas penyelesaian sebesar 99,89%.

Kata Kunci : CPM, PERT, Evaluasi, Manajemen Proyek, Jalur Kritis, *Cost Slope*, *Crashing Time*

**ACCELERATION OF PROJECT IMPLEMENTATION USING CPM AND
PERT METHODS (CASE STUDY PROYEK PEKERJAAN KONSTRUKSI
LANJUTAN F-MIPA TOWER MENARA SAINS TAHUN 2020 ITS
CAMPUS)**

Student Name : *Muhammad Fany Tamzidhillah*
NPM : *18110010*
Major : *Civil Engineering*
Supervisor : *Johan Paing Heru Waskito, ST., MT.*

ABSTRACT

The project is a business activity to achieve the ultimate goal with all existing limitations such as time and available costs. On project Pekerjaan Konstruksi Lanjutan Pembangunan Gedung FMIPA Tower (Menara Sains) Tahun 2020 Kampus ITS Sukolilo, Surabaya. There are complex and delayed jobs. Based on these problems, this study uses the Critical Path Method (CPM) and Program Evaluation and Review Technique (PERT) to determine the network, critical activities, critical path, and analyze the optimal duration and cost. It is known that the normal implementation period of this project is 180 days at a cost of Rp. 27,560,854,634. Based on the results of this study, it is known that the critical path is in the Preparatory Work (A) – Wall and Layer Works (LT 4 - LT Roof) (B) - Floor Works (LT 4 - LT 10) (C) - Ceiling Works (LT 4 - LT Roof) (D) - Painting Works (LT 4 - LT Roof) (E) - Window and Door Glass Works (LT 4 - LT Roof) (F) - Sanitary Works (LT 4 - LT 10) (H) - Doorjamb Lift Work(Basic LT - LT 10) (I) - Electrical Works (LT 4 - LT Roof) (J) - Air Conditioner (AC) Works (LT 4 - LT Roof) (K) - Electronic Works (LT 4 - LT Roof) (L) - Mechanical Works (LT 4 - LT Roof) (M) and can be accelerated up to 134 days with a total cost of Rp. 29,553,761,340 with a probability of completion of 99,89%.

Keywords: *CPM, PERT, Evaluation, Project Management, Critical Path, Cost Slope, Crashing Time*