

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS WAKTU DAN BIAYA PROYEK PEMBANGUNAN  
GEDUNG RUSUN DOSEN  
POLTEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG  
MENGUNAKAN *SOFTWARE MICROSOFT PROJECT***

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan**

**Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil**

**Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung**



**Disusun Oleh :**

**Muhammad Firmansyah A P**

**NIM : 30202100141**

**Yogi Widiyanto**

**NIM : 30202100215**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

**2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS WAKTU DAN BIAYA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG RUSUN DOSEN POLTEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG MENGGUNAKAN *SOFTWARE MICROSOFT PROJECT*



**Muhammad Firmansyah Ananda P.**  
NIM : 30202100141



**Yogi Widiyanto**  
NIM : 30202100215

Telah disetujui dan disahkan di Semarang, 13 Januari 2025

Tim Penguji

1. **Prof. Dr. Ir. Henny Pratiwi Adi, ST, MT**  
NIDN: 0606087501
2. **Prof. Dr. Ir. Slamet Imam Wahyudi, DEA**  
NIDN: 0613026601

Tanda Tangan

Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas Islam Sultan Agung



**Muhammad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.**  
NIDN: 0625059102

## BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nomor : 05 / SA – T / I / 2024

Pada hari ini tanggal 02 September 2024 berdasarkan surat keputusan Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung perihal penunjukan Dosen Pembimbing Utama :

Nama : Prof. Dr. Ir. Henny Pratiwi Adi, ST, MT  
Jabatan Akademik : Guru Besar  
Jabatan : Dosen Pembimbing

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut di bawah ini telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir:

Muhammad Firmansyah Ananda Putra  
NIM : 30202100141

Yogi Widiyanto  
NIM : 30202100215

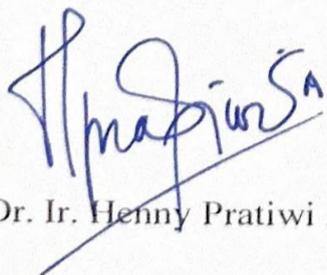
Judul : Judul Laporan Tugas Akhir “Analisis Waktu dan Biaya Proyek Pembangunan Gedung Rusun Polteknik Pekerjaan Umum Semarang Menggunakan *Software Microsoft Project*”

Dengan tahapan sebagai berikut :

No	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1	Penunjukan dosen pembimbing	02/10/2024	
2	Seminar Proposal	11/11/2024	ACC
3	Pengumpulan data	08/11/2024	
4	Analisis data	13/12/2024	
5	Penyusunan laporan	05/12/2024	
6	Selesai laporan	07/01/2025	ACC

Demikian Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya oleh pihak-pihak yang berkepentingan

Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Henny Pratiwi Adi, ST, MT

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Firmansyah Ananda Putra

Nim : 30202100141

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir ini yang berjudul :

"ANALISIS WAKTU DAN BIAYA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG RUSUN  
DOSEN POLTEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG MENGGUNAKAN  
SOFTWARE MICROSOFT PROJECT"

Benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang,

Yang membuat pernyataan



M. Firmansyah Ananda P.

NIM : 30202100141

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yogi Widiyanto

Nim : 30202100215

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir ini yang berjudul :

"ANALISIS WAKTU DAN BIAYA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG RUSUN  
DOSEN POLTEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG MENGGUNAKAN  
SOFTWARE MICROSOFT PROJECT"

Benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang,

Yang membuat pernyataan



Yogi Widiyanto

NIM : 30202100215

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Firmansyah Ananda Putra

Nim : 30202100141

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir ini yang berjudul :

"ANALISIS WAKTU DAN BIAYA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG  
RUSUN DOSEN POLTEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG  
MENGUNAKAN *SOFTWARE MICROSOFT PROJECT*"

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil perhitungan, pemikiran dan pemaparan asli saya sendiri. Saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan-bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Islam Sultan Agung Semarang atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian pernyataan ini saya buat.

Semarang,

Yang membuat pernyataan

M. Firmansyah Ananda P.

NIM : 30202100141

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yogi Widiyanto

Nim : 30202100215

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir ini yang berjudul :

"ANALISIS WAKTU DAN BIAYA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG  
RUSUN DOSEN POLTEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG  
MENGUNAKAN *SOFTWARE MICROSOFT PROJECT*"

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil perhitungan, pemikiran dan pemaparan asli saya sendiri. Saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan-bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Islam Sultan Agung Semarang atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian pernyataan ini saya buat.

Semarang,

Yang membuat pernyataan

Yogi Widiyanto

NIM : 30202100215

## MOTTO

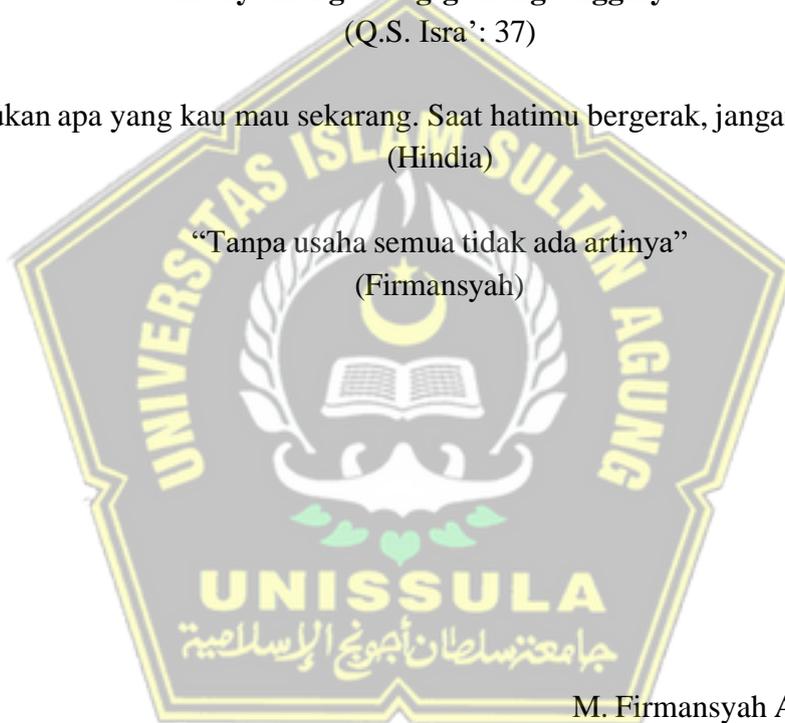
"Kamu adalah umat terbaik yang dilahirkan untuk manusia, menyuruh kepada yang ma'ruf, dan mencegah dari yang munkar, dan beriman kepada **Allah SWT**"  
(QS. Ali Imran: 110)

"**Sesungguhnya Allah** tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri"  
(QS. Ar-Ra'd: 11)

"**Dan janganlah kamu berjalan di muka bumi dengan sombong, karena sesungguhnya kamu tidak dapat membelah bumi dan kamu tidak dapat menyamai gunung-gunung tingginya**"  
(Q.S. Isra': 37)

"Lakukan apa yang kau mau sekarang. Saat hatimu bergerak, jangan kau larang"  
(Hindia)

"Tanpa usaha semua tidak ada artinya"  
(Firmansyah)



M. Firmansyah Ananda Putra

NIM : 30202100141

## MOTTO

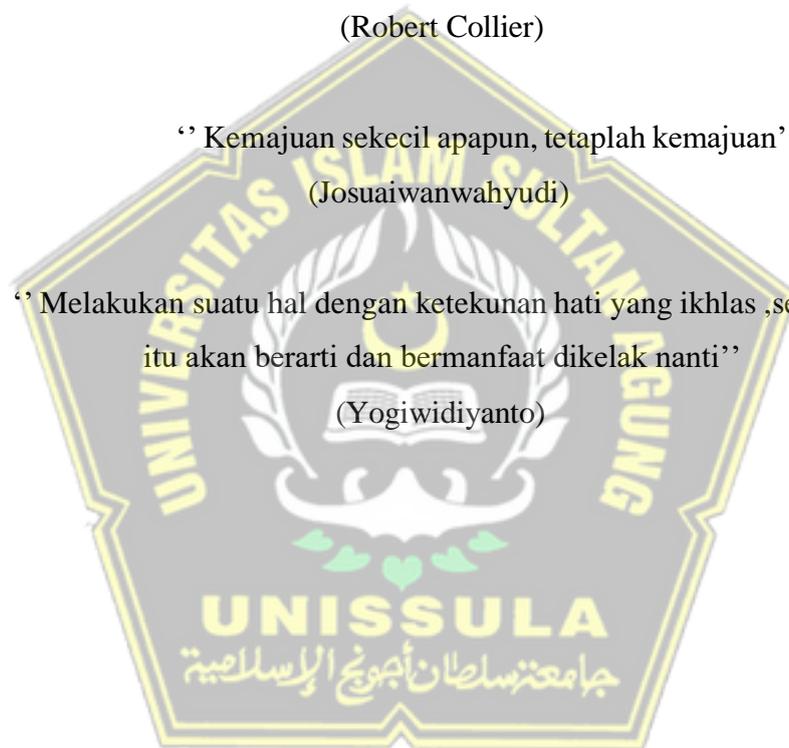
"Kamu adalah umat terbaik yang dilahirkan untuk manusia, menyuruh kepada yang ma'ruf, dan mencegah dari yang munkar, dan beriman kepada **Allah SWT**"  
(QS. Ali Imran: 110)

"**Sesungguhnya Allah** tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri"  
(QS. Ar-Ra'd: 11)

“ Sukses adalah jumlah dari Upaya kecil, yang diulabgi hari demi hari”  
(Robert Collier)

“ Kemajuan sekecil apapun, tetaplah kemajuan”  
(Josuaiwanwahyudi)

“ Melakukan suatu hal dengan ketekunan hati yang ikhlas ,sekecil apapun itu akan berarti dan bermanfaat dikelak nanti”  
(Yogiwidiyanto)



Yogi Widiyanto  
NIM : 30202100215

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk:

1. Kedua orangtua saya, Bapak Bambang dan Ibu Ida yang selalu mendukung saya dalam kondisi dan keadaan apapun. Yang selalu mendoakan saya setiap waktu. Yang selalu memberikan kasih dan sayangnya setiap hari. Yang selalu menemani saya di setiap langkah.
2. Kakak saya, Muhammad Maulana Ananda Putra yang selalu memberikan semangat dan dukungan secara moral.
3. Prof. Dr. Ir. Henny Pratiwi Adi, ST, MT selaku dosen pembimbing saya yang telah sabar memberikan saya ilmu dalam pembuatan laporan ini.
4. Rekan tugas akhir saya, Yogi Widiyanto, terimakasih telah bekerja sama dengan baik untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Teman dekat saya Irpan, Krembis, Rijol, Philip, Ju, Mbah, Mat, Micco yang selalu mendukung saya.
6. Rekan Aliansi dan Tim Resah yang senantiasa memberikan semangat serta menemani selama saya berada di Kota Semarang.
7. Dosen dan Staff Fakultas Teknik Universitas Sultan Agung Semarang yang telah memberikan ilmunya kepada saya.
8. Teman-teman semua dari Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil angkatan 2021 yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Terakhir untuk diri saya sendiri Muhammad Firmansyah Ananda Putra yang sudah jauh melangkah sampai sejauh ini.

Muhammad Firmansyah Ananda P.

NIM : 30202100141

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk:

1. Kedua orangtua saya, Bapak Widodo dan Ibu Rusmini yang selalu mendukung saya dalam kondisi dan keadaan apapun. Yang selalu mendoakan saya setiap waktu. Yang selalu memberikan kasih dan sayangnya setiap hari. Yang selalu menemani saya di setiap langkah.
2. Adek saya, Dyah Ayu Widyasari yang selalu memberikan semangat dan dukungan secara moral
3. Prof. Dr. Ir. Henny Pratiwi Adi, ST, MT selaku dosen pembimbing saya yang telah sabar memberikan saya ilmu dalam pembuatan laporan ini.
4. Keluarga besar, Sarimin Group, Ratimin Family, dan Bp.Suyoto yang selalu memberikan semangat dan dukungan secara moral.
5. Rekan tugas akhir saya, Muhammad Firmansyah A P, terimakasih telah bekerja sama dengan baik untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Mahasiswi, Nilla Nurmalita Dati yang selalu kebersamai saya sejak kurang lebih 5 tahun, Terima kasih sudah menjadi rumah kedua saya setelah orang tua saya. Terima kasih untuk segala bentuk yang telah diberikan
7. Teman dekat saya Irpan, Krembis, Philip, Yusuf M, Yuli, Dwi, fajar yang selalu mendukung saya.
8. Rekan Dagelan Futsal, Bascamp Civil, dan Tim Resah yang senantiasa memberikan semangat serta menemani selama saya berada di Kota Semarang.
9. Dosen dan Staff Fakultas Teknik Universitas Sultan Agung Semarang yang telah memberikan ilmunya kepada saya.
10. Teman-teman semua dari Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil angkatan 2021 yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Terakhir untuk diri saya sendiri Yogi Widiyanto yang sudah jauh melangkah sampai sejauh ini.

Yogi Widiyanto  
NIM : 30202100215

## KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS WAKTU DAN BIAYA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG RUSUN DOSEN POLTEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG MENGGUNAKAN *SOFTWARE MICROSOFT PROJECT*” guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan skripsi ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Abdul Rochim, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Bapak M. Rusli Ahyar, ST., M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Henny Pratiwi Adi, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Utama yang selalu memberikan waktu bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil UNISSULA yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan baik isi maupun susunannya. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis juga bagi para pembaca.

Semarang, Januari 2025

Penulis

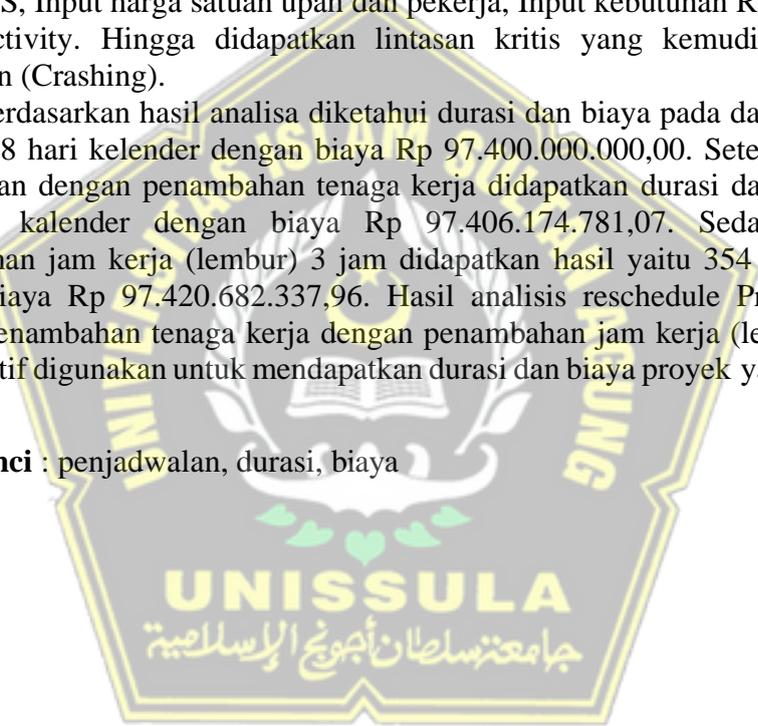
## ABSTRAK

Penjadwalan dalam proyek merupakan hal penting dalam suatu kegiatan proyek konstruksi. Penyusunan penjadwalan juga harus detail dan benar agar proyek dapat berjalan dengan baik dan benar, serta menciptakan pelaksanaan proyek yang efektif dan efisien. Pada proyek Pembangunan Gedung Rusun Dosen Politeknik Pekerjaan Umum Semarang masih dilakukan dengan menggunakan bantuan Microsoft Excel yang hanya menghasilkan data Kurva-S, RAB. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui durasi waktu dan biaya pada Proyek Pembangunan Gedung Rusun Dosen Politeknik Pekerjaan Umum Semarang dengan menggunakan *Software Microsoft Project*. Selain itu, untuk mengetahui perbandingan yang lebih efisien antara waktu dan biaya asli proyek dengan menggunakan *Software Microsoft Project*.

Tahapan yang dilakukan pada penelitian meliputi Input Data Identitas Proyek, Input Activity ID, Input Activity Duration, Input Activity Relationship, Input WBS, Input harga satuan upah dan pekerja, Input kebutuhan Resources pada setiap Activity. Hingga didapatkan lintasan kritis yang kemudian dilakukan percepatan (Crashing).

Berdasarkan hasil analisa diketahui durasi dan biaya pada data proyek asli adalah 358 hari kalender dengan biaya Rp 97.400.000.000,00. Setelah dilakukan perhitungan dengan penambahan tenaga kerja didapatkan durasi dan biaya yaitu 356 hari kalender dengan biaya Rp 97.406.174.781,07. Sedangkan untuk penambahan jam kerja (lembur) 3 jam didapatkan hasil yaitu 354 hari kalender dengan biaya Rp 97.420.682.337,96. Hasil analisis reschedule Project dengan metode penambahan tenaga kerja dengan penambahan jam kerja (lembur) 3 jam, lebih efektif digunakan untuk mendapatkan durasi dan biaya proyek yang optimum.

**Kata Kunci :** penjadwalan, durasi, biaya



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN .....	vi
MOTTO.....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	x
KATA PENGANTAR.....	xii
ABSTRAK .....	xiii
DAFTAR ISI .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR TABEL .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Batasan Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Manajemen Proyek .....	5
2.2 Pengendalian Proyek .....	6
2.3 Pengendalian Waktu dan Biaya .....	8
2.4 Penjadwalan Proyek.....	9
2.4.1 Manfaat Penjadwalan.....	9
2.5 Pengertian dan Manfaat Microsoft Project.....	10
2.6 Review terhadap Penelitian Sebelumnya.....	10
2.7 Perbedaan terhadap Penelitian Sebelumnya .....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Lokasi Penelitian.....	16
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	17

3.3 Metode Pengolahan Data.....	17
3.4 Metode Analisis Data.....	18
3.5 Bagan Alir Penelitian.....	18
<b>BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL.....</b>	<b>20</b>
4.1 Deskripsi Proyek.....	20
4.2 Lokasi Proyek .....	20
4.3 Gambar Tampak proyek .....	21
4.4 Pekerjaan Proyek .....	23
4.4.1 Durasi Proyek.....	24
4.4.2 Biaya Proyek.....	25
4.5 Pekerjaan Kritis .....	26
4.6 Simulasi Percepatan Durasi .....	27
4.6.1 Metode Percepatan dengan Metode Penambahan Tenaga Kerja.....	27
4.6.2 Metode Percepatan dengan Metode Penambahan Jam Kerja .....	29
4.7 Biaya Percepatan.....	31
4.7.1 Biaya Penambahan Tenaga Kerja.....	31
4.7.2 Biaya Penambahan Jam Kerja.....	33
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>37</b>
3.1 Kesimpulan .....	37
3.2 Saran .....	38



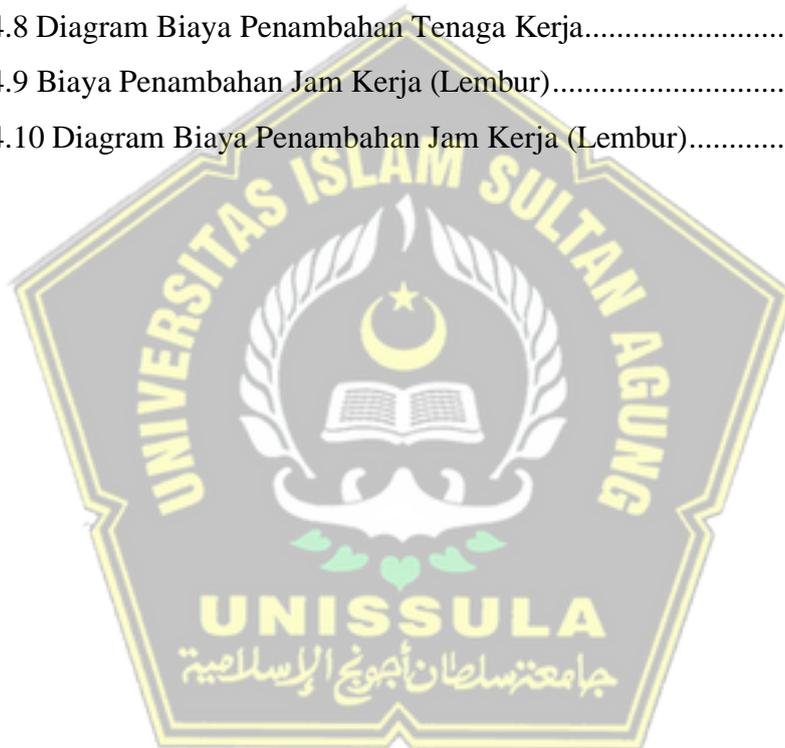
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Pengendalian.....	7
Gambar 3.1 Detail Lokasi Proyek .....	16
Gambar 3.2 Alir Penelitian.....	19
Gambar 4.1 Detail Lokasi Proyek .....	20
Gambar 4.2 Layout.....	21
Gambar 4.3 Tampak Depan.....	22
Gambar 4.4 Tampak Samping.....	22
Gambar 4.5 Tampak Belakang.....	23



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Review terhadap Penelitian Sebelumnya .....	11
Tabel 4.1 Jumlah Kegiatan Proyek.....	23
Tabel 4.2 Durasi Proyek.....	24
Tabel 4.3 Biaya proyek .....	25
Tabel 4.4 Pekerjaan Kritis .....	26
Tabel 4.5 Metode Penambahan Tenaga Kerja.....	28
Tabel 4.6 Metode Penambahan Jam Kerja.....	30
Tabel 4.7 Biaya Penambahan Tenaga Kerja.....	32
Tabel 4.8 Diagram Biaya Penambahan Tenaga Kerja.....	32
Tabel 4.9 Biaya Penambahan Jam Kerja (Lembur).....	35
Tabel 4.10 Diagram Biaya Penambahan Jam Kerja (Lembur).....	36



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Proyek merupakan suatu kegiatan yang bersifat sementara yang mempunyai keterbatasan waktu, anggaran, dan sumber daya, serta memiliki keunikan tersendiri atas produk yang dihasilkan dengan maksud untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan. Dalam proses pelaksanaannya proyek mempunyai target biaya, waktu, dan mutu yang harus dikendalikan agar proyek dapat berjalan dengan sesuai target. Hal tersebut tersebut menjadi urgensi pada setiap proyek.

Proyek-proyek besar dengan ketergantungan yang kompleks, perencanaan dan pengendalian menjadi semakin rumit. Biasanya, proyek mengalami penyimpangan baik dalam biaya maupun waktu, sehingga diperlukan metode yang tepat agar parameter proyek dapat dikontrol dengan efisien dan kondisi proyek dapat diketahui dengan akurat. Saat ini, industri konstruksi di Indonesia sedang berkembang pesat. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya proyek pembangunan yang dilakukan oleh pemerintah maupun swasta. Oleh karena itu, agar kita dapat menjalankan suatu kegiatan dengan efisien maka diperlukan suatu manajemen konstruksi yang baik sebagai sarana untuk memonitor dan mengevaluasi suatu proyek yang sedang dijalankan (Sutomo et al, 2016).

Manajemen konstruksi adalah perencanaan, pelaksanaan, pengendalian serta koordinasi suatu proyek konstruksi mulai dari gagasan awal sampai proyek tersebut berakhir untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat mutu, dan tepat biaya. Terdapat 3 (tiga) fungsi dasar dari manajemen konstruksi itu sendiri yaitu perencanaan (*planning*), pelaksanaan (*actuating*), dan pengendalian (*controlling*). Ketiga kendala itu (*constraint*) tersebut menjadi tolak ukur keberhasilan suatu proyek konstruksi. Untuk meminimalisir adanya keterlambatan, maka perlu adanya alternatif lain untuk lebih memaksimalkan waktu tanpa mengurangi kualitas bangunan tersebut sehingga dapat dilakukan optimalisasi dalam permasalahan tersebut.

Proyek Pembangunan Gedung Rusun Dosen Polteknik Pekerjaan Umum Semarang merupakan Pembangunan Gedung milik Kementrian Pekerjaan Umum. Fungsi Gedung Rusun Dosen sebagai tempat tinggal para tenaga pengajar di

kampus Polteknik Pekerjaan Umum Semarang. Perencanaan (*Schedulling*) awal menggunakan metode Kurva S dengan cara manual menggunakan *Microsoft Excel*, sehingga kurang efisien dan harus memerlukan ketelitian yang tinggi. Sehingga perlu dilakukan analisis penjadwalan ulang dengan menggunakan *Software Microsoft Project* dengan harapan mendapatkan hasil yang lebih efisien dan optimal untuk mengantisipasi adanya kesalahan dalam metode yang dilakukan secara manual.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Permasalahan yang akan dibahas dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Berapa durasi waktu dan biaya pada proyek konstruksi Pembangunan Gedung Rusun Dosen Polteknik Pekerjaan Umum Semarang dengan menggunakan *Software Microsoft Project* ?
- b. Bagaimana simulasi waktu dan biaya asli proyek dengan menggunakan *Software Microsoft Project* ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Mengetahui durasi waktu dan biaya pada Proyek Pembangunan Gedung Rusun Dosen Polteknik Pekerjaan Umum Semarang dengan menggunakan *Software Microsoft Project*.
- b. Mengetahui perbandingan yang lebih efisien antara waktu dan biaya asli proyek dengan menggunakan *Software Microsoft Project*.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara langsung maupun tidak langsung bagi peneliti dan pembaca semoga dapat menjadi referensi yang baik untuk penelitian selanjutnya. Berikut ini adalah manfaaat dari penelitian ini :

1. Manfaat teoritis

Secara teoritis peneliti mengharapkan penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan tambahan dalam menganalisa waktu dan biaya dengan metode alternatif kerja.

2. Manfaat praktis

Secara praktis peneliti mengharapkan penelitian ini dapat bermanfaat sebagai berikut:

a. Bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan dan wawasan mengenai penerapan kinerja manajemen konstruksi pada suatu proyek dan menjadi bekal sebagai bahan pembelajaran nantinya saat menjalankan pelaksanaan suatu proyek konstruksi.

b. Bagi Masyarakat

Untuk masyarakat umum penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk mencari alternatif metode kerja yang lebih efisien melalui perbandingan metode kerja, *time schedule*, dan biaya pelaksanaan.

c. Dunia Konstruksi

Bagi dunia konstruksi, diharapkan penelitian ini dapat digunakan untuk mengetahui salah satu penyebab dari keterlambatan waktu suatu proyek konstruksi.

### 1.5 Batasan Penelitian

Penyusunan proposal Tugas Akhir ini perlu adanya pembatasan masalah guna membatasi ruang lingkup penelitian, agar penelitian terarah dan terencana. Berikut adalah batasan – batasan dalam penelitian ini :

1. Proyek yang ditinjau dan diteliti adalah Proyek Pembangunan Gedung Rusun Dosen Polteknik Pekerjaan Umum Semarang
2. Analisa jaringan kerja menggunakan *Software Microsoft Project*.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab, sebagai berikut:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan judul Tugas Akhir, serta masalah-masalah yang berhubungan dengan objek penelitian.

### **BAB III : METODE PENELITIAN**

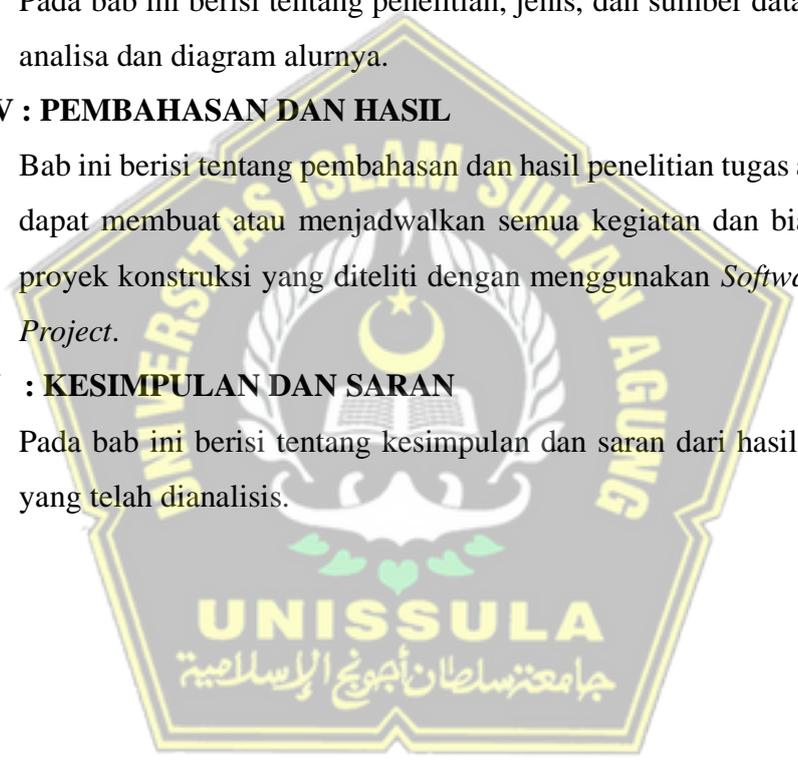
Pada bab ini berisi tentang penelitian, jenis, dan sumber data, serta teknis analisa dan diagram alurnya.

### **BAB IV : PEMBAHASAN DAN HASIL**

Bab ini berisi tentang pembahasan dan hasil penelitian tugas akhir, penulis dapat membuat atau menjadwalkan semua kegiatan dan biaya di dalam proyek konstruksi yang diteliti dengan menggunakan *Software Microsoft Project*.

### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan yang telah dianalisis.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Manajemen Proyek**

Nimas Putri (2015) mendefinisikan manajemen adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan kegiatan anggota sumber daya yang lain untuk mencapai sasaran organisasi (perusahaan) yang telah ditentukan. Selain itu, manajemen merupakan suatu proses atau kegiatan beberapa dalam orang dalam suatu organisasi dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia bagi terciptanya tujuan yang telah ditetapkan dan di dalam mencapai tujuan itu diperlukan unsur-unsur manajemen yang terdiri dari :

- a. Daya manusia
- b. Dana atau sumbangan keuangan
- c. Sarana atau perangkat kerja (metode/teknologi, material/bahan serta mesin atau alat)

Pengertian proyek secara umum dapat dikemukakan para ahli dalam berbagai buku, di bawah ini dikutip beberapa pendapat mengenai pengertian proyek antara lain :

1. Proyek adalah unit yang paling baik untuk pelaksanaan perencanaan operasional dari aktivitas investasi dengan kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai suatu hasil tujuan dalam jangka waktu tertentu.
2. Proyek adalah suatu upaya yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran, dan harapan-harapan penting dengan menggunakan anggaran dan sumber daya yang tersedia, serta harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu (Nimas Putri, 2015)

Ciri-ciri diatas menyebabkan industri jasa konstruksi berbeda dengan industri lainnya. Satu parameter penting yang membedakan proyek dari kegiatan operasional adalah tingkat keunikan. Kegiatan proyek hanya berlaku satu kali dan tidak berulang-ulang. Sehingga, tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis. Proses konstruksi bersifat sementara dan selalu melibatkan grup pekerja yang berbeda-beda.

Sehingga manajemen proyek adalah pengelolaan suatu proyek yang meliputi proses pelingkupan, perencanaan, penyediaan staf, pengorganisasian, dan

pengontrolan suatu proyek yang telah ditetapkan untuk melengkapi tujuan yang relatif pendek dan objektif yang spesifik. Manajemen proyek berkaitan dengan fungsi-fungsi manajemen yang meliputi :

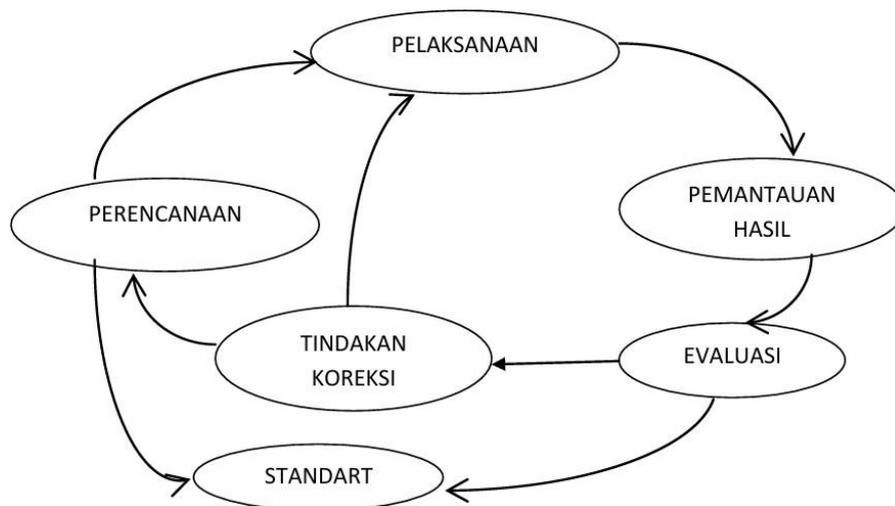
- a. Perencanaan proyek yang meliputi penetapan tujuan, tim organisasi, batasan proyek atau perumusan proyek serta kriteria performasi waktu, biaya, dan mutu proyek.
- b. Penjadwalan proyek adalah menentukan waktu proyek dengan melihat ketersediaan antara lain *human*, material, finansial, alat, dan waktu serta mengetahui teknis dari manajerial.
- c. Pengendalian proyek dengan maksud monitoring keadaan dan kondisi proyek serta dapat merevisi dan memperbaiki.

## 2.2 Pengendalian Proyek

Pengendalian adalah suatu metode yang luas yang dapat diterapkan pada benda, situasi, dan organisasi. Pengendalian itu sendiri adalah proses mengalahkan sekumpulan variabel untuk mencapai tujuan atau sasaran organisasi yang telah ditetapkan sebelumnya. Hal ini dilakukan dengan mengumpulkan informasi yang terkait tentang keadaan aktual organisasi, membandingkan dengan keadaan yang diinginkan, dan memprakarsai tindakan untuk mengubah unjuk kerja organisasi.

Nimas Putri (2015) menyatakan Pengendalian adalah semua metode, prosedur, dan siasat termasuk sistem pengendalian yang digunakan oleh manajemen untuk menjamin bahwa pelaksanaan sesuai dengan strategi dan kebijaksanaan organisasi.

Pengendalian merupakan salah satu fungsi manajemen yang dimaksudkan untuk menjaga agar pelaksanaan suatu kegiatan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Sehingga, tujuan organisasi dapat dicapai secara tepat waktu dan efisien. Dalam pengendalian bukan dimaksudkan untuk mencari kesalahan dari pelaksana, tetapi justru untuk penyelamatan terhadap pencapaian tujuan itu sendiri, dimana dapat digambarkan dalam siklus pengendalian pada **Gambar 2.1** :



**Gambar 2.1 Siklus Pengendalian**

Pengendalian berkonsentrasi pada pengendalian pekerjaan ke arah tujuan, penggunaan secara efektif sumber daya yang ada, perbaikan atau koreksi masalah serta pemberian imbalan pencapaian tujuan. Adapun langkah-langkah dalam pengendalian yang dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Penentuan standart pekerjaan adalah rencana atau ketentuan yang telah diterima bersama serta yang telah ditentukan oleh pihak yang berwenang. Standart berguna sebagai alat pembanding didalam kontrol dan alat untuk menjawab pertanyaan sampai seberapa jauh kegiatan atau suatu hasil telah dilaksanakan.
2. Pengukuran hasil adalah menilai dan mengukur kegiatan yang sedang atau telah dilaksanakan. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan laporan lisan, laporan tulisan, buku catatan harian, jadwal, grafik, inspeksi atau pengamatan langsung, pertemuan dengan aparat pelaksana, dan lain-lain. Kegiatan untuk mendapatkan informasi tentang kemajuan pelaksanaan kegiatan disebut monitoring.
3. Pembandingan hasil penyimpangan yang terjadi dengan melakukan pembandingan antara hasil pengukuran dengan standart untuk mengetahui apakah perbedaan tersebut perlu diperbaiki atau tidak. Kegiatan ini disebut dengan evaluasi.
4. Perbaikan terhadap pekerjaan standart untuk diketahui apakah adanya perbedaan dan faktor penyebabnya, maka langkah selanjutnya adalah mengusahakan dan melaksanakan tindakan perbaikan.

Tujuan dari pengendalian adalah memantau, mengkaji, mengadakan koreksi, dan bimbingan agar yang telah ditetapkan bisa terlaksana sesuai dengan perencanaan. Sistem pengendalian yang realistis perlu dilengkapi dengan metode yang dapat segera memberikan petunjuk atau mengungkapkan adanya penyimpangan (varian). Untuk mengetahui penyimpangan yang terjadi yaitu dengan menganalisa data-data pelaporan pelaksanaan kegiatan pada waktu tertentu dan membandingkan dengan yang telah direncanakan. Macam penyimpangan yang sering ditemui dalam pelaksanaan proyek adalah :

- a. Penyimpangan waktu terhadap jadwal,
- b. Penyimpangan biaya terhadap anggaran,
- c. Tanggal mulai terhadap rencana,
- d. Tanggal selesai terhadap rencana,
- e. Jumlah sumber daya terhadap anggaran.

### **2.3 Pengendalian Biaya dan Waktu**

Waktu dan biaya merupakan dua hal penting dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi selain mutu. Hal ini dikarenakan biaya yang akan dikeluarkan pada saat pelaksanaan sangat erat kaitannya dengan waktu pelaksanaan pekerjaan.

Biaya proyek pada proyek konstruksi dibedakan menjadi dua jenis yaitu:

#### **1. Biaya Langsung (Direct Cost)**

Biaya langsung adalah semua biaya yang langsung berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan konstruksi di lapangan. Biaya-biaya yang dikelompokkan dalam biaya langsung adalah biaya bahan/material, biaya pekerja/upah, dan biaya peralatan (*equipment*).

#### **2. Biaya Tidak Langsung (Indirect Cost)**

Biaya tidak langsung adalah semua biaya proyek yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi di lapangan, tetapi biaya ini ada dan tidak dapat dilepaskan dari proyek tersebut (Amanda T. Sanaky, 2015). Adapun yang termasuk dalam biaya tidak langsung adalah biaya overhead, biaya tak terduga (*contingencies*), keuntungan/profit, pajak, dan lainnya.

Hubungan biaya langsung dan tidak langsung terhadap waktu memiliki kecenderungan bertolak belakang. Jika waktu pelaksanaan proyek dipercepat akan mengakibatkan peningkatan biaya langsung, tetapi pada biaya tidak langsung terjadi penurunan.

## **2.4 Penjadwalan Proyek**

Penjadwalan proyek adalah pengalokasian waktu yang disediakan untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga mencapai hasil yang optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada di proyek.

### **2.4.1 Manfaat Penjadwalan**

Secara umum penjadwalan mempunyai beberapa manfaat-manfaat sebagai berikut (Wibowo, 2019) :

1. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan atau kegiatan mengenai batas-batas waktu untuk dapat memulai dan mengakhiri masing-masing kegiatan.
2. Merupakan sarana penting dalam pengendalian proyek.
3. Memberikan sarana bagi manajemen untuk koordinasi secara sistematis dan realistis dalam penentuan alokasi prioritas terhadap sumber daya dan waktu.
4. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan dengan harapan proyek dapat selesai sebelum waktu yang ditetapkan.
5. Memberikan saran untuk menilai kemajuan pekerjaan.
6. Memberikan kepastian waktu pelaksanaan pekerjaan.

### **2.4.2 Sasaran dan Tujuan Penjadwalan**

Kompleksitas penjadwalan proyek sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor sebagai berikut (Wibowo, 2019) :

1. Keterkaitan dengan proyek lain agar terintegrasi dengan *master schedule*.
2. Dana yang diperlukan dan dana yang tersedia.
3. Waktu yang diperlukan, waktu yang disediakan, serta perkiraan waktu yang hilang dan hari-hari libur.
4. Kerja lembur dan pembagian shift kerja untuk mempercepat proyek.
5. Susunan dan jumlah kegiatan proyek serta keterkaitan diantaranya.
6. Sumber daya yang diperlukan dan sumber daya yang disediakan.

7. Makin besar skala proyek, semakin besar pula kompleks pengelolaan penjadwalan karena dana yang dikelola sangat besar, kebutuhan, dan penyediaan sumber daya juga besar. Kegiatan yang dilakukan sangat beragam serta durasi proyek menjadi sangat panjang.

## 2.5 Pengertian dan Manfaat Microsoft Project

*Microsoft Project* adalah suatu paket program sistem perencanaan suatu proyek. Dengan bantuan program ini seorang pemimpin proyek akan dibantu untuk memperhitungkan jadwal suatu proyek secara terperinci pekerjaan demi pekerjaan.

Pada *Microsoft Project* tercatat kebutuhan tenaga kerja pada setiap sektor pekerjaan, jam kerja atau jam lembur pegawai, dan mengkalkulasi biaya bagi tenaga kerja, biaya tetap, total biaya proyek, serta membantu mengontrol penggunaan tenaga kerja pada beberapa pekerjaan untuk menghindari *overlocation* (kelebihan beban pada penggunaan tenaga kerja). Semua tahapan dalam proyek bisa disajikan ke dalam suatu laporan. Laporan itu dapat berupa penjadwalan, penggunaan sumber daya, biaya peralatan, dan biaya tenaga kerja. Tujuan yang diharapkan dari sistem ini adalah penggunaan platform atau sistem *project management* yang efektif dan seragam, menghilangkan duplikasi informasi dan data masuk.

## 2.6 Review terhadap Penelitian Sebelumnya

Beberapa penelitian sebelumnya yang memiliki jenis penelitian yang sama ada di dalam **Tabel 2.1** :

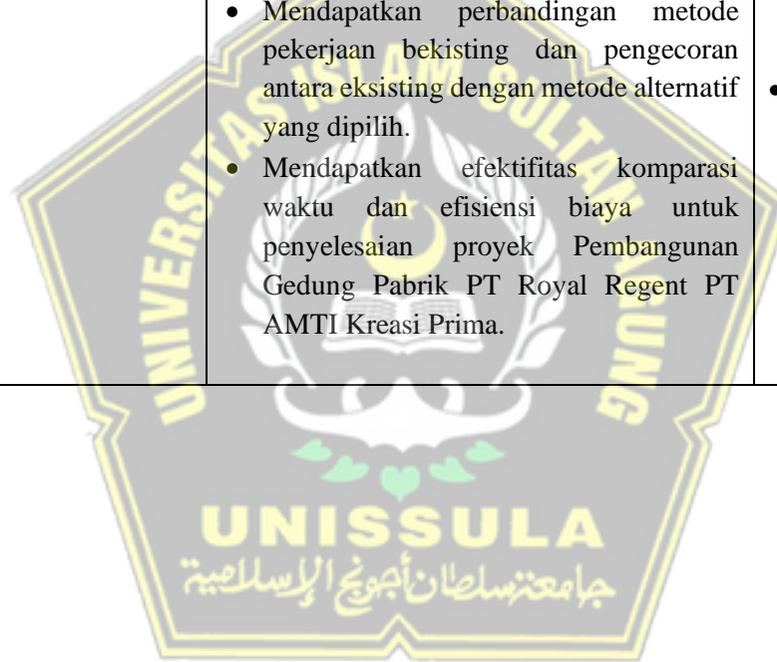
**Tabel 2.1 Review terhadap Penelitian Sebelumnya**

No.	Judul	Peneliti	Tujuan	Hasil
1.	Aplikasi Microsoft Project dalam Pengendalian Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Proyek	Fransisko Nektavian, Wowor B. F. Sompie, D. R. O. Walangitan, G. Y. Malingkas (2013)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerapkan Program <i>Microsoft Project</i> 2007 untuk merencanakan jadwal waktu pelaksanaan kegiatan pekerjaan pada proyek PT. Trakindo Utama New Facility 2011, sehingga diperoleh durasi atau waktu pekerjaan proyek yang efektif dan efisien.</li> <li>• Mengendalikan pelaksanaan proyek dengan Program <i>Microsoft Project</i> 2007, sehingga dapat diketahui kemajuan proyek dan penyelesaian melakukan masalah jika langkah terdapat keterlambatan dalam pelaksanaan proyek konstruksi berupa penjadwalan ulang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada tahap perencanaan, penjadwalan dengan menggunakan Program <i>Microsoft Project</i> 2007 menunjukkan percepatan durasi penyelesaian proyek yaitu selama 6 hari dari perencanaan awal proyek yakni selama 33 hari menjadi 27 hari kerja.</li> <li>• Pada tahap pengendalian, karena pengecatan berada pada lintasan kritis sehingga dibuat sistem kerja lembur (crash program) dengan tambahan 3 jam kerja lembur. Sehingga durasi pekerjaan pengecatan menjadi 15 hari kerja dari perencanaan awal proyek yakni 21 hari kerja.</li> </ul>
2.	Evaluasi Pengendalian Biaya dengan Metode Critical Path Method (CPM) Menggunakan Microsoft Project	Mohammad Rizal Mantovani, Michella Beatrix (2023)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung hasil biaya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek setelah dilakukan <i>reschedulling</i>. Jenis penelitian ini bersifat analitik. Pengumpulan data berupa data sekunder seperti jadwal dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dilakukan dengan meminta langsung data yang dibutuhkan kepada pihak terkait, kemudian dilakukan evaluasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk total biaya yang didapatkan dari hasil <i>reschedulling</i> adalah sebesar Rp 28.535.441.605, dengan rincian besar biaya dari aktivitas pekerjaan yang melalui jalur lintasan kritis sebesar Rp 3.489.250.680.00 dan aktivitas pekerjaan yang tidak melalui jalur lintasan kritis sebesar Rp 25.046.190.925. Dibandingkan dengan biaya awal rencana</li> </ul>

			<p>biaya awal, dilanjutkan dengan penyusunan biaya baru dengan menggunakan alat bantu Microsoft Project dengan menggunakan metode Critical Path Method (CPM).</p>	<p>pekerjaan ditahap 7 proyek ini yang sebesar Rp 35.017.986.296,10, total biaya hasil yang reschedule lebih sedikit dan penggunaannya efisien agar proyek lebih cepat selesai. Sehingga total RAB dari hasil reschedule lebih sedikit dari biaya total RAB rencana yang sudah ditambahkan dengan total biaya tidak langsung yang sebesar Rp 39.122.872.467,44. Biaya hasil reschedulling pekerjaan ditahap 7 ini juga nantinya akan berdampak pada keseluruhan total biaya penyelesaian proyek yang akan menjadi berkurang dan juga efektif dalam penyelesaian pekerjaan proyek agar lebih cepat selesai.</p>
3.	<p>Analisis Pengendalian Waktu Dan Biaya Pada Pekerjaan Konstruksi Dengan Menggunakan Microsoft Project 2010</p>	<p>Amanda. T Sanaky, Jermias Tjakra, A. K. T. Dundu (2015)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan Program <i>Microsoft Project 2010</i> untuk merencanakan jadwal waktu pelaksanaan kegiatan pada proyek Pembangunan Persekolahan Ebenhaizer Teling 2014, sehingga diperoleh Durasi atau waktu pekerjaan serta biaya atau anggaran proyek yang Efektif dan Efisien.</li> <li>• Mempercepat pelaksanaan proyek dengan menggunakan Program <i>Microsoft Project 2010</i>, sehingga dapat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dari hasil aplikasi program <i>Microsoft Project 2010</i> pada proyek Persekolahan Ebenhaizer Teling Manado, menunjukkan banyak pekerja mengalami overallocated yang tidak merata. Untuk itu dilakukan usaha perataan (leveling) dengan cara Trial and Error dari <i>MS Project 2010</i> agar dapat meminimumkan fluktuasi tersebut. Dimana overllocated tertinggi pada proyek sebanyak 8 jam dapat diminimumkan menjadi 2 jam,</li> </ul>

			<p>diketahui kemajuan proyek dan melakukan langkah penyelesaian masalah, jika terdapat keterlambatan dalam pelaksanaan konstruksi berupa penjadwalan ulang dan perataan tenaga kerja.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil durasi pada proyek 173 hari kerja, sesuai dengan yang direncanakan. Biaya yang dihasilkan pun tidak mengalami perubahan.</li> </ul>
4.	<p>Studi Penjadwalan Pelaksanaan Pembangunan Bendung Boreng Kabupaten Lumajang dengan Menggunakan Microsoft Project Manager 2016</p>	<p>Arzil Abdillah, Pitojo Tri Juwono, Very Dermawan (2021)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan studi tentang penjadwalan pembangunan bendung boreng kabupaten Lumajang dengan menggunakan Microsoft Manager 2016 sebagai aplikasi untuk menunjang proses dan tahapan penjadwalan nantinya. Untuk melakukan studi ini dibuatlah alternatif dengan cara menambah sumber daya setelah optimasi. Evaluasi tersebut mencakup berapa besar pengeluaran biaya dan kebutuhan sumber daya. Metode pengumpulan data dalam studi ini menggunakan data sekunder seperti data kontrak dan data teknis bendung yang diperoleh dari konsultan perencana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dari hasil penelitian didapatkan, bendung direncanakan dengan Anggaran biaya konstruksi keseluruhan pembangunan bendung Boreng dan bronjong direncanakan sebesar Rp 7.946.579.907,42. Menurut hasil evaluasi pada pekerjaan normal dengan waktu pelaksanaannya selama (126 hari) dengan menelan biaya sebesar Rp 7.446.004.652,38. Terdapat perbedaan dari hasil setelah optimasi dengan menambah sumber daya dengan waktu pelaksanaan selama (104 hari) dengan menelan biaya sebesar Rp 7.447.716.619,23 mengalami percepatan waktu selama 22 hari dengan efisiensi waktu 17,46% dari waktu normal dengan kenaikan biaya sebesar Rp 1.711.966,85 dari anggaran waktu normal.</li> </ul>

5.	Percepatan Pekerjaan dan Optimalisasi RAB Proyek Gedung Pabrik PT Atmi Kreasi Prima	Ahmad Fauzi Mubarak, Gus Priyadi Agil Sabara (2020)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendapatkan metode bekisting yang lebih efektif dan efisien untuk penyelesaian Proyek Pembangunan Gedung Pabrik PT Royal Regent PT AMTI Kreasi Prima.</li> <li>• Mendapatkan perbandingan metode pekerjaan bekisting dan pengecoran antara eksisting dengan metode alternatif yang dipilih.</li> <li>• Mendapatkan efektifitas komparasi waktu dan efisiensi biaya untuk penyelesaian proyek Pembangunan Gedung Pabrik PT Royal Regent PT AMTI Kreasi Prima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerjaan bekisting yang lebih efektif adalah bekisting sistem dengan efektifitas waktu selama 15 hari memiliki efektifitas 31,81%, sedangkan bekisting yang lebih efisien adalah bekisting semi sistem dengan efisiensi biaya sebesar Rp 279.289.604 memiliki efisiensi 71,58%.</li> <li>• Pekerjaan pengecoran yang efektif dan efisien adalah pengecoran dengan <i>bestmittel</i> dengan efektifitas waktu selama 6 hari memiliki 26,08% dan efisiensi biaya sebesar Rp 3.109.103.349 memiliki 66,52%.</li> </ul>
----	---	---	--	---



## 2.7 Perbedaan terhadap Penelitian Sebelumnya

Meskipun telah banyak penelitian yang mengkaji tentang analisis waktu dan biaya menggunakan *Software Microsoft Project*, masih terdapat celah dalam literatur terkait pengendalian waktu dan biaya. Penelitian-penelitian sebelumnya cenderung terhadap perbandingan metode pekerjaan bekisting dan pengecoran antara eksisting dengan metode alternatif yang dipilih. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk lebih fokus terhadap penjadwalan ulang pekerjaan proyek dengan mengetahui perbandingan yang lebih efisien antara waktu dan biaya asli proyek dengan menggunakan *Software Microsoft Project*. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan bagi pengembangan pada penggunaan *Software Microsoft Project*.



## BAB III

### METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah langkah-langkah yang digunakan atau prosedur yang harus dipakai untuk melakukan sebuah penelitian agar dapat menghasilkan jawaban yang rasional. Berbagai macam metode bisa dilakukan dalam penelitian untuk mencapai sebuah tujuan penelitian dan dapat digunakan untuk menarik sebuah kesimpulan. Sehingga bisa diperoleh penyelesaian yang diharapkan dapat mencapai suatu keberhasilan dalam penelitian.

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode *Critical Path Method* (CPM) dan *Crashing* menggunakan software *Microsoft Project* untuk memperoleh hasil akhir sesuai tujuan penelitian sehingga menghasilkan kesimpulan pada penelitian yang dilakukan. Pada penelitian ini dikhususkan pada perencanaan ulang biaya dan waktu yang bertujuan untuk memperhatikan kinerja proyek.

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Proyek Pembangunan Gedung Rusun Dosen Politeknik Pekerjaan Umum Semarang terletak di Muktiharjo Kidul, Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada **Gambar 3.1** yaitu Peta Lokasi Gedung Pabrik Pembangunan Gedung Rusun Dosen Politeknik Pekerjaan Umum Semarang terletak di Kota Semarang.



**Gambar 3.1** Detail Lokasi Proyek Pembangunan Gedung Rusun Dosen Politeknik Pekerjaan Umum Semarang

*Sumber : Google Earth, 2024*

### 3.2 Metode Pengumpulan Data

Untuk mendukung penelitian ini, diperlukan metode pengumpulan data. Metode pengumpulan data dibagi menjadi 2 yaitu data primer dan data sekunder. Data primer berupa foto pekerjaan maupun pengamatan langsung pada obyek penelitian. Sedangkan data sekunder merupakan data yang didapatkan secara tidak langsung. Contoh data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

- a. *Time Schedule*
- b. Rencana Anggaran Biaya (RAB)
- c. Analisa Harga Satuan

### 3.3 Metode Pengolahan Data

Pengolahan Data dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

#### 1. Input Data

- a. Input data identitas proyek,
- b. Input *activity ID*,
- c. Input *activity duration*,
- d. Input *activity relationship*,
- e. Input *work breakdown structure*,
- f. Input harga satuan upah dan pekerja,
- g. Input kebutuhan resources pada setiap aktivitas.

#### 2. Output Data

- a. Bar Chart Diagram,
- b. NWP Diagram,
- c. Lintasan Kritis,
- d. Kurva S,
- e. Resource Report,
- f. Cost Report.

#### 3. Simulasi

- a. Penambahan Tenaga Kerja,
- b. Penambahan Jam Kerja (Lembur).

### 3.4 Metode Analisis Data

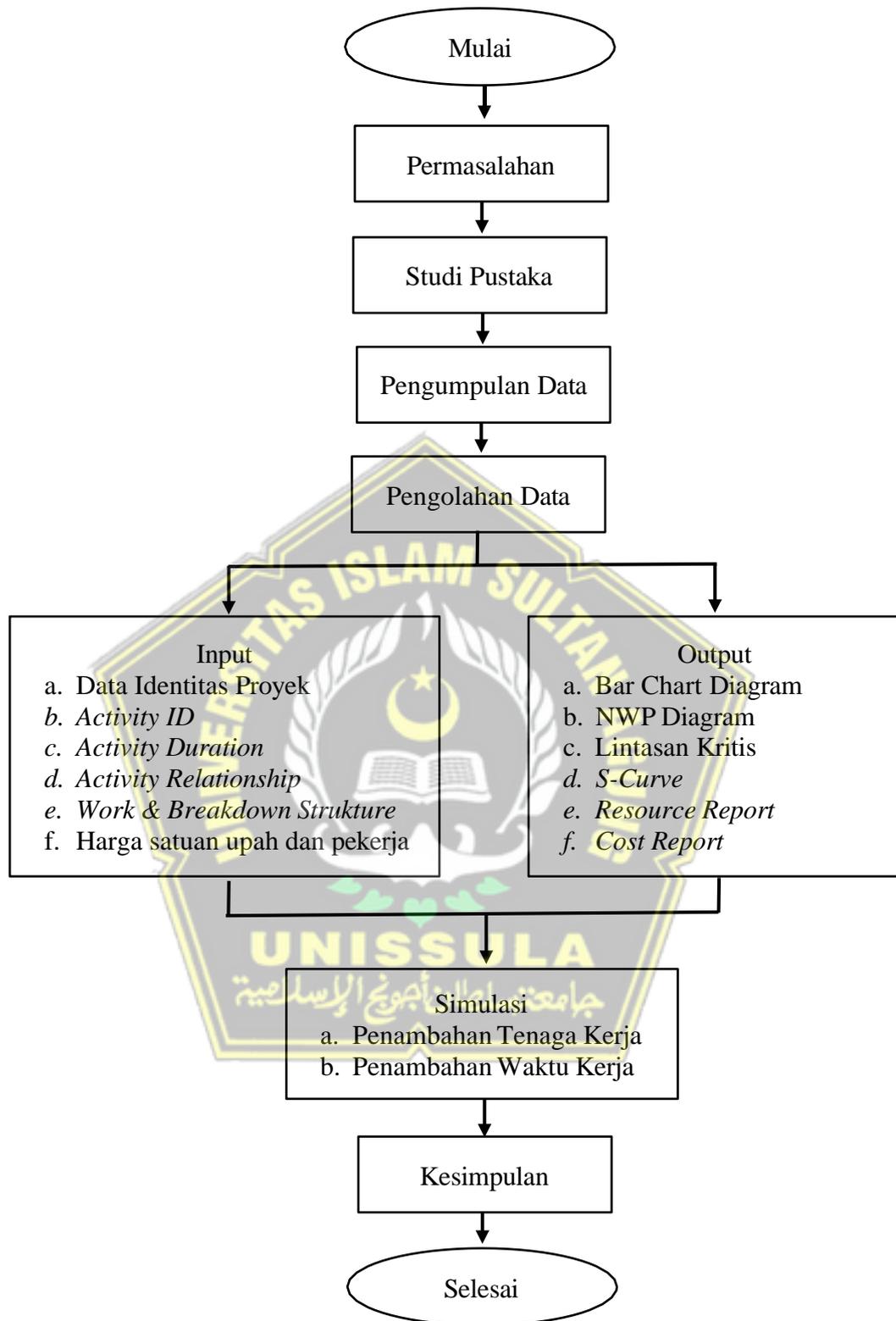
Analisis data dilakukan dengan bantuan *Microsoft Project*. Dengan *Microsoft Project* memasukan semua data yang terkait untuk melakukan analisis pada program, proses selanjutnya nantinya akan melakukan kalkulasi secara otomatis sesuai dengan rumus-rumus kalkulasi yang telah dibuat pada program ini. Sehingga didapatkan hasil yang mengarah pada tujuan penelitian.

*Microsoft Project* adalah program untuk pengawasan dan perencanaan proyek tingkat tinggi. Memberikan perencanaan proyek, sumber daya, daftar kontrol biaya proyek secara luas. (Pertiwi, 2019)

### 3.5 Bagan Alir Penelitian

Dari tahapan-tahapan penelitian yang diuraikan dapat dilihat dalam bentuk bagan sebagaimana diperlihatkan pada **Gambar 3.2**.





**Gambar 3.2 Alir Penelitian**

## BAB IV

### PEMBAHASAN DAN HASIL

#### 4.1 Deskripsi Proyek

Obyek penelitian yang diambil adalah Proyek Pembangunan Gedung Rusun Dosen Politeknik Pekerjaan Umum Semarang merupakan bentuk komitmen untuk mendukung pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) unggul pembangunan Politeknik Pekerjaan Umum di Kota Semarang. Perencanaan durasi waktu dan biaya pada proyek ini akan dilakukan perencanaan ulang menggunakan Software Microsoft Project menggunakan metode *Crashing*.

Dalam membuat analisa data proyek yang diperoleh berupa data lokasi proyek, data umum proyek, gambar, Rincian Anggaran Biaya, Kurva S. Data-data tersebut yang nantinya digunakan dalam pembuatan perencanaan penjadwalan ulang dengan menggunakan *Software Microsoft Project* menggunakan metode *Crashing*.

#### 4.2 Lokasi Proyek

Proyek Pembangunan Gedung Rusun Dosen Politeknik Pekerjaan Umum Semarang terletak di Muktiharjo Kidul, Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada **Gambar 4.1** yaitu Peta Lokasi Gedung Pabrik Pembangunan Gedung Rusun Dosen Politeknik Pekerjaan Umum Semarang terletak di Kota Semarang.



**Gambar 4.1** Detail Lokasi Proyek Pembangunan Gedung Rusun Dosen Politeknik Pekerjaan Umum Semarang

*Sumber : Google Earth, 2024*





**Gambar 4.3 Tampak Depan**

(Sumber : Data Proyek Polteknik PU,tahun 2023)

**c. Gambar Tampak Samping**

Gambar tampak samping gedung ini memperlihatkan bangunan bertingkat sepuluh dengan bentuk persegi panjang. Atap bangunan berbentuk datar dengan sedikit kemiringan. Fasad bangunan didominasi oleh material beton dengan aksent kaca pada jendela-jendela yang memanjang dari lantai ke langit-langit.



**Gambar 4.4 Tampak Samping**

(Sumber : Data Proyek Polteknik PU,tahun 2023)

**d. Gambar Tampak Belakang**

Tampak belakang gedung ini menampilkan desain minimalis. Adapun jendela-jendela berukuran sedang dengan bingkai aluminium memberikan ventilasi yang cukup. Atap datar dilengkapi dengan saluran pembuangan air hujan yang tersembunyi.



**Gambar 4.5 Tampak Belakang**

(Sumber : Data Proyek Polteknik PU,tahun 2023)

**4.4 Pekerjaan Proyek**

Pada proyek Pembangunan Gedung Rusun Polteknik Pekerjaan Umum Kota Semarang pada tahun 2023/2024 dengan waktu pelaksanaan yaitu 365 hari kalender dengan biaya proyek sebesar Rp. 97.400.000.000. Dapat dilihat pada **Tabel 4.1** hasil rekapan yaitu berjumlah 444 total kegiatan pekerjaan dalam keseluruhan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Lampiran A**.

**Tabel 4.1 Jumlah Kegiatan Proyek**

NO.	ITEM PEKERJAAN	JUMLAH KEGIATAN
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	11
2	PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH (SUB STRUCTURE)	14
3	PEKERJAAN STRUKTUR ATAS (UPPER STRUCTURE)	162
4	PEKERJAAN ARSITEKTUR	76
5	PEKERJAAN MEP	42
6	PEKERJAAN STP dan MEZANINE	20
7	PEKERJAAN GWT	20
8	PEKERJAAN RUMAH GENSET	15
9	PEKERJAAN RUANG SAMPAH	16
10	PEKERJAAN GARDU PLN	17
11	PEKERJAAN SITE ENGINEERING	7

12	PEKERJAAN TPS3SR	1
13	KANTOR JOGLO	9
14	HANGGAR TPS	14
15	PEKERJAAN HALAMAN	14
16	PEKERJAAN SEPTICTANK DAN RESAPAN	1
17	MESIN DAN PENGOLAHAN SAMPAH	1
18	ALAT PENDUKUNG PENGOLAHAN SAMPAH	1
19	ALAT ANGKUT	1
20	BOP KSM PENGELOLA	1
21	BOP KSM PELAKSANA	1
<b>TOTAL KEGIATAN</b>		<b>444</b>

#### 4.4.1 Durasi Proyek

Proyek pembangunan gedung ini diperkirakan akan berlangsung selama **358 hari**. Durasi tersebut mencakup seluruh tahapan pekerjaan, mulai dari persiapan hingga pekerjaan akhir. Dapat dilihat pada **Tabel 4.2** durasi proyek yang relatif panjang ini mengindikasikan bahwa proyek pembangunan gedung ini memiliki kompleksitas yang tinggi, melibatkan banyak tahapan pekerjaan, dan membutuhkan koordinasi yang baik antar berbagai pihak .

**Tabel 4.2 Durasi Proyek**

NO.	ITEM PEKERJAAN	DURASI (HARI)
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	351
2	PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH (SUB STRUCTURE)	105
3	PEKERJAAN STRUKTUR ATAS (UPPER STRUCTURE)	168
4	PEKERJAAN ARSITEKTUR	189
5	PEKERJAAN MEP	211
6	PEKERJAAN STP dan MEZANINE	231
7	PEKERJAAN GWT	245
8	PEKERJAAN RUMAH GENSET	35
9	PEKERJAAN RUANG SAMPAH	35
10	PEKERJAAN GARDU PLN	21
11	PEKERJAAN SITE ENGINEERING	112
12	PEKERJAAN TPS3SR	84
13	KANTOR JOGLO	37
14	HANGGAR TPS	50
15	PEKERJAAN HALAMAN	50
16	PEKERJAAN SEPTICTANK DAN RESAPAN	20
17	MESIN DAN PENGOLAHAN SAMPAH	20
18	ALAT PENDUKUNG PENGOLAHAN SAMPAH	20
19	ALAT ANGKUT	20
20	BOP KSM PENGELOLA	7
21	BOP KSM PELAKSANA	7
<b>TOTAL DURASI</b>		<b>358</b>

#### 4.4.2 Biaya Proyek

Biaya total proyek pembangunan gedung ini diperkirakan mencapai **Rp 97.400.000.000,00**. Angka ini sudah termasuk PPN sebesar 11%. Biaya yang cukup besar ini menunjukkan bahwa proyek pembangunan gedung ini merupakan proyek yang berskala besar dan kompleks. Dapat dilihat pada **Tabel 4.3** bahwa biaya terbesar proyek ini terfokus pada pekerjaan struktur dan arsitektur. Ini menunjukkan bahwa pembangunan fisik gedung merupakan bagian yang paling mahal. Selain itu, pekerjaan MEP juga membutuhkan biaya yang cukup besar, menunjukkan pentingnya sistem utilitas dalam bangunan.

**Tabel 4.3 Biaya Proyek**

NO.	ITEM PEKERJAAN	BIAYA
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp 819.038.630,00
2	PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH (SUB STRUCTURE)	Rp 10.302.308.545,99
3	PEKERJAAN STRUKTUR ATAS (UPPER STRUCTURE)	Rp 14.379.305.097,93
4	PEKERJAAN ARSITEKTUR	Rp 26.373.948.667,31
5	PEKERJAAN MEP	Rp 22.901.140.989,06
6	PEKERJAAN STP dan MEZANINE	Rp 2.002.438.278,84
7	PEKERJAAN GWT	Rp 1.398.922.298,13
8	PEKERJAAN RUMAH GENSET	Rp 75.144.989,76
9	PEKERJAAN RUANG SAMPAH	Rp 169.324.377,17
10	PEKERJAAN GARDU PLN	Rp 170.804.832,96
11	PEKERJAAN SITE ENGINEERING	Rp 7.312.788.166,82
12	PEKERJAAN TPS3SR	Rp 728.082.966,00
13	KANTOR JOGLO	Rp 303.423.695,26
14	HANGGAR TPS	Rp 645.045.649,76
15	PEKERJAAN HALAMAN	Rp 91.920.326,67
16	PEKERJAAN SEPTICTANK DAN RESAPAN	Rp 23.665.236,08
17	MESIN DAN PENGOLAHAN SAMPAH	Rp 25.230.000,00
18	ALAT PENDUKUNG PENGOLAHAN SAMPAH	Rp 2.625.000,00
19	ALAT ANGKUT	Rp 19.590.000,00
20	BOP KSM PENGELOLA	Rp 1.500.000,00
21	BOP KSM PELAKSANA	Rp 1.500.000,00
<b>TOTAL BIAYA</b>		<b>Rp 87.747.747.747,74</b>
<b>PPN 11%</b>		<b>Rp 9.652.252.252,25</b>
<b>JUMLAH TOTAL HARGA</b>		<b>Rp 97.399.999.999,99</b>
<b>DIBULATKAN</b>		<b>Rp 97.400.000.000,00</b>

#### 4.5 Pekerjaan Kritis

Jalur kritis adalah rangkaian aktivitas terpanjang dalam suatu proyek yang jika mengalami keterlambatan, akan menyebabkan seluruh proyek menjadi terlambat. Dengan kata lain, aktivitas-aktivitas di jalur kritis tidak memiliki toleransi waktu. Untuk mendapatkan hasil analisis yang lebih akurat, sebaiknya dilakukan analisis jalur kritis menggunakan metode CPM (Critical Path Method) dengan bantuan Software Microsoft Project. Metode ini akan menghasilkan diagram jaringan yang menunjukkan hubungan antar aktivitas dan mengidentifikasi secara pasti jalur kritis dalam proyek. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Lampiran B**.

**Tabel 4.4 Pekerjaan Kritis**

No.	ITEM PEKERJAAN	DURASI (HARI)
1	Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	14
2	Papan Nama Proyek	14
3	Administrasi Dan Dokumentasi Pekerjaan Gedung	350
4	Pagar Seng Keliling Proyek	14
5	Mobilisasi demobilisasi Alat Pancang	7
6	Air Kerja	336
7	Listrik Kerja	336
8	Pekerjaan SMK Kontruksi	336
9	Pekerjaan Galian Tanah	21
10	Pekerjaan Mobilisasi dan Demobilisasi	7
11	Pekerjaan Tiang Pancang (Spun Pile D600, L = 36m (sudah termasuk sambungan)	84
12	Pembesian Pile Cap	27
13	Pembesian Tie Beam	27
14	Pembesian Kolom Lantai Semi Basement	26
15	Beton fc 35 Mpa Balok Lantai Dasar	7
16	Bekisting Balok Lantai Dasar	20
17	Beton fc 30 MPa Pelat Lantai Dasar	7
18	Beton fc 35 Mpa Kolom Lantai Dasar	12
19	Bekisting Kolom Lantai Dasar	14
20	Pembesian Balok Lantai 2	20
21	Bekisting Balok Lantai 2	20
22	Beton fc 30 Mpa Lantai 2	7
23	Pembesian Plat Lantai 2	20
24	Pembesian Kolom Lantai 2	14
25	Pembesian Balok Lantai 3	20
26	Bekisting Balok Lantai 3	20

27	Bekisting Pelat Lantai Lantai 3	20
28	Pekerjaan Dinding Lantai Dasar	38
29	Pekerjaan Dinding Lantai 2	38
30	Pekerjaan Plafond Lantai 5	24
31	Pekerjaan Dinding Lantai 3	38
32	Pekerjaan Dinding Lantai 4	38
33	Pekerjaan Dinding Lantai 5	38
34	Pekerjaan Plafond Lantai 5	24
35	Pekerjaan Dinding Lantai 6	38
36	Pekerjaan Dinding Lantai 7	38
37	Pekerjaan Dinding Lantai 8	38
38	Pekerjaan Dinding Lantai 9	38
39	Pekerjaan Lantai Lantai 9	25
40	Pekerjaan Kusen Lantai 9	7
41	Pekerjaan Plafond Lantai 9	24
42	Pekerjaan Pengecatan Lantai 9	14
43	Pekerjaan Konstruksi Gondola	36
44	Instalasi Pekerjaan Gondola	10

#### 4.6 Simulasi Percepatan Durasi

Simulasi percepatan durasi adalah sebuah teknik yang digunakan dalam manajemen proyek untuk mengevaluasi berbagai skenario percepatan waktu penyelesaian proyek. Selain itu, simulasi ini digunakan untuk melihat apa yang akan terjadi jika kita mencoba untuk menyelesaikan proyek lebih cepat dari jadwal semula. Sehingga, dengan menggunakan simulasi kita dapat membuat keputusan yang lebih baik, mengurangi risiko, dan meningkatkan efisiensi proyek. Simulasi percepatan durasi dapat dilakukan dengan metode, antara lain :

- a. Penambahan tenaga kerja
- b. Penambahan jam kerja (lembur)

##### 4.6.1 Metode Percepatan dengan Metode Penambahan Tenaga Kerja

Metode percepatan dengan penambahan tenaga kerja adalah salah satu teknik yang umum digunakan dalam manajemen proyek untuk mempercepat penyelesaian proyek. Prinsip dasarnya adalah dengan meningkatkan jumlah sumber daya manusia yang terlibat dalam suatu aktivitas sehingga pekerjaan dapat diselesaikan dalam waktu yang lebih singkat. Berikut contoh perhitungan produktivitas pada Pekerjaan Pagar Seng Keliling Proyek selama pelaksanaan sebagai berikut :

Volume pekerjaan = 391,03 m<sup>2</sup>

Jumlah tenaga kerja = 19 orang

Durasi awal = 14 hari

Jam kerja awal = 8 jam

$$\text{Produktivitas per hari} = \frac{391,03}{14}$$

$$= 28 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Produktivitas per tenaga kerja} = \frac{391,03/14}{19}$$

$$= 1,52 \text{ m}^2/\text{OH}$$

$$\text{Produktivitas normal per jam} = \frac{1,52 \text{ m}^2/\text{OH}}{8}$$

$$= 0,19 \text{ m}^2/\text{jam/orang}$$

$$\text{Volume crash} = 1,52 \times 4 = 6,08 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Durasi crash} = \frac{391,03}{(28+6,08)}$$

$$= 11,19 \text{ hari} = 12 \text{ hari}$$

Dari perhitungan diatas, diperoleh hasil durasi crash maksimum adalah 12 hari atau dapat dipercepat 2 hari dari durasi normal. Dengan cara perhitungan yang sama untuk percepatan crash pada durasi proyek untuk pekerjaan yang berada pada lintasan kritis dengan penambahan sumber daya manusia sejumlah 4 pekerja dapat dilihat pada **Lampiran C** atau **Tabel 4.5** berikut.

**Tabel 4.5 Metode Penambahan Tenaga Kerja**

NO.	ITEM PEKERJAAN	DURASI		PENAMBAHAN TENAGA
		AWAL	BARU	
1	Pagar Seng Keliling Proyek	14	12	4
2	Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai Dasar	14	9	1
3	Pekerjaan Pemasangan Dinding Lantai 1	38	37	1
4	Pekerjaan Pemasangan Dinding Lantai 2	38	37	1
5	Pekerjaan Pemasangan Dinding Lantai 3	38	37	2

#### 4.6.2 Metode Percepatan dengan Metode Penambahan Jam Kerja (Lembur)

Metode percepatan dengan menambahkan jam lembur selama 3 jam adalah salah satu teknik yang sering digunakan untuk mempercepat penyelesaian proyek. Prinsip dasarnya adalah dengan memperpanjang waktu kerja para pekerja di luar jam kerja normal, sehingga diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi durasi proyek. Sehingga akan diperoleh hasil durasi waktu dan biaya proyek seefektif dan seefisien mungkin. Contoh perhitungan penurunan produktivitas pada Pekerjaan Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank selama pelaksanaan sebagai berikut :

$$\text{Volume pekerjaan} = 200 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = 6 \text{ orang}$$

$$\text{Durasi awal} = 14 \text{ hari}$$

$$\text{Jam kerja awal} = 8 \text{ jam}$$

$$\text{Produktivitas per hari} = \frac{200 \text{ m}^3}{14}$$

$$= 14 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Produktivitas per tenaga kerja} = \frac{14 \text{ m}^2/\text{hari}}{6}$$

$$= 2,33 \text{ m}^3/\text{OH}$$

$$\text{Produktivitas normal per jam} = \frac{2,33 \text{ m}^3/\text{OH}}{8}$$

$$= 0,29 \text{ m}^2/\text{jam/orang}$$

$$\begin{aligned} 1. \text{ Produktivitas normal 3 jam} &= 0,29 \times 3 \\ &= 0,87 \text{ m}^2/\text{orang} \end{aligned}$$

#### 2. Produktivitas lembur 3 jam

$$\text{Produktivitas normal per jam} = 0,29 \text{ m}^2/\text{jam/orang}$$

$$\text{Produktivitas lembur jam ke 1} = \frac{0,29}{1,1}$$

$$= 0,26 \text{ m}^2/\text{jam/orang}$$

$$\text{Produktivitas lembur jam ke 2} = \frac{0,29}{1,2}$$

$$= 0,24 \text{ m}^2/\text{jam/orang}$$

$$\text{Produktivitas lembur jam ke 3} = \frac{0,29}{1,3}$$

$$= 0,22 \text{ m}^2/\text{jam/orang}$$

$$\begin{aligned}
\text{Produktivitas lembur 3 jam} &= 0,26 + 0,24 + 0,22 \\
&= 0,73 \text{ m}^2/\text{ orang} \\
\text{Efektivitas tenaga kerja} &= \frac{\text{Produktivitas lembur 3 jam}}{\text{Produktivitas normal 3 jam}} \times 100 \\
&= \frac{0,73}{0,87} \times 100 \\
&= 84 \% = 0,84
\end{aligned}$$

### 3. Penurunan produktivitas

Penurunan produktivitas disebabkan oleh kelelahan pekerja, keterbatasan pandangan pada malam hari, serta cuaca yang tidak menentu. Perhitungan durasi crash dengan lembur 3 jam per hari pada Pekerjaan Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank selama pelaksanaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
D_c &= \frac{(D_{n \times h})}{(h + (h \times e))} \\
&= \frac{(14 \times 8)}{(8 + (3 \times 0,84))} \\
&= 10,65 \text{ hari} = 11 \text{ hari}
\end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas, diperoleh hasil durasi crash maksimum adalah 11 hari atau dapat dipercepat 3 hari dari durasi normal. Dengan cara perhitungan yang sama untuk percepatan crash pada durasi proyek untuk pekerjaan yang berada pada lintasan kritis dengan penambahan jam kerja (lembur) 3 jam dapat dilihat pada **Lampiran D** atau **Tabel 4.6** berikut.

**Tabel 4.6 Metode Penambahan Jam Kerja (Lembur) Selama 3 Jam**

NO.	ITEM PEKERJAAN	DURASI AWAL	DURASI TERBARU
1	Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	14	11
2	Pekerjaan Pemasangan Dinding Lantai 1	38	37
3	Pekerjaan Pemasangan Dinding Lantai 2	38	36
4	Pekerjaan Pemasangan Dinding Lantai 3	38	36
5	Pekerjaan Pemasangan Dinding Lantai 4	38	36

#### 4.7 Biaya Percepatan

Ketika proyek mengalami keterlambatan atau terdapat tenggat waktu yang sangat ketat, seringkali diperlukan upaya percepatan. Salah satu cara yang umum dilakukan adalah dengan menambah tenaga kerja, atau menerapkan sistem kerja lembur. Namun, setiap metode ini memiliki implikasi biaya yang berbeda-beda.

##### 4.7.1 Biaya Penambahan Tenaga Kerja

Ketika proyek mengalami keterlambatan dan perlu dipercepat, salah satu metode yang sering digunakan adalah dengan menambah jumlah tenaga kerja. Meskipun metode ini efektif untuk mempercepat penyelesaian proyek, tetapi terdapat sejumlah biaya yang perlu dipertimbangkan. Pada perhitungan ini digunakan penambahan tenaga kerja pada pekerjaan normal. Contoh perhitungan biaya *crash* pada Pekerjaan pagar sementara proyek selama pelaksanaan sebagai berikut :

$$\text{Biaya Normal (Cn)} = \text{Rp } 148.982.430,00$$

$$\text{AHS Tenaga} = \text{Rp } 72.800,00$$

$$\text{Durasi Normal (Dn)} = 14 \text{ hari}$$

$$\text{Durasi Crash (Dc)} = 12 \text{ hari}$$

$$\text{Biaya Crash (Cc)}$$

$$1. \text{ Total biaya pekerjaan normal per m}^2 \text{ (jumlah harga satuan x total volume pek)}$$

$$a. \text{ Tenaga} = \text{Rp } 72.800,00 \times 391,03$$

$$= \text{Rp } 28.466.984,00$$

$$b. \text{ Material} = \text{Biaya Normal} - \text{Upah Tenaga}$$

$$= \text{Rp } 148.982.430,00 - \text{Rp } 28.466.984,00$$

$$= \text{Rp } 120.515.446,00$$

$$c. \text{ Biaya Crash} = \text{AHS Tenaga} \times \text{Produktivitas per hari / orang} + (\text{Biaya asli})$$

$$= \text{Rp } 72.800,00 \times 6,08 + (\text{Rp. } 28.466.984,00)$$

$$= \text{Rp } 28.909.608,00$$

$$\text{Total biaya tambah} = \sum \text{ total biaya material} + \text{ total durasi crash}$$

$$= \text{Rp } 148.982.430,00 + \text{Rp } 28.909.608,00$$

$$= \text{Rp } 149.425.054,00$$

$$\text{Cost Slope} = \text{Biaya Crash} - \text{Biaya Normal}$$

$$= \text{Rp } 149.425.054,00 - \text{Rp } 148.982.430,00$$

= Rp 442.624,00

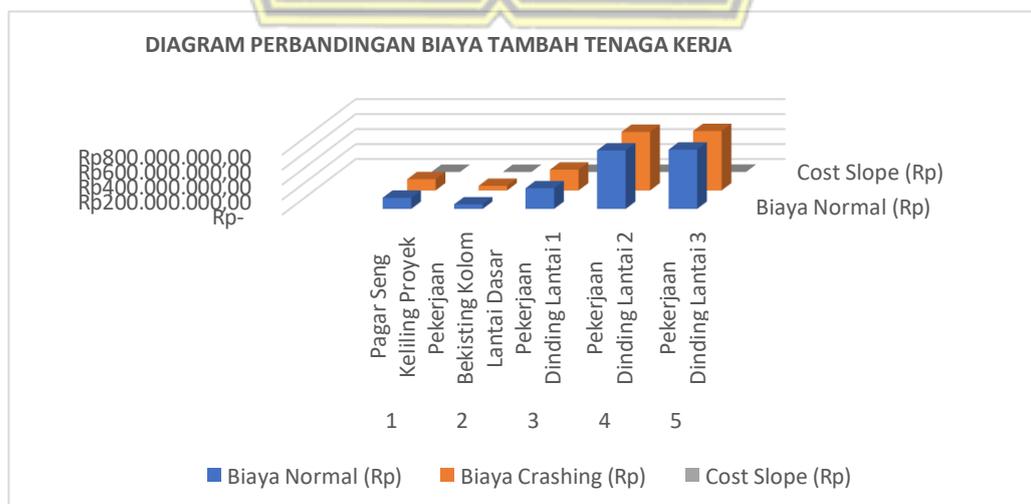
Dengan perhitungan diatas dilakukan perhitungan yang sama pada semua pekerjaan yang akan dipercepat pada lintasan kritis lainnya, hasil dari pekerjaan tersebut dapat dilihat pada **Tabel 4.7** berikut.

**Tabel 4.7 Biaya Penambahan Tenaga Kerja**

NO.	ITEM PEKERJAAN	BIAYA (RP)		COST SLOPE (RP)
		NORMAL	CRASHING	
1	Pagar Seng Keliling Proyek	Rp 148.982.430,00	Rp 149.425.054,00	Rp 442.624,00
2	Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai Dasar	Rp 59.842.760,32	Rp 60.763.002,32	Rp 920.242,00
3	Pekerjaan Pemasangan Dinding Lantai 1	Rp 275.557.485,20	Rp 276.607.485,20	Rp 1.050.000,00
4	Pekerjaan Pemasangan Dinding Lantai 2	Rp 779.930.558,40	Rp 780.980.558,40	Rp 1.050.000,00
5	Pekerjaan Pemasangan Dinding Lantai 3	Rp 790.262.149,30	Rp 792.362.149,30	Rp 2.100.000,00

Dalam penelitian ini mendapatkan hasil dari *Software Microsoft Project*, dengan penambahan tenaga kerja ini diperoleh biaya setelah PPN 11% sebesar Rp 97.406.174.781,07. Adapun perbedaan biaya normal dan biaya setelah crashing dapat dilihat pada **Tabel 4.8** berikut.

**Tabel 4.8 Diagram Biaya Penambahan Tenaga Kerja**



#### 4.7.1 Biaya Penambahan Jam Kerja (lembur)

Ketika sebuah proyek mengalami keterlambatan dan perlu dipercepat, salah satu metode yang sering digunakan adalah dengan menambah jam kerja (lembur). Meskipun metode ini efektif untuk mempercepat penyelesaian proyek, tetapi terdapat sejumlah biaya yang perlu dipertimbangkan. Selain itu, bekerja lembur dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan penurunan produktivitas pekerja karena kelelahan. Hal ini dapat berdampak pada kualitas pekerjaan dan membutuhkan waktu lebih lama untuk memperbaiki kesalahan. Pada perhitungan ini digunakan penambahan 3 jam kerja (lembur) pada pekerjaan normal. Contoh perhitungan biaya crash pada Pekerjaan Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank Proyek selama pelaksanaan sebagai berikut :

Biaya Normal (Cn) = Rp 11.501.200,00

Durasi Normal (Dn) = 14 hari

Durasi Crash (Dc) = 3 hari

Biaya Crash (Cc)

1. Total biaya pekerjaan normal per hari (jumlah pekerja x total upah per hari)

a. Pekerja = 2 orang x Rp 58.500  
= Rp 117.000

b. Tukang kayu = 2 orang x Rp 72.000  
= Rp 144.000

c. Kepala tukang = 1 orang x Rp 76.500  
= Rp 94.000

d. Mandor = 1 orang x Rp 94.000  
= Rp 94.000

Biaya material = biaya normal – (total biaya pekerjaan normal per hari x durasi normal )

= Rp 11.501.200 – Rp 6.048.000

= Rp 5.453.200

2. Upah normal per jam

a. Pekerja =  $\frac{\text{Rp.58.500}}{8\text{jam/hari}}$

- = Rp 7.321,50 / jam
- b. Tukang kayu =  $\frac{72.000}{8 \text{ jam/hari}}$   
= Rp 9.000 / jam
- c. Kepala tukang =  $\frac{76.500}{8 \text{ jam /hari}}$   
= Rp 9.562,50 / jam
- d. Mandor =  $\frac{94.500}{8 \text{ jam/hari}}$   
= Rp 11.812,50 / jam
3. Upah lembur jam ke 1
- a. Pekerja = Rp 7.312,50 x 1,5  
= Rp 10.968,75
- b. Tukang kayu = Rp 9.000 x 1,5  
= Rp 13.500
- c. Kepala tukang = Rp 9.562,50 x 1,5  
= Rp 14.343,75
- d. Mandor = Rp 11.812,50 x 1,5  
= Rp 17.718,75
4. Upah lembur jam ke 2 dan ke 3
- a. Pekerja = Rp 7.312,50 x 4  
= Rp 29.250
- b. Tukang kayu = Rp 9.000 x 4  
= Rp 36.000
- c. Kepala tukang = Rp 9.562,50 x 4  
= Rp 38.250
- d. Mandor = Rp 11.812,50 x 4  
= Rp 47.250
5. Total upah per hari (upah harian + upah lembur 3 jam)
- a. Pekerja = Rp 58.500 + Rp 40.218,75 = Rp 98.718,75
- b. Tukang kayu = Rp 72.000 + Rp 49.500 = Rp 121.500
- c. Kepala tukang = Rp 76.500 + Rp 52.593,75 = Rp 129.093,75
- d. Mandor = Rp 94.500 + Rp 64.968,75 = Rp 159.468,75

6. Total biaya pekerjaan crash per hari (jumlah pekerja x total upah per hari)
- Pekerja = 2 orang x Rp 98.718,75  
= Rp 197.437,50
  - Tukang kayu = 2 orang x Rp.121.500  
= Rp 243.000
  - Kepala tukang = 1 orang x Rp.129.093,75  
= Rp 129.093,75
  - Mandor = 1 orang x Rp.159.468,75  
= Rp 159.468,75

$$\begin{aligned} \text{Total biaya tambah jam kerja} &= \sum \text{total biaya material} + (\text{total biaya per hari} \times \\ &\text{durasi crash}) \\ &= \text{Rp.5.453.200} + (\text{Rp } 729.000 \times 3) \\ &= \text{Rp.7.640.200} + \text{Rp.6.048.000} \\ &= \text{Rp } 13.688.200 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cost Slope} &= \text{Biaya Crash} - \text{Biaya Normal} \\ &= \text{Rp } 13.688.200 - \text{Rp. } 11.501.200 \\ &= \text{Rp. } 2.187.000 \end{aligned}$$

Dengan perhitungan diatas dilakukan perhitungan yang sama pada semua pekerjaan yang akan dipercepat pada lintasan kritis lainnya, hasil dari pekerjaan tersebut dapat dilihat pada **Tabel 4.9** berikut.

**Tabel 4.9 Biaya Penambahan Jam Kerja (Lembur) Selama 3 Jam**

NO.	ITEM PEKERJAAN	BIAYA (RP)		COST SLOPE (RP)
		NORMAL	CRASHING	
1	Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	Rp 11.501.200,00	Rp 13.300.076,00	Rp 2.187.000,00
2	Pekerjaan Pemasangan Dinding Lantai 1	Rp 275.557.485,20	Rp 281.158.530,00	Rp 5.601.044,80
3	Pekerjaan Pemasangan Dinding Lantai 2	Rp 779.930.558,40	Rp 785.086.500,50	Rp 5.155.942,10

4	Pekerjaan Pemasangan Dinding Lantai 3	Rp 790.262.149,30	Rp 794.156.524,30	Rp 3.894.375,00
5	Pekerjaan Pemasangan Dinding Lantai 4	Rp 1.069.904.153,00	Rp 1.071.698.528,00	Rp 1.794.375,00

Dalam penelitian ini didapatkan dengan *Software Microsoft Project*, dari hasil penambahan jam kerja ini diperoleh biaya setelah PPN 11% sebesar Rp 97.420.682.337,96. Adapun perbedaan biaya normal dan biaya setelah crashing dapat dilihat pada **Tabel 4.10** berikut.

**Tabel 4.10 Diagram Biaya Penambahan Jam Kerja (Lembur) Selama 3 Jam**



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

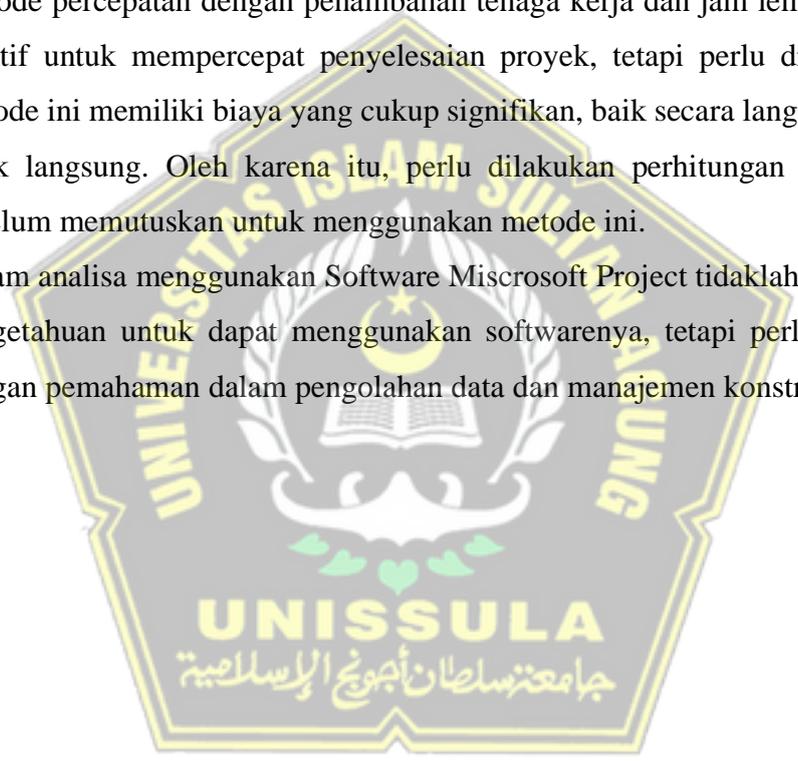
Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dan hasil pembahasan pada bab IV, maka dapat ditarik kesimpulan pada reschedule dan crashing menggunakan Software Microsoft Project sebagai berikut :

1. Berdasarkan data asli proyek time schedule proyek Pembangunan Gedung Rusun Dosen Politeknik Pekerjaan Umum Semarang diketahui durasi proyek yaitu 358 hari kalender dengan biaya beserta PPN 11% sebesar Rp 97.400.000.000,00.
2. Setelah dilakukan reschedule menggunakan Software Microsoft Project dengan metode penambahan tenaga kerja mendapatkan hasil dengan durasi 356 hari kalender dengan biaya 97.406.174.781,07. Sedangkan, dengan penambahan jam kerja (lembur) 3 jam, mendapatkan hasil dengan durasi 354 hari kalender dengan biaya Rp 97.420.682.337,96. Alhasil akan diperoleh hasil durasi waktu dan biaya proyek seefektif dan seefisien mungkin.
3. Berdasarkan hasil reschedule menggunakan Software Microsoft Project dengan perbandingan data proyek asli dengan penambahan tenaga kerja dan jam kerja (lembur) 3 jam lebih efektif digunakan dalam proyek Pembangunan Gedung Rusun Dosen Politeknik Pekerjaan Umum Semarang karena durasi yang didapatkan tidak melebihi durasi asli proyek dan dapat dijadikan metode percepatan untuk mengantisipasi terjadinya keterlambatan proyek tetapi biaya yang didapatkan lebih mahal, namun tidak terpaut jauh dari biaya proyek asli, dibandingkan harus membayar denda keterlambatan proyek sebesar 1 % dari nilai kontrak menurut Perpes 16 Tahun 2018 pasal 78 ayat 4.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat disarankan sebagai berikut :

1. Hubungan antar pekerjaan atau *relationship* (FF, FS, SF, SS) yang ada pada Software Microsoft Project harus lebih diperhatikan agar dapat menghasilkan durasi pekerjaan yang seoptimal mungkin.
2. Pemilihan pekerjaan yang akan dilakukan crashing dengan penambahan tenaga kerja dan jam kerja (lembur) adalah berada pada lintasan kritis, agar dapat diperoleh durasi sesuai dengan kebutuhan dan seefektif mungkin.
3. Metode percepatan dengan penambahan tenaga kerja dan jam lembur memang efektif untuk mempercepat penyelesaian proyek, tetapi perlu diingat bahwa metode ini memiliki biaya yang cukup signifikan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, perlu dilakukan perhitungan yang cermat sebelum memutuskan untuk menggunakan metode ini.
4. Dalam analisa menggunakan Software Microsoft Project tidaklah cukup hanya pengetahuan untuk dapat menggunakan softwrenya, tetapi perlu juga bekal dengan pemahaman dalam pengolahan data dan manajemen konstruksi



## DAFTAR PUSTAKA

- B, W., & N, Y. (2019). Evaluasi Penjadwalan Proyek Konstruksi Menggunakan Primavera Project Planner P6. 28-75.
- F, A., & Priyadi, G. (2024). Pecerpatan Pekerjaan dan Optimalisasi RAB Proyek Gedung Pabrik PT ATMI KREASI PRIMA. 9-51.
- Santosa, B. (2019). Manajemen Proyek (Konsep dan Implementasi). *ed ke-1*.
- Wibowo, A. S. (2019). *Evaluasi Penjadwalan dengan Metode Percepatan (Crashing) pada Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus : Proyek Kantor dan Gedung PT Tempo Cirebon)*.
- Wijayaningtyas, M. (2016). *Mandor (Model Kepemimpinan Tradisional Jawa Pada Proyek Konstruksi Era Modern)*.
- Wowor, F. N., Sompie, B. F., Walangitan, D. R. O., & Malingkas, G. Y. (2013). Aplikasi Microsoft Project dalam Pengendalian Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Proyek. *Jurnal Sipil Statik*, 1(8).

