

TUGAS AKHIR

***REENGINEERING* PROYEK
PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG**

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung**



Disusun Oleh :

Fina Idamatussilmi

NIM : 30201900089

Rismatullah Raudhatul Hikmah

NIM : 30201900184

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
2023**

TUGAS AKHIR

***REENGINEERING* PROYEK
PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**REENGINEERING PROYEK
PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG**



Fina Idamatussilmi
NIM : 30201900089



Rismatullah Raudhatul Hikmah
NIM : 30201900184

Telah disetujui dan disahkan di Semarang, tanggal

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. **Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, MM., MT**
NIDN: 0614066301
2. **Lisa Fitriyana, ST., M.Eng**
NIDN: 0631128901
3. **Eko Muliawan Satrio, ST., MT**
NIDN: 0610118101

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Islam Sultan Agung

Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng
NIDN: 0625059102

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

No: 21 / A.2 / SA – T / I / 2023

Pada hari ini, tanggal 30 Januari 2023 berdasarkan surat keputusan Dekan Fakultas Teknik, Universitas Sultan Agung perihal penunjukan Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping :

1. Nama : Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, MM., MT
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Jabatan : Dosen Pembimbing Utama
2. Nama : Lisa Fitriyana, ST., M.Eng
Jabatan Akademik : Lektor
Jabatan : Dosen Pembimbing Pendamping

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

Fina Idamatussilmi
NIM : 30201900089

Rismatullah Raudhatul Hikmah
NIM : 30201900184

Judul : ***Reengineering* Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang**

Dengan tahapan sebagai berikut :

No	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1	Penunjukan dosen pembimbing	21 – 09 – 2022	ACC
2	Seminar Proposal	21 – 10 – 2022	
3	Pengumpulan data	25 – 10 – 2022	
4	Analisis data	10 – 11 – 2022	
5	Penyusunan laporan	30 – 11 – 2022	
6	Selesai laporan	27 – 01 – 2023	ACC

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

Dosen Pembimbing Utama


Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, MM., MT

Dosen Pembimbing Pendamping


Lisa Fitriyana, ST., M.Eng

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

1. NAMA : Fina Idamatussilmi
NIM : 30201900089
2. NAMA : Rismatullah Raudhatul Hikmah
NIM : 30201900184


dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul :
Reengineering Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang

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

Demikian surat pernyataan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 30 / 01 / 2023

Yang membuat pernyataan,


Fina Idamatussilmi
NIM : 30201900089




Rismatullah Raudhatul H
NIM : 30201900184

UNISSULA
جامعة سلطان أبوبوع الإسلامية

PERNYATAAN KEASLIAN

Kami yang bertanda tangan dibawah ini:

1. NAMA : Fina Idamatussilmi
NIM : 30201900089
2. NAMA : Rismatullah Raudhatul Hikmah
NIM : 30201900184

JUDUL TUGAS AKHIR : *Reengineering* Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang


Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli kami sendiri. kami 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 dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka kami bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.


Demikian pernyataan ini kami buat.

Semarang, 30 / 01 / 2023

Yang membuat pernyataan,


Fina Idamatussilmi
NIM : 30201900089



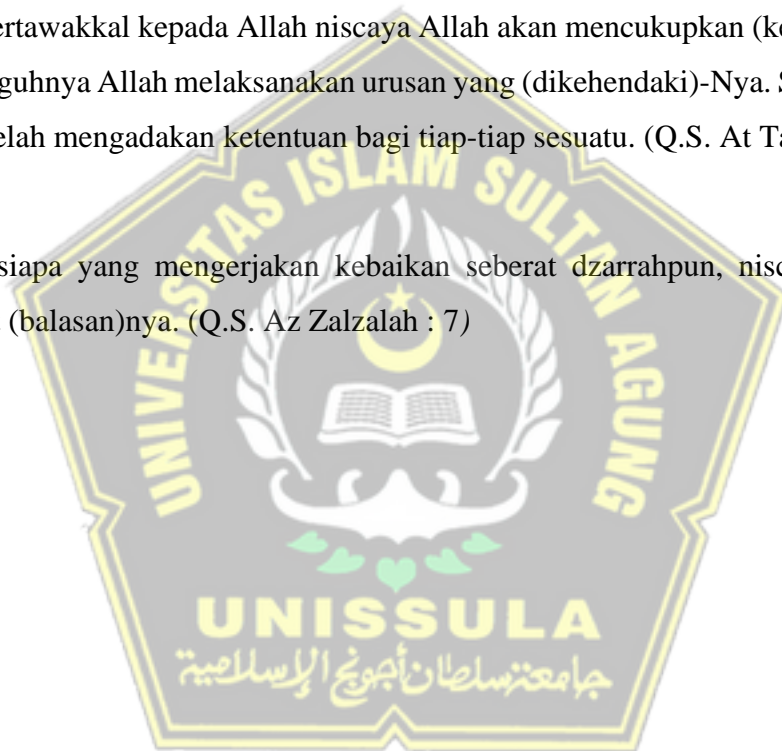

Rismatullah Raudhatul H
NIM : 30201900184

MOTTO

Kamu adalah umat yang terbaik yang dilahirkan untuk manusia, menyuruh kepada yang ma'ruf, dan mencegah dari yang munkar, dan beriman kepada Allah. Sekiranya Ahli Kitab beriman, tentulah itu lebih baik bagi mereka, di antara mereka ada yang beriman, dan kebanyakan mereka adalah orang-orang yang fasik. (Q.S. Ali Imran : 110)

Dan memberinya rezeki dari arah yang tiada disangka-sangkanya. Dan barangsiapa yang bertawakkal kepada Allah niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)-nya. Sesungguhnya Allah melaksanakan urusan yang (dikehendaki)-Nya. Sesungguhnya Allah telah mengadakan ketentuan bagi tiap-tiap sesuatu. (Q.S. At Talaq : 3)

Barangsiapa yang mengerjakan kebaikan seberat dzarrahpun, niscaya dia akan melihat (balasan)nya. (Q.S. Az Zalzalah : 7)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Penulis mempersembahkannya untuk :

1. Diri saya sendiri, yang sudah berjuang dan bertahan sampai saat ini.
2. Kedua orang tua tercinta, Abah Fahrur dan Ibu Fatchiyah, serta kakak-adik saya atas semua dukungan, cinta, pengertian, kasih sayang, kesabaran, dan do'anya.
3. Bapak Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, MM., MT dan Ibu Lisa Fitriyana, ST., M.Eng atas segala bantuan, bimbingan dan motivasi.
4. Seluruh dosen S1 teknik sipil UNISSULA yang telah membagikan ilmu dan motivasi.
5. Rismatullah Raudhatul Hikmah, partner tugas, teman seperjuangan, sepermainan, dan saudari seiman.
6. Teman-teman sepergaulan (Zulfa, Aulia, Emira, Dina, Hanifah, dan Shofa) yang selalu menyemangati dan mendengarkan keluh kesah saya.
7. Hisoka, Giyuu, Kitashin, Yoshida, Gojo, Keigo, dan Nacht yang selalu menghibur saya.
8. Kakak-kakak The Boyz yang senantiasa memberikan motivasi lewat lagu dan pencapaiannya.
9. Teman-teman teknik sipil se-angkatan 2019 yang sudah memberikan dukungan dan semangat.
10. Teman-teman se-prodi teknik sipil dan seluruh mahasiswa UNISSULA.

Fina Idamatussilmi

(30201900089)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Penulis mempersembahkannya untuk :

1. Diri saya sendiri, yang sudah berjuang dan bertahan sampai saat ini.
2. Kedua orang tua tercinta, Bapak Suparno dan Ibu Riswati, serta Dini, dan kakak saya atas semua dukungan, cinta, pengertian, kasih sayang, kesabaran, dan do'anya.
3. Bapak Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, MM., MT dan Ibu Lisa Fitriyana, ST., M.Eng atas segala bantuan, bimbingan dan motivasi.
4. Seluruh dosen S1 teknik sipil UNISSULA yang telah membagikan ilmu dan motivasi.
5. Fina Idamatussilmi, partner tugas, teman seperjuangan, sepermainan, dan saudari seiman.
6. Kepada NIM 31.2019.00.007, yang telah dengan sabar menemani perjalanan saya sampai di titik ini dan menasehati dengan penuh amarah.
7. Kepada Salwa Ghafanti yang telah mendengarkan keluh kesah saya selama ini dan memberikan semangat secara finansial.
8. Teman-teman sepergaulan (Shofa, Dina, Zulfa, Aulia, Emira, dan Hanifah) yang selalu menyemangati dan mendengarkan keluh kesah saya.
9. Teman-teman teknik sipil se-angkatan 2019 yang sudah memberikan dukungan dan semangat.
10. Teman-teman se-prodi teknik sipil dan seluruh mahasiswa UNISSULA.

Rismatullah Raudhatul H.
(30201900184)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir berjudul **“Reengineering Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang”** 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 Ir. H.Rachmat Mudiyo, MT.,Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung.
2. Bapak Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng, selaku Ka. Program Studi S1 Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung.
3. Bapak Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, MM.,MT., selaku Dosen Pembimbing ke 1 Tugas Akhir.
4. Ibu Lisa Fitriyana,ST.,M.Eng, selaku Dosen Pembimbing ke 2 Tugas Akhir.
5. Segenap Bapak/Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung atas bantuan selama studi.
6. Kedua orangtua yang telah memberikan doa dan motivasi serta dukungan secara moral dan material.
7. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu penulis hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini.

Apabila terdapat kesalahan serta kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis mohon maaf, semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi kita.

Semarang, Januari 2023

Fina Idamatussilmi (NIM. 30201900089)

Rismatullah Raudhatul H. (NIM. 30201900184)

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
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 Keaslian Tugas Akhir.....	4
1.6 Sistematika Tugas Akhir.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 <i>Business Process Reengineering</i>	8
2.1.1 Definisi <i>Business Process Reengineering</i>	8
2.1.2 Faktor Pendorong <i>Business Process Reengineering</i>	9
2.2 Manajemen Proyek.....	10
2.2.1 Manajemen Waktu.....	10
2.2.2 Manajemen Mutu.....	13
2.2.3 Manajemen Biaya.....	14
2.3 Pekerjaan Pondasi.....	15
2.4 Pekerjaan <i>Sloof</i>	19

BAB III METODOLOGI	23
3.1 Metode Penelitian	23
3.1.1 Objek Penelitian.....	23
3.1.2 Lokasi Penelitian.....	24
3.2 Tahapan Metode Penelitian	24
3.2.1 Tahapan Persiapan	24
3.2.2 Tahapan Pengumpulan Data	24
3.2.3 Tahapan Analisis Data	25
3.2.4 Tahapan Penarikan Kesimpulan dan Saran.....	29
3.3 Bagan Alir	29
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Pengumpulan Data.....	31
4.1.1 Pengumpulan Data Gambar Kerja Proyek.....	31
4.1.2 Pengumpulan Data RAB dan HSP.....	31
4.1.3 Pengumpulan Data <i>Time Schedule</i>	32
4.2 Analisis Waktu Pondasi dan <i>Sloof</i>	32
4.2.1 Analisa Waktu pekerjaan Pondasi	32
4.2.2 Analisa Waktu pekerjaan <i>Sloof</i>	35
4.3 Analisis Biaya Pondasi dan <i>Sloof</i>	37
4.3.1 Analisis Biaya Pekerjaan Pondasi.....	38
4.3.2 Analisis Biaya Pekerjaan <i>Sloof</i>	39
4.3.3 Perhitungan Pengeluaran Lain – Lain.....	42
4.4 Analisa Komparasi	43
BAB V PENUTUP.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	4
Tabel 2.1 Faktor Pendorong <i>Business Process Reengineering</i>	9
Tabel 2.2 Kurva S.....	13
Tabel 3.1 Data Umum Proyek.....	23
Tabel 3.2 Bahan Analisa	25
Tabel 3.3 Tampilan Tabel <i>Microsoft Excel</i>	28
Tabel 3.4 Tampilan Rekapitulasi RAB Pada <i>Microsoft Excel</i>	28
Tabel 4.1 Data Penelitian	31
Tabel 4.2 <i>Time Schedule</i> Pekerjaan Pondasi <i>Borepile Mini Crane</i>	32
Tabel 4.3 Perbandingan Waktu Pondasi <i>Borepile Mini Crane</i> dan 2 Gawangan ..34	
Tabel 4.4 <i>Time Schedule</i> Pekerjaan Pondasi <i>Borepile</i> Alternatif 2 Gawangan34	
Tabel 4.5 <i>Time Schedule</i> Pekerjaan <i>Sloof</i> Tanam	35
Tabel 4.6 Perbandingan Waktu <i>Sloof</i> Tanam dan <i>Sloof</i> Rata Tanah	36
Tabel 4.7 <i>Time Schedule</i> Pekerjaan <i>Sloof</i> Alternatif Rata Tanah	36
Tabel 4.8 Rekapitulasi Biaya Awal Pekerjaan Pondasi <i>Borepile</i> dan <i>sloof</i>	37
Tabel 4.9 Biaya Pondasi <i>Borepile</i> Alternatif 2 Alat Gawangan	38
Tabel 4.10 Analisa Biaya Pondasi <i>Borepile</i> Alat <i>Mini Crane</i> dan 2 Gawangan ...39	
Tabel 4.11 Biaya Pekerjaan <i>Sloof</i> Rata Tanah	40
Tabel 4.12 Analisa Biaya Pekerjaan <i>Sloof</i> Tanam dan Rata Tanah.....	42
Tabel 4.13 Perhitungan Pengeluaran Lain – Lain	43
Tabel 4.14 Komparasi Pekerjaan Pondasi dan <i>Sloof</i>	47
Tabel 4.15 Prosentase Pekerjaan Pondasi dan <i>Sloof</i>	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Interitas Dalam Sistem Pengendalian Biaya	13
Gambar 2.2 Pondasi <i>Borepile</i>	16
Gambar 2.3 Pondasi <i>Borepile</i> Menggunakan Alat <i>Mini Crane</i>	17
Gambar 2.4 Pondasi <i>Borepile</i> Menggunakan Alat Gawangan.....	17
Gambar 2.5 Pondasi <i>Borepile</i> Secara Manual.....	18
Gambar 2.6 <i>Sloof</i> Tanam.....	21
Gambar 2.7 <i>Sloof</i> Rata Tanah	22
Gambar 2.8 <i>Sloof</i> Gantung	22
Gambar 3.1 Peta Lokasi Proyek Rumah Sakit Pendidikan UNIMUS	24
Gambar 3.2 Bagan Alir Pengerjaan Tugas Akhir	30



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Struktur Bawah Proyek Rumah Sakit UNIMUS	54
Lampiran 2 RAB Proyek Rumah Sakit UNIMUS	58
Lampiran 3 <i>Time Schedule</i> Proyek Rumah Sakit UNIMUS	136



ABSTRAK

REENGINEERING PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT PENDIDIKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG

Fina Idamatussilmi¹⁾, Rismatullah Raudhatul Hikmah¹⁾,
Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, MM.,MT.²⁾, Lisa Fitriyana, ST.,M.Eng.²⁾

Pada proyek pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang terdapat tidak efektif dan efisien metode kerja sehingga diperlukan *reengineering*. Reengineering sendiri merupakan proses mengubah suatu sistem yang nantinya proyek dapat berjalan secara efektif dan efisien. Pengerjaan tugas akhir ini dimaksudkan untuk mengetahui metode pekerjaan yang tepat dengan waktu yang efektif, biaya yang lebih efisien, dan komparasi metode pekerjaan yang paling optimal.

Data penelitian yang diperoleh langsung dari Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang pada Gedung-A berupa gambar kerja, rencana anggaran biaya, harga satuan pekerjaan, dan *time schedule*. Teknik pengolahan data tugas akhir ini menggunakan metode analisa waktu, metode analisa biaya, dan metode komparasi. Dengan menggunakan analisis ini dapat diketahui metode pekerjaan antara pondasi *borepile* dan *sloof* yang paling efektif dan efisien.

Berdasarkan hasil analisa data, didapatkan bahwa metode pekerjaan pondasi *borepile* dengan alternatif 2 alat gawangan dan *sloof* tanam merupakan metode yang paling efektif dan efisien dengan durasi selama 370 hari dan biaya sejumlah Rp 33.884.275.632,48 (Tiga Puluh Tiga Milyar Delapan Ratus Delapan Puluh Delapan Juta Dua Ratus Tujuh Puluh Lima Ribu Enam Ratus Tiga Puluh Dua Koma Empat Delapan Rupiah) sudah termasuk PPN 10% dengan prosentase sebesar 2,76% lebih efisien.

Kata Kunci: *Efektif; Efisien; Pondasi; Reengineering; Sloof*

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung

²⁾Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung

ABSTRACT

REENGINEERING OF THE CONSTRUCTION PROJECT OF THE TEACHING HOSPITAL OF MUHAMMADIYAH UNIVERSITY SEMARANG

Fina Idamatussilmi¹⁾, Rismatullah Raudhatul Hikmah¹⁾,
Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, MM.,MT.²⁾, Lisa Fitriyana, ST.,M.Eng.²⁾

In the construction project of the Muhammadiyah University Teaching Hospital Semarang, there are ineffective and efficient work methods that require reengineering. Reengineering itself is the process of changing a system that later the project can run effectively and efficiently. The work on this final project is intended to find out the right work method with effective time, more efficient costs, and comparison of the most optimal work methods.

Research data obtained directly from the Muhammadiyah University of Semarang Teaching Hospital Construction Project on Building-A in the form of work drawings, cost budget plans, work unit prices, and time schedules. This final project data processing technique uses time analysis method, cost analysis method, and comparison method. Using this analysis can be found out which method of work between the borepile foundation and sloof is the most effective and efficient.

Based on the results of data analysis, it was found that the borepile foundation work method with an alternative of 2 planting tools and sloof is the most effective and efficient method with a duration of 370 days and cost of Rp 33,884,275,632.48 (Thirty-Three Billion Eight Hundred Eighty-Eight Million Two Hundred Seventy-Five Thousand Six Hundred Thirty-Two Point Four Eight Rupiah) includes 10% VAT with a percentage of 2.76% more efficient.

Keywords: *Effective; Efficient; Foundation; Reengineering; Sloof*

¹⁾ Students of Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Sultan Agung Islamic University

²⁾ Lecturer of Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Sultan Agung Islamic University

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Reengineering adalah proses perubahan sistem yang akan mempengaruhi fungsionalitas, kinerja dan keandalan, dan dampak stabilitas pemeliharaan. Sistem harus direkayasa ulang, karena sistem lama tidak merespon perubahan lingkungan bisnis, persyaratan baru muncul saat sistem lama digunakan. *Reengineering* memiliki koneksi ke proyek-proyek pembangunan. *Reengineering* juga dapat diartikan sebagai pemikiran ulang yang mendasar dan transformasi radikal dari proses bisnis yang mendorong organisasi untuk mencapai perbaikan dramatis dalam kinerja bisnisnya (Hammer dan Champy, 1993).

Proyek sendiri dapat diartikan sebagai suatu proses yang membutuhkan sumber daya untuk menghasilkan suatu produk yang memiliki siklus hidup dan memiliki titik awal dan akhir yang jelas. Menurut Suharto (1995) dan Abma (2016), proyek adalah kegiatan terbatas waktu dengan distribusi sumber daya tertentu yang melakukan tugas dan memiliki tujuan yang jelas. Untuk mencapai tujuan tersebut harus diperhatikan batasan-batasan yaitu jumlah (anggaran), waktu dan kualitas alokasi biaya yang harus diperhatikan. Ketiga hal tersebut merupakan alat ukur yang sangat penting bagi penyelenggara proyek, sering disebut tujuan proyek. Ketiga tujuan utama tersebut saling berhubungan atau dapat mempengaruhi satu sama lain.

Besar kecilnya anggaran sangat penting dalam proses pembangunan proyek. Anggaran biaya proyek adalah rencana kegiatan tertulis dan sistematis yang membutuhkan pengorbanan biaya untuk semua kegiatan yang bertujuan untuk mencapai tujuan bisnis seefisien mungkin. Pengendalian kualitas merupakan bagian terpenting agar proyek dapat dilaksanakan dengan kualitas yang sesuai dengan kebutuhan klien, yang terdiri dari:

- a. Prinsip pengendalian kualitas berusaha untuk mencapai salah satu dari tiga tujuan utama manajemen proyek, yaitu kualitas yang tepat, harga yang tepat, dan waktu yang tepat.

b. Prosedur pengendalian mutu merupakan aspek-aspek yang mendukung keberhasilan pelaksanaan konstruksi, seperti :

- Penyelesaian tepat waktu
- Ukuran sesuai kualitas desain
- Biaya tidak melebihi anggaran yang ditetapkan
- Memastikan keselamatan karyawan

Proyek juga membutuhkan manajer proyek untuk membantu tim membuat jadwal, mengelola, dan menyelesaikan pekerjaan untuk memenuhi kebutuhan proyek tepat waktu. Menurut Husen (2009), manajemen adalah ilmu pengelolaan suatu organisasi, yang terdiri dari perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengarahan sumber daya yang terbatas untuk mencapai tujuan yang efektif dan efisien.

Terdapat faktor-faktor dalam proyek yang dapat mempengaruhi cara pelaksanaan proyek, salah satunya adalah penggunaan metode yang kurang tepat dalam pengerjaan proyek konstruksi. Penggunaan metode yang tidak tepat menyebabkan keterlambatan dalam pengembangan. Hal ini tertuang dalam Perpres No. 70 Tahun 2012, yang menyebutkan bahwa akan dikenakan denda (denda) kepada penyedia jasa apabila tidak dapat menyelesaikan proyek dalam batas waktu yang telah ditentukan dalam kontrak awal.

Penggunaan metode yang tepat, sederhana dan aman sangat membantu dalam pelaksanaan proyek konstruksi, seperti Rencana kerja, yang mencakup semua kegiatan dalam bentuk gambar dan RKS, yang memungkinkan untuk memenuhi waktu, biaya dan kualitas umum yang ditentukan tujuan.

Berdasarkan penjelasan di atas, kajian ini dilakukan untuk mengetahui metode mana yang cocok, efektif dan efisien untuk menyelesaikan pekerjaan proyek pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang.

1.2 Rumusan Masalah

Topik masalah yang dibahas dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah alternatif metode kerja pondasi dan *sloof* yang lebih efektif di Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang?
2. Apakah alternatif metode kerja pondasi dan *sloof* yang lebih efisien di Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang?
3. Manakah kombinasi metode kerja pondasi dan *sloof* yang lebih efektif dan efisien di Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang?

1.3 Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk meninjau alternatif metode kerja pondasi dan *sloof* yang lebih efektif pada pelaksanaan proyek pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang Gedung-A.
2. Untuk meninjau alternatif metode kerja pondasi dan *sloof* yang lebih efisien pada pelaksanaan proyek pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang Gedung-A.
3. Untuk mengetahui kombinasi metode kerja pondasi dan *sloof* yang dipergunakan dalam pelaksanaan pekerjaan pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang Gedung-A yang paling efektif dan efisien.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah untuk tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Objek penelitian adalah Gedung-A Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang.
2. Optimalisasi pada pekerjaan pondasi dan *sloof*.
3. Perbandingan metode kerja yang lebih efektif dan efisien.
4. Penulis tidak menyertakan atau menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan *Time Schedule* secara keseluruhan.

1.5 Keaslian Tugas Akhir

Penelitian dianggap orisinal jika belum dipublikasikan. Keaslian penelitian diverifikasi dengan memeriksa bahan penelitian sebelumnya dalam bidang ilmiah yang sesuai. Penelitian terdahulu menjadi bahan perbandingan dan acuan bagi penulis dalam menyelesaikan penelitian. Penelitian sebelumnya telah memudahkan secara sistematis menentukan penulis untuk menyusun penelitian dari perspektif teoritis, serta langkah-langkah untuk memecahkan masalah penelitian. Berikut penelitian terdahulu terkait penelitian yang dilakukan dalam bentuk beberapa jurnal yang dapat dilihat di tabel 1.1:

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

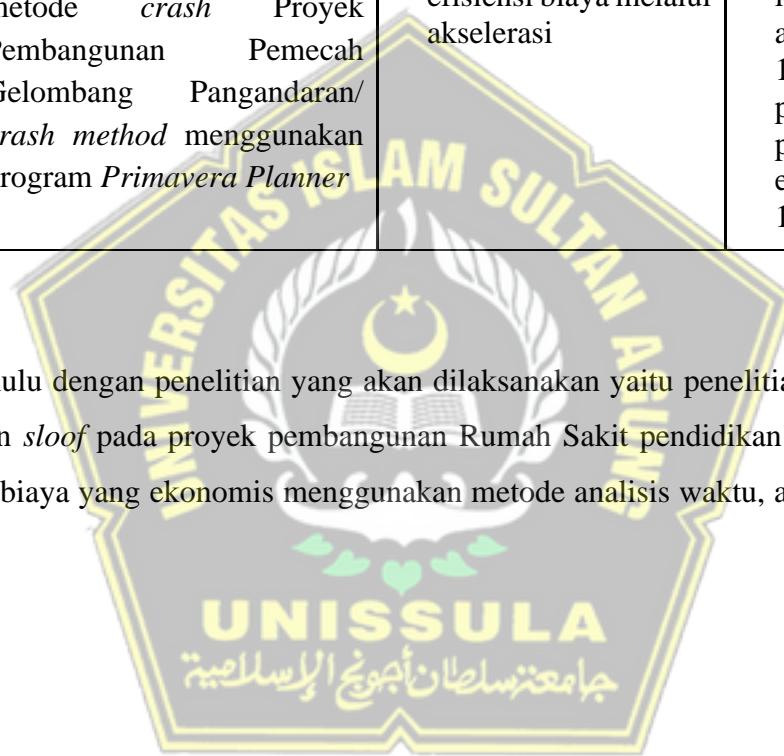
NO	TAHUN	PENULIS	JUDUL/METODE	TUJUAN	HASIL
1	2015	Ardien Aslam Muhammad dan Retno Indriyani	Analisa <i>Time Cost Trade Off</i> Pada Proyek Pasar Sentral Gadang Malang/Metode analisa <i>time cost trade off</i>	- Mengetahui durasi optimal dan mengurangi biaya tambahan	- Diketahui waktu proyek optimal adalah 204 hari dan total biaya Rp 61.288.168.724
2	2015	Adi Yusuf Muttaqien, Doni Probo Kusuma, Widi Hartono	Pengendalian biaya dan waktu dalam proyek pembangunan hotel dengan <i>Primavera Project Planner P6</i> (studi kasus pembangunan hotel di Yogyakarta)/metode deskripsi kuantitatif	- Menentukan waktu dan status keuangan proyek. - Memperjelas skenario percepatan yang akan dilaksanakan jika pelaksanaan proyek mengalami	- Hasil analisis data proyek pembangunan hotel di Yogyakarta menunjukkan besarnya biaya pelaksanaan sampai dengan bulan ke 5 sebesar Rp 2.571.580.362,99 dari biaya desain sebesar Rp 5.397.609.109 dan sisa biaya akhir sebesar Rp 2.826.028, Rp 747.028. Perkiraan biaya proyek akhir sebesar Rp

				penundaan.	5.351.619.021,16 dan sisa anggaran sebesar Rp 45.989.983,92 dan estimasi waktu akhir proyek terlambat 259 hari dari jadwal yaitu 14 hari terlambat.
3	2020	Ahmad Ahya Maulidy, Alfian Rizal Pambudi, Henny Pratiwi and Slamet Imam Wahyudi	Analisis perencanaan waktu dan biaya proyek konstruksi dengan <i>software Primavera Project Planner P6</i>	- Mengetahui jam kerja lebih efektif dengan menambah jam kerja (lembur)	<ul style="list-style-type: none"> - Berdasarkan studi biaya dan durasi proyek pembangunan Embung Sapen Grobogan yang dilakukan dengan <i>Primavera P6</i>, durasi proyek adalah 365 hari dan biayanya adalah Rp 23.999.100.000.000. - Kemudian hasil perhitungan percepatan dengan menambahkan jam kerja pada beberapa pekerjaan menjadi hasil percepatan dari sebelumnya 365 hari kerja menjadi 358 hari kerja, dengan biaya tambahan sebesar Rp 89.203.366,00. - Berdasarkan hasil perhitungan desain awal lebih efektif dibandingkan perhitungan tubrukan alternatif dengan penambahan jam kerja 3 orang pada proyek Pembangunan Waduk Grobogan Kabupaten Jawa Tengah, karena durasinya lebih singkat tetapi biayanya bertambah.

4	2021	Dewi Laras	Analisis percepatan waktu dan biaya menggunakan metode <i>crash</i> Proyek Pembangunan Pemecah Gelombang Pangandaran/ <i>crash method</i> menggunakan program <i>Primavera Planner</i>	Mengetahui waktu kerja yang efektif dan efisiensi biaya melalui akselerasi	- Dari hasil analisis, waktu normal adalah 118 hari menjadi 106 hari ditambah 4 jam lembur per hari, dan biaya awal proyek adalah Rp 16.519.915.006 - Rp 16.311.347.006. Waktu efektif proyek pembangunan Pangandara mengalami penurunan sebesar 10,17% dengan efektivitas biaya sebesar Rp 183.676.000.
---	------	------------	---	--	--

(Sumber: Penulis, 2023)

Perbedaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilaksanakan yaitu penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan metode kerja pelaksanaan pondasi dan *sloof* pada proyek pembangunan Rumah Sakit pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang dengan durasi waktu yang efektif dan biaya yang ekonomis menggunakan metode analisis waktu, analisis biaya, dan metode perbandingan (komparasi).



1.6 Sistematika Tugas Akhir

Penulisan Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan permasalahan, keaslian tugas akhir, serta sistematika penulisan dari penyusunan Tugas Akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai teori yang berhubungan dengan judul Tugas Akhir serta pengertian dan kajian yang didapatkan dari sumber literatur maupun studi kasus.

BAB III METODOLOGI

Bab ini berisikan tentang metode penelitian, tahapan penelitian, bagan alir, serta *time schedule* penyusunan Tugas Akhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan tentang hasil analisis data serta pembahasan yang ada pada penelitian ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan tentang kesimpulan yang didapat dari hasil serta analisis data dan juga saran yang diperlukan pada penelitian ini.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Business Process Reengineering*

2.1.1 *Definisi Business Process Reengineering*

Menurut Ellitan (1999), *Business Process Reengineering* (BPR)/*Business Process Reengineering* adalah penilaian ulang fundamental dan restrukturisasi radikal proses bisnis organisasi yang mengarahkan organisasi untuk mencapai kinerja bisnis yang jauh lebih baik. Beberapa perusahaan telah mengadopsi paradigma/kerangka inovasi baru ini untuk mencapai berbagai peningkatan biaya, kualitas dan efisiensi bisnis. Faktanya, semakin banyak perusahaan mencari cara untuk mengimplementasikan proyek dan metode rekayasa ulang yang akan membantu mereka mencapai upaya pembaharuan ini.

David (2004) menyatakan bahwa konsep *Business Process Reengineering* (BPR) atau Rekayasa Ulang Proses Bisnis harus mengimplementasikan pencapaian tujuan dengan metode untuk memaksimalkan keuntungan dari penggunaan semua sumber daya yang tersedia. Meski sarana teknologi saat ini telah berubah, namun konsep yang digunakan tetap sama. Selain itu, masalah umum dalam sikap manajemen organisasi. *Business Process Reengineering* (BPR) dipandang sebagai pemicu kelelahan kerja sama tim yang didorong oleh *casual leader*.

Berdasarkan Obolensky (1994), Proses Bisnis rekayasa ulang adalah upaya organisasi untuk memperbaiki proses dan pengendalian internalnya dari hierarki fungsional vertikal tradisional menjadi struktur datar dan horizontal berdasarkan kerja sama tim yang berfokus pada peningkatan layanan pelanggan.

Pada saat yang sama Petrozzo, et.al., (1994), mendefinisikan restrukturisasi proses bisnis sebagai restrukturisasi simultan proses, organisasi dan sistem informasi yang mendukung mereka untuk membawa reformasi radikal. Penghargaan waktu, biaya, kualitas, dan pelanggan untuk produk dan layanan perusahaan.

Banyak perusahaan berusaha untuk memberikan nilai yang baik kepada pelanggan mereka dengan merestrukturisasi bisnis mereka, mengadaptasi proses

bisnis mereka dan menggunakan teknologi informasi untuk mendapatkan keunggulan kompetitif. (Simon, 1994).

Berdasarkan definisi *Business Process Reengineering* (BPR)/*Business Process Reengineering* di atas, dapat disimpulkan bahwa *Business Process Reengineering* (BPR) atau Rekayasa Ulang Proses Bisnis adalah upaya untuk menata kembali suatu bisnis dalam suatu proses, organisasi atau sistem. Mengoptimalkan biaya, kualitas, waktu, layanan, dan kecepatan dengan memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan kerugian.

2.1.2 Faktor Pendorong *Business Process Reengineering*

Menurut Thornton (1994), Faktor-faktor yang mendorong terlaksananya suatu *Business Process Reengineering* (BPR) ditunjukkan dalam tabel 2.1

Tabel 2.1 Faktor Pendorong *Business Process Reengineering*

<i>Motivator</i>	<i>Percentage</i>
<i>Reduce cost</i>	84
<i>Improve quality</i>	79
<i>Increase speed (Throughput)</i>	62
<i>Overcome a competitive threat</i>	50
<i>Change the organizational structure</i>	35
<i>Other</i>	9

(Sumber: Thornton, 1994)

Suatu perusahaan tidak boleh tergesa-gesa mengambil keputusan dalam *Business Process Reengineering* (BPR) karena melibatkan pihak tidak sedikit dan banyak dampak yang mempengaruhi proses tersebut. Alasan dari suatu perusahaan melakukan *Business Process Reengineering* menurut El-Sawy (2001) adalah :

- a. Terjadi kegagalan selama proses kompetensi dalam mengambil keuntungan
- b. Biaya yang dikeluarkan melebihi dari apa yang didapat
- c. Mempunyai kompetitor tumbuh yang lebih cepat dan cerdas

- d. Kondisi bisnis yang cenderung diam sehingga gagal dalam memenuhi target yang mengakibatkan perusahaan menjadi terkesan kuno dan lambat
- e. Terdapat pelanggan yang tidak puas lalu berpindah ke perusahaan lain

2.2 Manajemen Proyek

Manajemen merupakan suatu aktivitas berupa mengatur jalannya pekerjaan selama proyek dilaksanakan di seluruh tahapannya serta mengontrol dampak aktivitas tersebut terhadap lingkungannya guna memperoleh hasil yang optimal. tahap–tahap tersebut mencakup tahap studi, tahap perencanaan, tahap konstruksi, tahap pengawasan atau supervisi, dan juga tahap uji–coba penyerahan (Soehendradjati, 1997).

Rani (2016) menyebutkan bahwa manajemen proyek adalah proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengarahannya sumber daya perusahaan untuk mencapai tujuan jangka pendek yang telah ditentukan sebelumnya. Manajemen proyek muncul dari keinginan untuk menemukan metode manajemen yang disesuaikan dengan kebutuhan dan sifat aktivitas proyek, suatu aktivitas dinamis yang berbeda dari aktivitas bisnis normal.

Menurut Caesaron dan Andrey (2015), Dua teknik analisis manajemen proyek digunakan dalam perencanaan, penjadwalan, dan pemantauan proyek. Teknik pertama adalah *E.I. du Pont de Nemours Company* untuk proyek konstruksi dan *Mauchly Associates*. Teknik lainnya adalah PERT (*Project Evaluation and Review Technique*), yang merupakan kelanjutan dari teknik pertama yang dikembangkan oleh Amerika Serikat

Di dalam bukunya, Soeharto (1995) mengatakan bahwasannya manajemen proyek yang dilaksanakan wajib memenuhi fungsi dasarnya. Fungsi dasar tersebut seperti, pengelolaan dalam lingkup proyek, pengelolaan jadwal dan waktu, pengelolaan biaya, serta pengelolaan kualitas dan mutu.

2.2.1 Manajemen Waktu

Manajemen waktu proyek menurut Yahya (2013) dalam Dahlan et al., (2019) merupakan proses perencanaan serta penjadwalan aktivitas proyek, yang sudah

memberikan panduan penjadwalan secara spesifik guna penyelesaian aktivitas proyek yang lebih cepat serta efisien.

Berdasarkan Soemardi dkk., (2007) pada Suhendar dkk., (2020) ada lima proses utama dalam manajemen waktu proyek yaitu sebagai berikut :

a. Definisi aktivitas

Aktivitas merupakan proses menentukan seluruh tindakan spesifik yang wajib dilakukan guna mencapai seluruh tujuan serta target proyek. Dalam hal tersebut, seluruh kegiatan pada proyek awal dari level tertinggi sampai level terendah, atau dianggap sebagai *Work Breakdown Structure*.

b. Urutan kegiatan

Proses pengurutan meliputi identifikasi, pendokumentasian, penautan secara logis dan interaktif. Setiap kegiatan harus diatur dengan sempurna untuk mendukung pengembangan jadwal dan mencapai jadwal yang realistis. Proses ini bisa menggunakan komputer untuk memudahkan pelaksanaannya, atau bisa juga dilakukan secara manual. Metode manual masih efektif untuk proyek kecil atau pada tahap awal proyek besar di mana detail tidak diperlukan.

c. Asumsi durasi kegiatan

Asumsi durasi kegiatan adalah suatu proses penggalan informasi berhubungan dengan ruang lingkup proyek serta sumber daya yang diperlukan, diikuti dengan perhitungan asumsi durasi seluruh kegiatan yang diperlukan dalam proyek dan dipergunakan sebagai input saat mengembangkan jadwal. Keakuratan pada asumsi durasi sangat tergantung pada jumlah informasi yang tersedia.

d. Jadwal pengembangan

Pengembangan jadwal yang dimaksud ialah menentukan kapan suatu aktivitas pada suatu proyek akan dimulai dan kapan harus diselesaikan. Penjadwalan proyek merupakan proses berulang, dimulai dengan proses masuk, yang meliputi asumsi durasi dan biaya, sampai dengan menentukan jadwal proyek.

e. Pengendalian / Kontrol jadwal

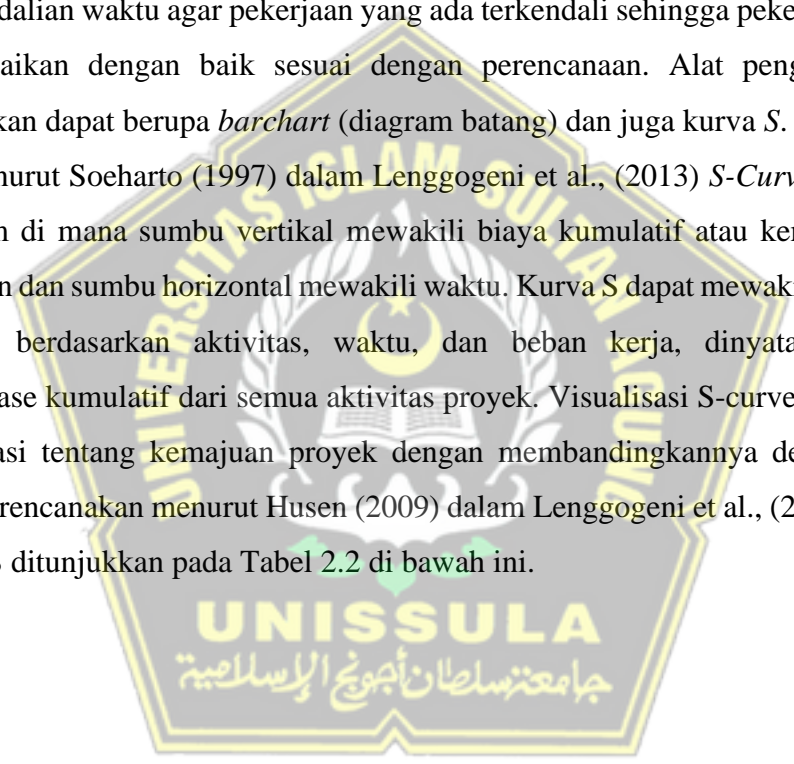
- *Deadline control* adalah proses pengecekan apakah pekerjaan yang diselesaikan sesuai dengan waktu yang dijadwalkan atau tidak. Saat merencanakan jadwal Anda, ingatlah hal-hal berikut:

- Pengaruh faktor penyebab perubahan jadwal dan memastikan penerimaan perubahan.
- Laporkan perubahan rencana.
- Bertindak ketika implementasi proyek tidak sesuai dengan rencana awal proyek.

Tahap pertama yang dipergunakan pada sistem manajemen waktu ialah penjadwalan operasional serta schedule yang sesuai dengan durasi proyek yang sudah ditentukan.

Dalam melaksanakan manajemen waktu di suatu proyek, diperlukan pengendalian waktu agar pekerjaan yang ada terkendali sehingga pekerjaan mampu terselesaikan dengan baik sesuai dengan perencanaan. Alat pengendali yang digunakan dapat berupa *barchart* (diagram batang) dan juga kurva *S*.

Menurut Soeharto (1997) dalam Lenggogeni et al., (2013) *S-Curve* merupakan diagram di mana sumbu vertikal mewakili biaya kumulatif atau kemajuan suatu kegiatan dan sumbu horizontal mewakili waktu. Kurva *S* dapat mewakili kapabilitas proyek berdasarkan aktivitas, waktu, dan beban kerja, dinyatakan sebagai persentase kumulatif dari semua aktivitas proyek. Visualisasi *S-curve* memberikan informasi tentang kemajuan proyek dengan membandingkannya dengan jadwal yang direncanakan menurut Husen (2009) dalam Lenggogeni et al., (2013). Contoh kurva *S* ditunjukkan pada Tabel 2.2 di bawah ini.



Tabel 2.2 Kurva S

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (RP.)	BOBOT (%)	WAKTU PELAKSANAAN PEKERJAAN = 4 BULAN																KET.							
				MARET 2017				APRIL 2017				MEI 2017				JUNI 2017											
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
A	PEKERJAAN PENDAHULUAN	27.000.000,00	7,56	3,78	3,78																					100	
B	PEKERJAAN PONDASI	55.000.000,00	15,41			5,14	5,14	5,14																			80
C	PEKERJAAN STRUKTUR	100.000.000,00	28,01					7,00	7,00	7,00	7,00																60
D	PEKERJAAN DINDING BATA	40.000.000,00	11,20					2,80	2,80	2,80	2,80																40
E	PEK KUJEN, PINTU, JENDELA DAN AKSESORIS	30.000.000,00	8,40					1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40													20
F	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK	15.000.000,00	4,20							0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60										0
G	PEKERJAAN SANITAIR	15.000.000,00	4,20							0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53										
H	PEKERJAAN ATAP BETON	55.000.000,00	15,41							3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00											
I	PEKERJAAN FINISHING	20.000.000,00	5,60											1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12								
JUMLAH =		357.000.000,00	100,00																								
RENCANA PROGRESS MINGGUAN (%) =				0,00	3,78	7,56	12,70	17,83	22,97	28,10	33,24	38,38	43,52	48,66	53,80	58,94	64,08	69,22	74,36	79,50	84,64	89,78	94,92	100,00			
RENCANA PROGRESS KUMULATIF (%) =				0,00	3,78	7,56	12,70	17,83	22,97	28,10	33,24	38,38	43,52	48,66	53,80	58,94	64,08	69,22	74,36	79,50	84,64	89,78	94,92	100,00			

(Sumber: UKPBJ PUPR)

2.2.2 Manajemen Mutu

Menurut organisasi standardisasi untuk standarisasi, ISO 8402 (*Quality Vocabulary*), manajemen kualitas mendefinisikan semua fungsi dari fungsi manajemen umum, yang menentukan pedoman kualitas, tujuan dan tanggung jawab, dan dengan bantuan perencanaan kualitas (*quality planning*), kontrol kualitas (*quality kontrol*), penjaminan mutu dan peningkatan mutu.

Nasution (2005), menjelaskan konsep sistem manajemen mutu adalah sistem operasi yang ditujukan untuk memaksimalkan daya saing organisasi melalui perbaikan terus menerus atas produk jasa, tenaga kerja, proses dan lingkungan.

Sedangkan menurut Ishikawa (1985) dalam Nasution (2005) mendefinisikan manajemen mutu sebagai kombinasi dari semua fungsi manajemen, semua bagian perusahaan dan segala sesuatu dalam filosofi holistik yang dibangun di atas konsep kualitas, kerja sama tim, produktivitas, dan kepuasan pelanggan.

Pengendalian mutu bahan dilakukan untuk mengetahui mutu dari setiap bahan yang digunakan. Untuk itu perlu diadakan pemeriksaan agar tidak terjadi penyimpangan terhadap ketentuan dalam spesifikasi dalam peraturan PBI 1971 / SNI 03–2410–1989. Alat pengendalian mutu tersebut dapat berupa dokumen RKS (Rencana Kerja dan Syarat–Syarat) sebagai pedoman dalam melaksanakan proyek pekerjaan.

2.2.3 Manajemen Biaya

Manajemen biaya proyek berdasarkan Soemardi, dkk., (2007) dalam Suhendar dkk., (2020) ialah pengendalian proyek guna memastikan bahwa proyek terselesaikan sesuai dengan anggaran biaya yang sudah disetujui. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan saat mengelola anggaran biaya proyek adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan sumber daya

Perencanaan sumber daya ialah proses memilih sumber daya fisik berupa manusia, alat-alat, bahan serta kuantitas yang diperlukan agar dapat merampungkan suatu aktivitas proyek. Proses ini erat kaitannya dengan proses pengevaluasian.

2. Perkiraan biaya

Perkiraan biaya ialah suatu metode yang terlibat dengan menilai biaya aset yang diperlukan guna menuntaskan usaha. Sebelum mengakui biaya dievaluasi serta biaya dikonvensi (kontrak) dibutuhkan perkiraan usaha selesai di premis kesepakatan. Pengestimasiian biaya termasuk menganalisa biaya yang dikeluarkan guna menuntaskan proyek. Sedangkan biaya kontrak ialah keputusan yang berasal dari perspektif usaha, asumsi biaya yang diperoleh pada proses evaluasi merupakan salah satu faktor yang diperhitungkan ketika mengambil keputusan.

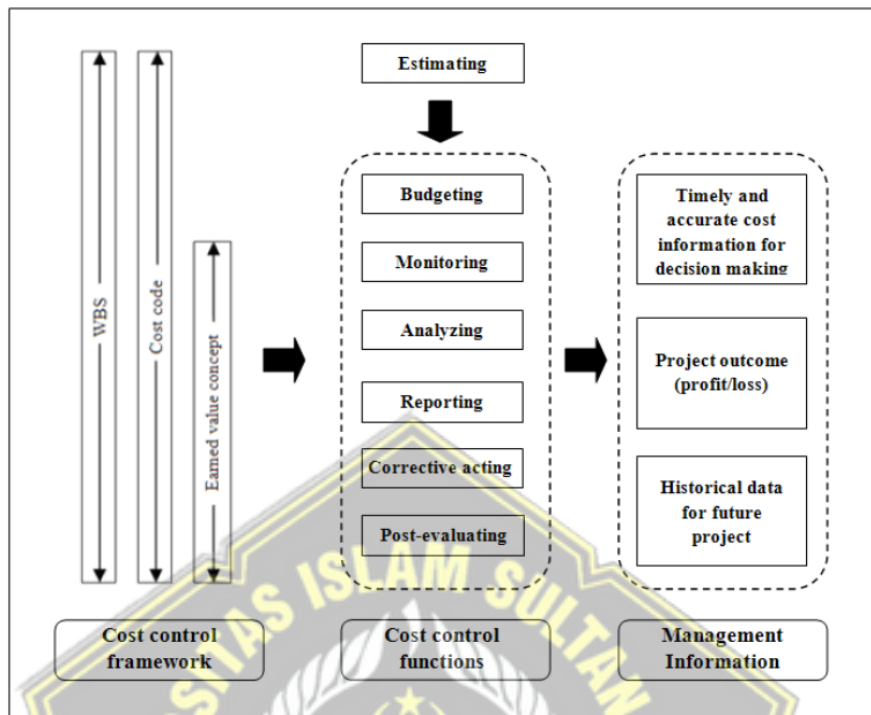
3. Perencanaan anggaran

Perencanaan anggaran merupakan suatu proses yang terlibat dengan memutuskan biaya di setiap tindakan dari seluruh biaya yang dikeluarkan selama waktu penilaian berlangsung. Hasil dari proses ini ialah *cost baseline* (biaya di tiap fase kegiatan) yang dipergunakan guna mengukur kemajuan proyek.

Dalam mengaplikasikan manajemen biaya, diperlukan pengendalian biaya, ini merupakan suatu upaya guna menghemat dana pelaksanaan yang wajib dikeluarkan sesuai dengan anggaran yang sudah direncanakan sebelumnya. Pengendalian biaya secara umum dapat menggunakan RAB (Rencana Anggaran Biaya).

Sistem manajemen biaya juga dapat didefinisikan sebagai sistem informasi yang bertujuan untuk memberikan informasi biaya kepada manajemen secara tepat waktu dan akurat sehingga tindakan korektif dapat diambil secara tepat waktu. Sistem manajemen biaya terdiri dari kerangka kerja manajemen biaya, fungsi manajemen biaya, dan manajemen informasi (Charoenngam & Sriprasert, 2001). Hubungan

dalam sistem pengendalian biaya sebagai suatu integritas ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Integritas dalam Sistem Pengendalian Biaya
(Charoenngam & Sriprasert, 2001)

2.3 Pekerjaan Pondasi

Pondasi adalah tahap awal membangun sebuah bangunan. Pondasi berasal dari kata *foundation*, dalam bahasa keseharian masyarakat Indonesia pada umumnya menggunakan kata fondasi atau lebih sering disebut pondasi.

Hardiyatmo (2002) menjelaskan pondasi adalah komponen struktur terendah dari bangunan yang meneruskan beban bangunan ke tanah atau batuan yang berada di bawahnya. Secara umum pondasi dibagi menjadi dua klasifikasi, yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Pondasi dangkal diartikan sebagai pondasi yang hanya mampu menerima beban relatif kecil dan secara langsung menerima beban bangunan. Pondasi dalam diartikan sebagai pondasi yang mampu menerima beban bangunan yang besar dan meneruskan beban bangunan ke tanah keras atau batuan yang sangat dalam.

2.3.1 Pondasi Borepile

Fondasi yang dibor dipasang di tanah dengan terlebih dahulu mengebor ke dalam tanah, kemudian memperkuat dan menuangkan beton. Tiang ini biasanya digunakan pada dasar yang stabil dan kaku untuk memungkinkan bor membentuk lubang yang stabil. Jika tanah mengandung air, diperlukan pipa besi untuk menopang dinding lubang, dan pipa ditarik ke atas saat beton dituang. Di tanah keras atau batuan lunak, tiang dapat dinaikkan untuk meningkatkan kapasitas beban tiang. Contoh gambar pondasi borepile dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Pondasi *Borepile*
(Sumber: www.xcmgindodrill.com)

Berdasarkan Halibu, (2015) ada beberapa jenis alat dan metode pengerjaan *borepile* yang meliputi :

1) *Borepile* alat *mini crane*

Dengan Alat bored pile mesin ini pengeboran dapat dilaksanakan dengan pilihan diameter 30 cm, 40 cm, 50 cm, 60 cm hingga 80 cm. tode pemboran menggunakan sistem pemboran basah, diperlukan air yang cukup untuk menunjang kelancaran penyelesaian pekerjaan, sehingga sumber air harus diperhatikan pada saat menggunakan alat *borepile* ini, dapat dilihat pada gambar 2.3 pondasi *borepile* menggunakan alat minicrane dibawah:



Gambar 2.3 Pondasi *Borepile* Menggunakan Alat *Mini Crane*
(Sumber: www.sumurborsolo.com)

2) *Borepile* alat gawangan

Alat *borepile* ini memiliki sistem kerja yang mirip dengan *borepile mini crane*, perbedaan hanya pada desain dan tiang tempat *gearbox*, kemudian juga diperlukan tambang pada kanan dan kiri alat yang dikaitkan ketempat lain agar menjaga keseimbangan alat selama pengeboran, gambar pondasi *borepile* menggunakan alat gawangan dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Pondasi *Borepile* Menggunakan Alat Gawangan
(Sumber: www.pinhome.id)

3) *Borepile manual/strauss pile*

Alat dalam *borepile* jenis *strauss pile* menggunakan tenaga manual untuk memutar mata bornya menggunakan metode *borepile* kering (*dry boring*). Alat *borepile* manual yang simpel, ringkas, mudah dioperasikan serta tidak bising saat pengerjaan menjadikan cara ini banyak digunakan di berbagai proyek seperti perumahan, pabrik, gudang, pagar dll. Kekurangan dari *borepile* adalah terbatasnya pilihan diameter yakni hanya 20 cm, 25 cm, 30 cm dan 40 cm. Hal ini dikarenakan berhubungan dengan tenaga penggeraknya yang hanya tenaga manusia. Jadi, cara ini kebanyakan digunakan untuk bangunan yang tidak begitu berat. Pekerjaan pondasi *borepile* secara manual dapat dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2.5 Pondasi *Borepile* Secara Manual

(Sumber: www.plimbi.com)

Pembangunan proyek rumah sakit pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang ini menggunakan pondasi *borepile* dengan kedalaman 16 m. Pelaksanaan pekerjaan pondasi menggunakan batuan *temporary casing* permukaan dengan panjang yang disesuaikan dengan kebutuhannya. Pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang menggunakan

jenis metode pondasi *borepile* dengan alat *mini crane* dikarenakan tidak menghasilkan getaran yang dapat mengganggu bangunan sekitarnya.

2.4 Pekerjaan *Sloof*

Menurut Kusdjon (1984), *sloof* adalah balok beton bertulang yang berfungsi sebagai penopang beban di atas pondasi dan juga menyalurkan beban ke dinding di atasnya. *Sloof* juga merupakan bagian yang menghubungkan pondasi untuk menyerap atau memadamkan beban yang berbeda dari atas.

Sloof adalah struktur beton bertulang yang sengaja dirancang dengan luas penampang tertentu dan jumlah tulangan yang disesuaikan dengan kebutuhan beban yang pada akhirnya akan dipikul oleh *sloof*. Fungsi utamanya adalah untuk mencegah pergerakan tanah di bawah bangunan. Tanah di bawah tekanan pondasi mendistribusikan tekanan di sekitarnya.

Sloof dirancang untuk proses desain untuk menentukan dimensi antara jenis material dan timbunan dengan beton atau batu bata $f_c'15$ MPa yang dapat mendukung beban kerja tanpa gangguan. Selain itu perosotan bekerja sedemikian rupa sehingga mampu menahan beban dinding, sehingga dinding dapat berdiri di atas beton yang relatif kuat, tidak ada kendur atau gerakan yang dapat menyebabkan dinding retak atau pecah. Ada beberapa jenis *sloof* berdasarkan strukturnya, antara lain sebagai berikut:

- a. Konstruksi *sloof* dari beton bertulang untuk konstruksi *sloof* ini bisa dipergunakan di atas pondasi batu kali, apabila pondasi tersebut dimaksudkan sebagai tempat tinggal, gedung maupun bangunan tidak bertingkat dengan perlengkapan kolom yang simpel di jarak dinding kurang dari tiga meter. Sedangkan untuk ukuran lebar dan tinggi *sloof* beton bertulang adalah lebih dari 15/20 cm.
- b. Konstruksi *sloof* dari batu bata (*Rolag*) yang terbuat dari susunan batu bata yang sudah dipasangkan menggunakan cara melintang dan diikat menggunakan adukan pasangan. Konstruksi *rolag* yang seperti ini tidak memenuhi syarat untuk bagi beban.
- c. Konstruksi *sloof* dari kayu, yang mana konstruksi dengan *sloof* jenis ini berguna sekali untuk tempat tinggal bertingkat atau tempat tinggal panggung, *sloof*

nantinya dapat dibentuk jadi balok pengapit, yang mana Jika *sloof* berasal kayu tersebut berada di atas pondasi lajur dari batu maupun beton, maka dipilih balok tunggal.

Sloof pada Proyek Rumah Sakit Pendidikan UNIMUS menggunakan beton $f_c'15$ MPa. *Sloof* dibuat agar mampu memikul beban dinding, sehingga dinding yang akan dibangun bisa berdiri pada beton yang relatif kuat, tidak terjadi penurunan dan juga pergerakan yang bisa menyebabkan dinding menjadi retak ataupun pecah. Sedangkan fungsi dari penggunaan *sloof* di proyek rumah sakit pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang sebagai berikut:

- a. Sebagai pengikat kolom
- b. Meratakan gaya beban dinding pada pondasi
- c. Menahan gaya beban dinding
- d. Menjadi balok resistor gaya reaksi tanah yang telah disalurkan dari pondasi.

Berdasarkan proyek pembangunan rumah sakit pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang, jenis *sloof* yang digunakan adalah menggunakan konstruksi *sloof* tanam dari beton bertulang yang berada di atas pondasi.

Fungsi *sloof* pada bangunan berdasarkan laporan kerja praktik (Alan Kurniawan) bahwa *sloof* berfungsi untuk bisa memikul beban dinding, sehingga dinding tersebut dapat berdiri pada beton yang cukup kuat, tak terjadi penurunan dan juga pergerakan yang dapat mengakibatkan dinding rumah tinggal anda jadi retak ataupun pecah. Adapun fungsi dari penggunaan *sloof* pada bangunan rumah tinggal ini sebagai berikut:

- a. Sebagai pengikat kolom
- b. Meratakan gaya beban dinding pada pondasi
- c. Menahan gaya beban dinding
- d. Sebagai balok penahan gaya reaksi tanah yang telah disalurkan dari pondasi.

Berdasarkan metode pelaksanaannya, *sloof* terdiri dari 3 jenis yaitu *sloof* tanam, *sloof* rata tanah, dan *sloof* gantung. Menurut (Piti Hanifiah) pada website rumah.com, *sloof* jenis *sloof* gantung merupakan sebuah teknik pondasi yang tidak bertumpu pada sebuah pondasi namun langsung bertumpu pada sebuah kolom. Meski tidak bertumpu pada sebuah pondasi kekuatan *sloof* gantung sudah terbukti. *Sloof* ini berfungsi untuk memikul beban dinding, sehingga dinding tersebut berdiri

pada struktur yang kuat. Sehingga tidak terjadi penurunan atau pergerakan yang bisa mengakibatkan dinding rumah menjadi retak atau roboh. Oleh karena itu, *sloof* gantung juga merupakan salah satu pondasi bagi rumah yaitu mendukung beban dinding rumah tersebut. Bila dikategorikan, *sloof* gantung adalah termasuk pondasi menerus.

Sloof gantung merupakan jenis konstruksi bertulang yang sengaja didesain khusus luas dan disesuaikan dengan kebutuhan beban yang akan dipikul oleh *sloof* tersebut. Nantinya untuk menentukan ukuran *sloof* gantung, dibutuhkan perhitungan teknis agar *sloof* tersebut benar-benar mampu memikul beban dinding di atasnya. Contoh gambar *sloof* berdasar pelaksanaannya dapat dilihat pada gambar 2.6, gambar 2.7, dan gambar 2.8.



Gambar 2.6 *Sloof* Tanam

(Sumber: www.infobangunrumah.id)



Gambar 2.7 *Sloof Rata Tanah*
(Sumber: www.satriamadangkara.com)



Gambar 2.8 *Sloof Gantung*
(Sumber: www.adipranaindovesco.com)

BAB III METODOLOGI

3.1 Metode Penelitian

Penyusunan tugas akhir ini yang lakukan dengan menganalisis metode kerja pondasi dan *sloof* pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang Gedung-A untuk mendapatkan metode kerja yang paling efektif dan efisien.

3.1.1 Objek Penelitian

Kajian ini dilakukan sebagai bagian dari proyek pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang khusus Gedung-A dengan mengumpulkan data langsung dari pengembang proyek dan dikumpulkan melalui studi lapangan dan berbagai perpustakaan. Untuk informasi umum tentang Proyek Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah, lihat Tabel 3.1.

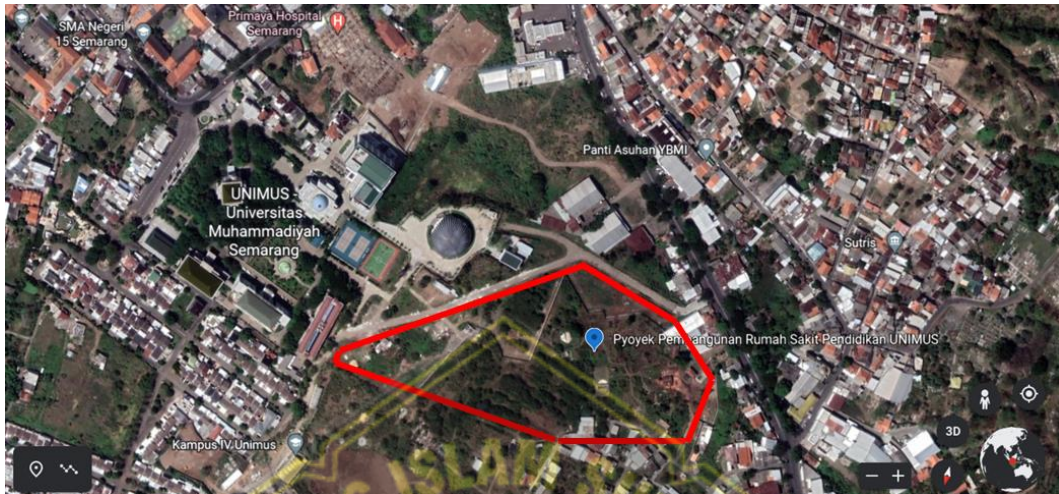
Tabel 3.1 Data Umum Proyek

Jenis Data	Keterangan
Nama Proyek	Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang
Lokasi Proyek	Jalan Kedungmundu No.18, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah Kode Pos 50273
Pemilik Proyek	Universitas Muhammadiyah Semarang
Luas Proyek	2,5 Hektar

(Sumber: Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan UNIMUS)

3.1.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan di Kompleks Universitas Muhammadiyah Semarang yang dapat dilihat di gambar 3.1.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Proyek Rumah Sakit Pendidikan UNIMUS

(Sumber: www.google-earth.com)

3.2 Tahapan Metode Penelitian

Tahapan metode penelitian meliputi beberapa tahapan selama penelitian dimana metode kerja pondasi dan *sloof* dianalisis dan dibandingkan. Dalam hal ini, peneliti melakukan beberapa langkah, antara lain:

3.2.1 Tahapan Persiapan

Tahap persiapan ini merupakan tahap awal penelitian, yaitu tujuan penelitian, objek penelitian, latar belakang, definisi masalah, tujuan dan batasan masalah didefinisikan.

3.2.2 Tahapan Pengumpulan Data

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan bahan analisa di proyek menggunakan beberapa metode yang pemaparannya dapat dilihat di tabel 3.2 di bawah ini:

Tabel 3.2 Bahan Analisis

No.	Macam Data	Metode	Sumber	Alat
1.	Primer - Gambar Kerja - RAB dan HSP - <i>Time Schedule</i>	Observasi	Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan UNIMUS	HP (kamera, video)
		Wawancara	<i>Site Manajer / ProjectManajer</i>	HP (alat perekam, video)
2.	Sekunder - <i>Journal Reengineer ring</i> Proyek	Studi pustaka, laporan proyek, internet	Proyek, internet, dll	Map, HP (foto), <i>flashdisk</i>

(Sumber: Analisa Penulis)

3.2.3 Tahapan Analisis Data

Tahap analisis ini dilakukan setelah data yang diperlukan guna penelitian terkumpul, kemudian dianalisis menggunakan tiga metode yang meliputi :

1) Metode Analisis Waktu

Metode analisis waktu pada proyek digunakan agar dapat menentukan percepatan terhadap durasi penyelesaian pekerjaan dengan menggunakan *time schedule* atau penjadwalan.

Time schedule (penjadwalan) sebagai alat pengendali waktu menurut Husen (2009) merupakan perencanaan mengalokasikan waktu yang tersedia untuk menyelesaikan setiap tugas untuk menyelesaikan proyek sampai tercapai hasil yang optimal, mengingat kendala yang ada. Sedangkan menurut Suharto (1997), penjadwalan adalah pembagian perencanaan proyek ke dalam tahapan-tahapan dimana pekerjaan-pekerjaan disusun untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan dalam jadwal, termasuk faktor waktu.

Banyak jenis pekerjaan yang terlibat dalam pelaksanaan proyek konstruksi, dan puluhan, ratusan bahkan ribuan tujuan operasional dapat dicapai dengan kegiatan

ini, khususnya pada proyek konstruksi. Menurut Ervianto (2007), kegiatan proyek dapat dipercepat dengan berbagai cara, yaitu:

a. Mengatur *shift* kerja,

Shift kerja yaitu dengan pembagian tenaga kerja menjadi beberapa kelompok, kerja shift, dengan tujuan agar kerusakan kapasitas kerja tenaga kerja akibat lembur yang berlebihan serendah mungkin.

b. Perpanjangan jam kerja (lembur)

Lembur adalah penambahan waktu kerja melebihi waktu yang ditetapkan untuk setiap harinya. Saat menghitung upah lembur untuk pekerja Indonesia, mengacu pada Keputusan No. dari Menteri Tenaga Kerja:KEP-72/MEN/84 yang berisi tentang dasar upah lembur.

c. Menggunakan alat kerja yang lebih produktif

d. Menambah pekerja

Penambahan jumlah pekerja mempersingkat waktu pelaksanaan. Hal-hal yang harus diperhatikan misalnya

- Rencanakan kapasitas lahan untuk menampung banyak pekerja.
- Produktivitas tenaga kerja, karena nilai produktivitas dapat diperoleh dari pengalaman.
- Efisiensi pengawasan ketenagakerjaan.
- Keamanan pekerjaan.
- Biaya tenaga kerja. Jumlah tenaga kerja berkaitan erat dengan nilai produktivitas tenaga kerja untuk menyamai waktu yang dibutuhkan.

e. Menggunakan bahan yang dapat digunakan lebih cepat.

Catatan yang perlu diperhatikan

- Produktivitas tambahan.
- Perlu atau tidaknya ahli untuk menangani alat tersebut.
- Harga, biaya dan pemeliharaan.
- Produktivitas alat tambahan tersebut.

f. Menggunakan metode konstruksi lain yang lebih cepat

Apabila cara kerja yang dilaksanakan tidak efektif maka dapat dilakukan perubahan pelaksanaan agar pekerjaan lebih cepat dan sesuai dengan harapan.

2) Metode Analisis Biaya

Metode analisis biaya digunakan untuk menentukan besarnya biaya setelah dilakukan percepatan waktu kegiatan proyek dengan menggunakan RAB atau rencana anggaran. Rencana Anggaran Biaya (RAB) berfungsi untuk menentukan besarnya biaya seefisien mungkin.

RAB atau Rencana Anggaran Biaya adalah serangkaian proses perencanaan pembangunan di mana anggaran bangunan direncanakan sebelum pekerjaan dimulai. Analisis/perhitungan detail penggunaan material dan biaya tenaga kerja diperlukan untuk menghitung anggaran biaya konstruksi. Untuk menyederhanakan tugas, setiap jenis pesanan harus dihitung berdasarkan volume. Dari sini dihitung total biaya bahan gaji untuk setiap jenis pekerjaan (Zainal, 2005).

Peningkatan jam tenaga kerja meningkatkan biaya tenaga kerja dan biaya tenaga kerja normal. Berdasarkan Peraturan No. KEP Menteri Tenaga Kerja dan Migrasi Republik Indonesia. 102/MEN/VI/2004 tentang upah untuk pekerjaan tambahan bervariasi. Kecuali untuk jam kerja pertama, pekerja menerima 1,5 kali upah normal per jam dan untuk jam kerja tambahan berikutnya dua kali upah normal per jam. Manajemen biaya yang akan diterapkan adalah biaya langsung, karena biaya ini meningkat seiring dengan berkurangnya durasi.

Langkah-langkah membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) menggunakan *Microsoft Excel* menurut Gracia (2022):

- a. Menyiapkan gambar kerja.

Penggunaan gambar kerja dalam RAB diperlukan untuk menentukan ukuran pekerjaan, spesifikasi dan bahan konstruksi yang berbeda.

- b. Buka perangkat lunak *Microsoft Excel*

- c. Membuat dan mengisi tabel

Format RAB berbentuk tabel karena berupa data terstruktur. Tabel tersebut dimodifikasi sesuai kebutuhan, namun biasanya terdiri dari 6 kolom yang terdiri dari nomor, nama pesanan, harga satuan dan harga total/kuantitas. Sedangkan baris-baris disesuaikan dengan jumlah pekerjaan yang harus dilakukan seperti terlihat pada contoh layar perangkat lunak *Microsoft excel* pada tabel 3.3 berikut ini:

Tabel 3.3 Tampilan tabel *Microsoft Excel*

No.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH (Rp)
I	PEKERJAAN PERSIAPAN				
1	Pembersihan Lapangan	125,000	M2	3,800.00	475,000,000.00
2	Pasangan Bouwplank/Pengukuran	26,400	M	19,400.00	512,160,000.00
					987,160,000.00
II	PEKERJAAN PONDASI				
1	Galian tanah pondasi	72,600	M2	37,800.00	2,744,280,000.00
2	Urugan pasir bawah pondasi	4,800	M2	129,125.00	619,800,000.00
					622,544,280
III	PEKERJAAN BETON				
1	Sloof beton 15/20	2,643	M2	3.131.200,00	8,275,761,60
2	Kolom beton 20/20	0,560	M2	3.131.200,00	1,753,472,00
					10,029,233,60.
	Jumlah Total				1,619,733,513.60

(Sumber: www.sejasa.com)

- d. Memperhitungkan total biaya pekerjaan

Setelah menentukan jumlah pekerjaan dan harga satuan, langkah selanjutnya adalah mengalikan angka-angka ini untuk mendapatkan biaya total untuk setiap pekerjaan. Hitung total biaya pekerjaan dengan mengalikan pekerjaan x harga satuan.

- e. Rekapitulasi

Langkah terakhir dalam membuat RAB adalah membuat bagian rekapitulasi/rangkuman. Rekapitulasi tersebut merupakan hasil akhir dari setiap bagian pekerjaan, sebagai contoh tampilan layar *Microsoft excel* pada Tabel 3.4 berikut ini:

Tabel 3.4 Tampilan rekapitulasi RAB pada *Microsoft Excel*

No.	ITEM	TOTAL UPAH	TOTAL MATERIAL	TOTAL BIAYA
A	PEKERJAAN PENDAHULUAN	660,000.00	1,500,000.00	2,160,000.00
B	PEKERJAAN TANAH	1,100,000.00	-	1,100,000.00
C	PEKERJAAN PONDASI	8,000,000.00	4,150,000.00	12,150,000.00
D	PEKERJAAN STRUKTUR	4,200,000.00	25,500,000.00	29,700,000.00
E	PEKERJAAN DINDING	8,000,000.00	12,500,000.00	20,500,000.00
F	PEKERJAAN ATAP	2,000,000.00	15,000,000.00	17,000,000.00
G	PEKERJAAN PENYELESAIAN	200,000.00	-	200,000.00
I	TOTAL	24,160,000.00	58,650,000.00	82,810,000.00
II	PPN 10%			8,281,000.00
III	TOTAL BIAYA PEKERJAAN			91,091,000.00

(Sumber: www.sejasa.com)

3) Metode Komparasi

Metode komparasi merupakan metode dengan membandingkan analisis waktu dan analisis biaya guna mengetahui nilai perbandingan waktu–biaya dan juga guna menentukan metode kerja proyek yang efektif dan efisien.

Untuk membandingkan metode kerja yang paling efektif dan efisien, dapat menggunakan metode analisis Pareto. Metode analisis Pareto dilakukan dengan cara menganalisis biaya tertinggi proyek sehingga menghasilkan proposisi nilai untuk objek yang bersangkutan. Hukum Pareto, bahwa 80% dari total biaya terkandung dalam 20% bagiannya. Langkah-langkah analisis hukum berpasangan adalah sebagai berikut:

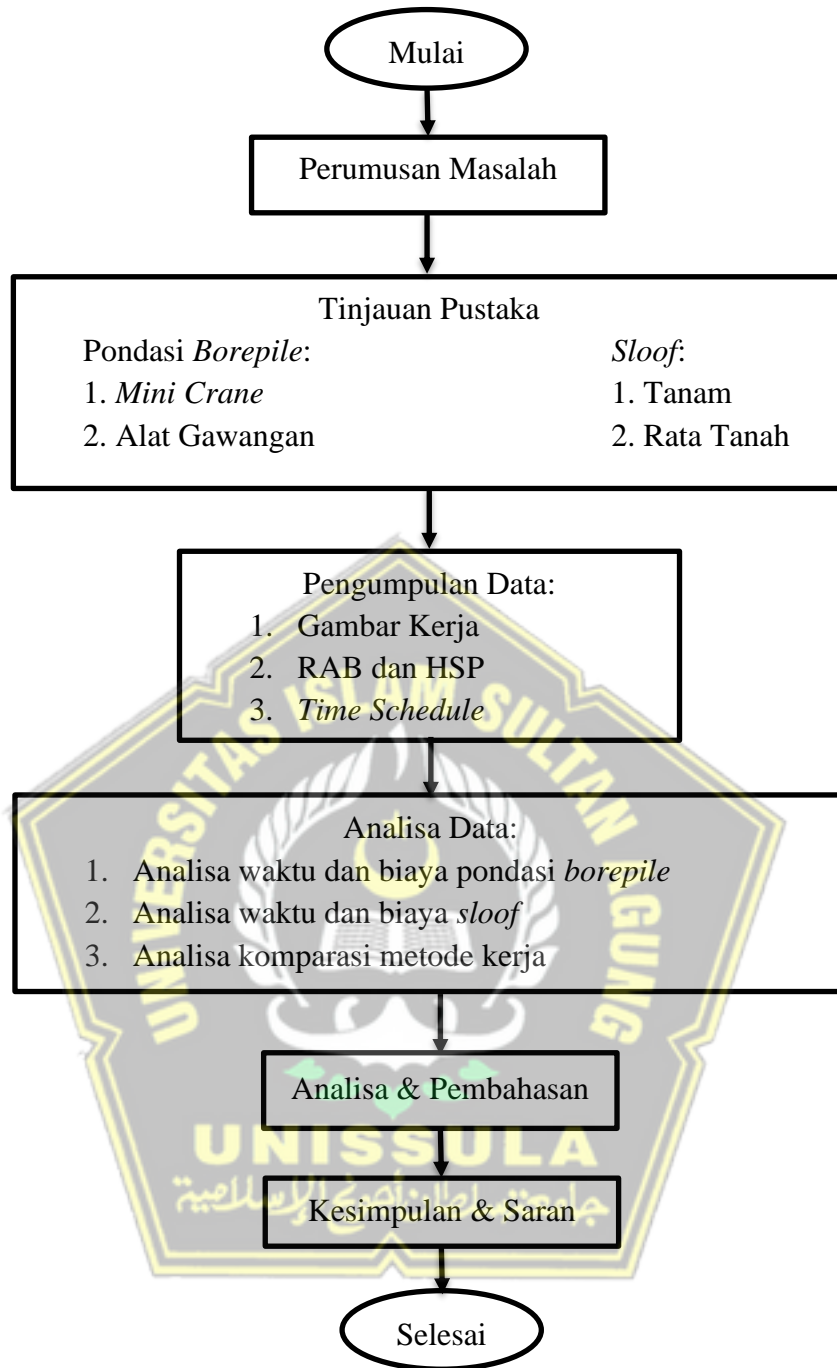
1. Mengurutkan biaya dari yang tertinggi hingga terendah.
2. Jumlahkan total biaya tenaga kerja kumulatif.
3. Hitung persentase kumulatif pekerjaan.

3.2.4 Tahapan Penarikan Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir penelitian ini berisi tentang penarikan kesimpulan dan juga saran yang diperlukan baik untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

3.3 Bagan Alir

Bagan alir dilampirkan untuk memperjelas tahapan–tahapan penelitian yang dilakukan, dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Bagan Alir Pengerjaan Tugas Akhir

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis metode kerja pondasi dan *sloof* pada proyek pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang khusus Gedung-A untuk mendapatkan waktu yang paling efektif dan biaya yang paling efisien dengan rincian data telah dikumpulkan sesuai tabel 4.1 di bawah ini

Tabel 4.1 Data Penelitian

No	Data	Sumber	Waktu	Alat
1.	Gambar Kerja Proyek	<i>Project Manager</i>	11 – 10 – 2022	<i>Flashdisk</i>
2.	Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan Harga Satuan Pekerjaan (HSP)	<i>Project Manager</i>	11 – 10 – 2022	<i>Flashdisk</i>
3.	<i>Time Schedule</i>	Pengawas Lapangan	22 – 10 – 2022	<i>Flashdisk</i>

(Sumber: Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan UNIMUS)

4.1.1 Pengumpulan Data Gambar Kerja Proyek

Pengumpulan data Gambar Kerja Proyek didapat langsung pada tanggal 11 Oktober 2022 menggunakan media perantara berupa *flashdisk* dari *Project Manager* Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan UNIMUS yang dapat dilihat di Lampiran 1.

4.1.2 Pengumpulan Data RAB dan HSP

Pendataan berupa Rencana Anggaran Biaya dan Harga Satuan Pekerjaan dilaksanakan menggunakan metode wawancara dengan *Project Manager* proyek

pembangunan Rumah Sakit Pendidikan UNIMUS. Pengumpulan data dilaksanakan pada tanggal 11 Oktober 2022 dengan hasil seperti di Lampiran 2.

4.1.3 Pengumpulan Data Time Schedule

Data *Time Schedule* diberikan oleh Bapak Sholeh, pihak pengawas lapangan Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan UNIMUS, menggunakan media perantara berupa *flashdisk*. Pengumpulan data berupa *time schedule* dilaksanakan pada tanggal 22 Oktober 2022 yang dapat pada Lampiran 3.

4.2 Analisis Waktu Pondasi dan Sloof

Berdasarkan data Proyek Pembangunan Rumah Sakit UNIMUS Gedung A berupa *time schedule* Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan UNIMUS pada Lampiran 3 yang didapat dari Bapak Sholeh (pengawas lapangan), maka dapat dianalisa waktu maupun biaya dari pekerjaan pondasi dan *sloof* yang meliputi :

4.2.1 Analisa Waktu pekerjaan Pondasi

Berdasarkan *time schedule* Proyek Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang khusus bagian pekerjaan pondasi yang diperoleh Bapak Sholeh selaku pengawas lapangan di proyek tersebut dapat dilihat di tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 *Time Schedule* Pekerjaan Pondasi Borepile Mini Crane

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	Bulan 1			
			12-Jul-21 18-Jul-21	19-Jul-21 25-Jul-21	26-Jul-21 01-Aug-21	02-Aug-21 08-Aug-21
III	PEKERJAAN PONDASI BOREPILE					
	Pekerjaan Persiapan					
1	Mob dan Demob Alat	1,00	0,15			
2	Pekerjaan Dewatering	1,00	0,06			
	Pekerjaan Pondasi Bored Pile f'c 29.05 Mpa					
1	Pengeboran Bored Pile	2.384,00	0,90	0,90		
2	Pengeboran Bored Pile Ø80	768,00		0,70		
3	Pasang Casing Ø60	149,00	0,13			
4	Pasang Casing Ø80	48,00		0,04		
5	Beton Bertulang Bored Pile					

	- Beton f'c 29.05 Mpa	673,72		1,21	1,21	
	- Pembesian	80.029,88		1,93	1,93	
6	Beton Bertulang Bored Pile					
	- Beton f'c 29.05 Mpa	385,84		0,69	0,69	
	- Pembesian	53.402,61		1,29	1,29	
7	Tes PDA	2,00				0,15
9	Pembuangan Tanah	1.059,56				0,12
10	Pecah Kepala Bored Pile	197,00			0,04	0,04

(Sumber: Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan UNIMUS)

Analisa berdasarkan tabel 4.2 di atas mengenai *time schedule* pekerjaan pondasi menggunakan metode *mini crane* yang memakan waktu 28 hari dari tanggal 12 Juli sampai 8 Agustus 2021. Sedangkan perhitungan waktu pada pekerjaan pondasi *borepile* menggunakan alternatif gawangan dapat dilihat sebagai berikut:

- Dalam pekerjaan selama 1 jam kerja menghasilkan produktivitas 7 m³/jam dengan 1 alat gawangan. Apabila menggunakan 2 alat, maka produktivitasnya menjadi 147 m³/jam (bersumber dari bapak Sholeh, pengawas lapangan proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan UNIMUS).
- Diketahui volume pekerjaan pondasi *borepile* (Ø 60 dan Ø 80) pada pengecoran 1.059,56 m³
- Dalam pekerjaan 1 hari dengan jam kerja 8 jam
- Volume pekerjaan pondasi pada bagian pengecoran dalam 1 hari adalah
= volume harian 2 gawangan x jam kerja
= 14 m³/jam x 8 jam = 112 m³/hari
- Waktu pengerjaan pekerjaan dengan volume 1.059,56 m³ adalah
= volume total ÷ volume harian
= 1.059,56 m³ ÷ 112 m³/hari = 9,46 hari dibulatkan menjadi 10 hari
- Produktivitas pekerjaannya adalah
= volume total ÷ waktu = 1.059,56 m³ ÷ 10 hari = 105,956 m³/hari
- Jadi, total waktu untuk menyelesaikan pekerjaan pondasi *borepile* alternatif 2 gawangan adalah
= waktu pekerjaan selain pengecoran + waktu pengecoran
= 14 hari + 10 hari = 24 hari

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat dibandingkan waktu pekerjaan antara pondasi *borepile* alat *mini crane* dan *borepile* alternatif menggunakan 2 alat gawangan seperti tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Perbandingan Waktu Pondasi *Borepile Mini Crane* dan 2 Gawangan

Jenis Pekerjaan	Volume		Durasi	
Pondasi <i>borepile mini crame</i>	1.059,56	m ³	28	hari
Pondasi <i>borepile 2 alat gawangan</i>	1.059,56	m ³	24	hari

(Sumber: Analisa Penulis)

Setelah membandingkan waktu pekerjaan pondasi pada tabel 4.3, dapat disimpulkan bahwa pondasi *borepile* alternatif 2 alat gawangan lebih efektif daripada pondasi *borepile mini crane*, sehingga dapat disusun *time schedule* untuk alternatif 2 alat gawangan yang dapat dilihat di tabel 4.4 di bawah ini:

Tabel 4.4 *Time Schedule* Pekerjaan Pondasi *Borepile* Alternatif 2 Alat Gawangan

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	Bulan 1			
			12-Jul-21 18-Jul-21	19-Jul-21 25-Jul-21	26-Jul-21 01-Aug-21	02-Aug-21 08-Aug-21
01	02	03				
III	PEKERJAAN PONDASI BORED PILE ALTERNATIF GAWANGAN					
1	Mob. Dan Demob. Alat	2,00	0,31			
2	Pekerjaan Pondasi Bored Pile Ø60 f'c 29.05 Mpa					
	Dewatering, Pengeboran dan Pengecoran	3.057,72	0,82	0,82	0,82	
	Pembesian	80.029,88		1,98	1,98	
	Pasang casing	149,00	0,14			
3	Pekerjaan Pondasi Bored Pile Ø80 f'c 29.05 Mpa					
	Dewatering, Pengeboran dan Pengecoran	1.153,84	0,41	0,41	0,41	
	Pembesian	53.402,61		1,32	1,32	
	Pasang casing	48,00	0,04			
4	Tes PDA	2,00			0,16	
5	Pembuangan Tanah Pengeboran	1.059,56				0,12
6	Pecah kepala borepile	197,00			0,04	0,04

(Sumber: Analisa Penulis)

Keterangan :

----- : tanggal 29 Juli 2021

----- : tanggal 5 Agustus 2021

4.2.2 Analisa Waktu pekerjaan Sloof

Berdasarkan *time schedule* pada Lampiran 3 Proyek Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang khusus bagian *sloof* yang diperoleh Bapak Sholeh selaku pengawas lapangan, untuk lebih jelasnya tabel 4.5 yang tertera di bawah ini:

Tabel 4.5 *Time Schedule* Pekerjaan *Sloof* Tanam

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	Bulan 2				
			09-Aug-21 15-Aug-21	16-Aug-21 22-Aug-21	23-Aug-21 29-Aug-21	30-Aug-21 05-Sep-21	06-Sep-21 12-Sep-21
V	PEKERJAAN BETON BERTULANG						
	<i>Beton Bertulang Tie Beam</i>						
1	Galian Tanah Tie Beam	98,52		0,02			
2	Urugan Pasir Tie Beam	8,47		0,01			
3	Tie Beam						
	a. Beton f'c 25 Mpa	58,07			0,10		0,10
	b. Tulangan	20.179,67		0,24	0,24	0,24	0,24
	c. Bekisting Batako	496,23			0,18		0,18

(Sumber: Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan UNIMUS)

Analisa berdasarkan tabel 4.5 tentang *time schedule* pekerjaan *sloof* tanam menggunakan metode tanam yang memakan waktu 28 hari dari tanggal 16 Agustus sampai 12 September 2021. Sedangkan perhitungan waktu pekerjaan *sloof* dengan menggunakan metode rata tanah dengan rincian :

- Dalam pekerjaan selama 1 jam kerja menghasilkan produktivitas 0,5 m³/jam (sumber berasal dari pengawas lapangan proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan UNIMUS bapak Sholeh).
- Diketahui volume pekerjaan *sloof* pada pengecoran 58,07 m³
- Dalam pekerjaan 1 hari dengan jam kerja 8 jam
- Volume perkerjaan *sloof* pengecoran dalam 1 hari adalah
 = volume harian x jam kerja
 = 0,5 m³ x 8 jam = 4 m³/hari
- Waktu pengerjaan pekerjaan dengan volume 58,07 m³ adalah
 = volume total ÷ volume harian
 = 58,07 m³ ÷ 4 m³/hari = 14,5175 hari dibulatkan menjadi 15 hari

- Produktivitas pekerjaannya adalah
 $= \text{volume total} \div \text{waktu} = 58,07 \text{ m}^3 \div 15 \text{ hari} = 3,8713 \text{ m}^3/\text{hari}$
- Jadi, total waktu untuk menyelesaikan pekerjaan pondasi *borepile* alternatif gawangan adalah
 $= \text{waktu pekerjaan selain pengecoran} + \text{waktu pengecoran}$
 $= 14 \text{ hari} + 15 \text{ hari} = 29 \text{ hari}$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat dibandingkan waktu pekerjaan antara *sloof* tanam dan alternatif *sloof* rata tanah seperti pada tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 4.6 Perbandingan Waktu *Sloof* tanam dan *Sloof* rata tanah

Jenis Pekerjaan	Volume		Durasi	
	<i>Sloof</i> tanam	58,07	m ³	28
<i>Sloof</i> rata tanah	58,07	m ³	29	hari

(Sumber: Analisa Penulis)

Setelah melakukan perbandingan durasi kerja *sloof* pada Tabel 4.6 dapat disimpulkan bahwa *sloof* tanam (eksisting) lebih efektif jika dibandingkan *sloof* rata tanah (alternatif) dengan *time schedule* untuk pekerjaan *sloof* alternatif yang dapat dilihat di Tabel 4.7 di bawah ini:

Tabel 4.7 *Time Schedule* Pekerjaan *Sloof* Alternatif Rata Tanah

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	Bulan 1		Bulan 2				
			02-Aug-21 08-Aug-21	09-Aug-21 15-Aug-21	16-Aug-21 22-Aug-21	23-Aug-21 29-Aug-21	30-Aug-21 05-Sep-21	06-Sep-21 12-Sep-21	
V	PEKERJAAN BETON BERTULANG				12-Aug-21	19-Aug-21	26-Aug-21	02-Sep-21	
	<i>Beton Bertulang Tie Beam Rata Tanah</i>								
1	Galian Tanah Tie Beam	98,52		0,03					
2	Urugan Pasir Tie Beam	8,47		0,01					
3	Tie Beam								
	a. Beton f'c 25 Mpa	58,07		0,07		0,07			0,07
	b. Tulangan	20.179,67		0,25	0,25	0,25	0,25		
	c. Bekisting Batako	496,23			0,18		0,18		

(Sumber: Analisa Penulis)

Keterangan :

- - - - : tanggal 5 Agustus 2021
- - - - : tanggal 9 September 2021

4.3 Analisis Biaya Pondasi dan Sloof

Berdasarkan data RAB Proyek Pembangunan Rumah Sakit UNIMUS Gedung A pada lampiran 2 yang didapat dari Bapak Yunus selaku *Project Manager*, terdapat beberapa kelompok pekerjaan dengan anggaran biaya pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Rekapitulasi Biaya Awal Pekerjaan Pondasi *Borepile* dan *sloof*

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	KODE	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
01	02	03	04	05	06
III PEKERJAAN PONDASI BORED PILE					
Pekerjaan Persiapan					
1	Mob. Dan Demob. Alat	1,00 Ls	Taksir	Rp 50.000.000	Rp 50.000.000
2	Pekerjaan Dewatering	1,00 Ls	Taksir	Rp 20.000.000	Rp 20.000.000
Pekerjaan Pondasi Bored Pile f'c 29.05 Mpa					
1	Pengeboran Bored Pile Ø60	2.384,00 m'	Taksir	Rp 250.000	Rp 596.000.000
2	Pengeboran Bored Pile Ø80	768,00 m'	Taksir	Rp 300.000	Rp 230.400.000
3	Pasang Casing Ø60	149,00 titik	Taksir	Rp 300.000	Rp 44.700.000
4	Pasang Casing Ø80	48,00 titik	Taksir	Rp 300.000	Rp 14.400.000
5	Beton Bertulang Bored Pile diameter 60 cm				
	- Beton f'c 29.05 Mpa	673,72 m ³	A.4.1.1.12	Rp 1.191.383	Rp 802.656.481
	- Pembesian	80.029,88 kg	A.4.1.1.17	Rp 15.975	Rp 1.278.477.348
6	Beton Bertulang Bored Pile diameter 80 cm				
	- Beton f'c 29.05 Mpa	385,84 m ³	A.4.1.1.12	Rp 1.191.383	Rp 459.686.933
	- Pembesian	53.402,61 kg	A.4.1.1.17	Rp 15.975	Rp 853.106.616
7	Tes PDA	2,00 titik	Taksir	Rp 25.000.000	Rp 50.000.000
9	Pembuangan Tanah Pengeboran	1.059,56 m ³	A.2.3.1.8	Rp 35.950	Rp 38.091.240
10	Pecah Kepala Bored Pile	197,00 titik	Taksir	Rp 135.000	Rp 26.595.000
				Sub Jumlah	Rp 4.464.113.618
V PEKERJAAN BETON BERTULANG					
A LANTAI 01					
Beton Bertulang Tie Beam					
1	Galian Tanah Tie Beam	98,52 m ³	A.2.3.1.1	Rp 82.000	Rp 8.078.599
2	Urugan Pasir Tie Beam	8,47 m ³	A.2.3.1.11	Rp 224.800	Rp 1.903.089
3	Tie Beam Type TB1				
	a. Beton f'c 25 Mpa	49,08 m ³	A.4.1.1.10.a	Rp 1.099.346	Rp 53.960.496
	b. Tulangan	18.696,57 kg	A.4.1.1.17	Rp 15.975	Rp 298.677.710
	c. Bekisting Batako	381,77 m ²	A.4.4.1.21	Rp 237.162	Rp 90.540.235
4	Tie Beam Type TB2				
	a. Beton f'c 25 Mpa	1,43 m ³	A.4.1.1.10.a	Rp 1.099.346	Rp 1.566.567
	b. Tulangan	414,28 kg	A.4.1.1.17	Rp 15.975	Rp 6.618.131
	c. Bekisting Batako	13,68 m ²	A.4.4.1.21	Rp 237.162	Rp 3.244.371
5	Sloof Type SP				
	a. Beton f'c 14,5 Mpa	7,56 m ³	A.4.1.1.5	Rp 1.022.988	Rp 7.732.865
	b. Tulangan	1.068,82 kg	A.4.1.1.17	Rp 15.975	Rp 17.074.418
	c. Bekisting	100,79 m ²	A.4.1.1.21	Rp 176.745	Rp 17.813.775
				Sub Jumlah	Rp 507.210.257

(Sumber: Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan UNIMUS)

Dapat dilihat pada tabel 4.8 di atas bahwa biaya keseluruhan Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan UNIMUS pada pekerjaan pondasi sebesar Rp 4.464.123.617,52 dan pekerjaan *sloof* sebesar Rp 507.210.256,85 belum termasuk PPN 10%.

4.3.1 Analisis Biaya Pekerjaan Pondasi

Analisa biaya pekerjaan pondasi *borepile* Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan UNIMUS menggunakan alternatif 2 alat gawangan ditunjukkan pada Tabel 4.9 sebagai berikut:

Tabel 4.9 Biaya Pondasi *Bored Pile* Alternatif 2 Alat Gawangan

No	Uraian Pekerjaan	Vol.	Harga Satuan	Jumlah
1	Pekerjaan Borepile Ø60	3057,	Rp 260.000,00	Rp 795.006.784,00
	(Dewatering, pengeboran, Pengecoran)	7184		
2	Pekerjaan Borepile Ø80	1153,	Rp 340.000,00	Rp 392.306.688,00
	(Dewatering, pengeboran, Pengecoran)	8432		
Jumlah				Rp 1.187.313.472,00

(Sumber: Analisa Penulis)

Pehitungan:

1. Pekerjaan *borepile 2 alat gawangan* Ø 60 cm meliputi *dewatering*, pengeboran dan pengecoran adalah volume x harga satuan = $3057,7184 \times \text{Rp } 260.000 = \text{Rp } 795.006.784$
2. Pekerjaan *borepile 2 alat gawangan* Ø 80 cm meliputi *dewatering*, pengeboran dan pengecoran adalah volume x harga satuan = $1153,8432 \times \text{Rp } 340.000 = \text{Rp } 392.306.688$

Setelah diperhitungkan biaya dari pekerjaan pondasi menggunakan metode *borepile* dengan alat mini *crane* dan 2 alat gawangan, maka dapat dibandingkan kedua metode tersebut dengan rincian seperti pada tabel 4.10 di bawah ini:

Tabel 4.10 Analisa Biaya Pondasi *Bored Pile* Alat Mini Crane dan 2 Gawangan

No	Uraian Pekerjaan	Mini Crane	2 Gawangan
1	Mob. Dan Demob. Alat	Rp 50.000.000,00	Rp 100.000.000,00
2	Pekerjaan Borepile Ø60		
	Pengeboran	Rp 596.000.000,00	Rp 795.006.784,00
	Pengecoran	Rp 802.656.481,01	
	Dewatering	Rp 10.000.000,00	
	Pembesian	Rp 1.278.477.348,26	Rp 1.278.477.348,26
	Pasang casing	Rp 44.700.000,00	Rp 44.700.000,00
3	Pekerjaan Borepile Ø80		
	Pengeboran	Rp 230.400.000,00	Rp 392.306.688,00
	Pengecoran	Rp 459.686.933,20	
	Dewatering	Rp 10.000.000,00	
	Pembesian	Rp 853.106.615,54	Rp 853.106.615,54
	Pasang casing	Rp 14.400.000,00	Rp 14.400.000,00
4	Tes PDA	Rp 50.000.000,00	Rp 50.000.000,00
5	Pembuangan Tanah Pengeboran	Rp 38.091.239,52	Rp 38.091.239,52
6	Pecah Kepala Bored Pile	Rp 26.595.000,00	Rp 26.595.000,00
	Sub Jumlah	Rp 4.464.113.617,52	Rp 3.592.683.675,32
	PPN 10%	Rp 446.411.361,75	Rp 359.268.367,53
	Total	Rp 4.910.524.979,28	Rp 3.951.952.042,85

(Sumber: Analisa Penulis)

Setelah diperhitungkan biaya pekerjaan pondasi dengan menggunakan metode *borepile 2 alat gawangan* di tabel 4.10, dapat dibandingkan penggunaan pondasi *borepile 2 alat gawangan* lebih efisien dari segi biaya dibandingkan metode *borepile mini crane* dengan analisa biaya kedua metode tersebut. Dimana metode *borepile mini crane* dari keseluruhan biaya sejumlah Rp 4.910.524.979,28 dan *borepile 2 alat gawangan* sebesar Rp 3.951.952.042,85 dengan prosentase 2,76 %.

4.3.2 Analisis Biaya Pekerjaan Sloof

Analisa rencana anggaran biaya pekerjaan *sloof* alternatif dengan *sloof* tanah pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan UNIMUS yang dapat diketahui rinciannya dalam tabel 4.11 berikut:

Tabel 4.11 Biaya Pekerjaan *Sloof* Rata Tanah

No	Uraian Pekerjaan	Vol	Harga Satuan	Jumlah
1	Galian Tanah Tie Beam	98,5195	Rp 82.000,00	Rp 8.078.599,00
2	Urugan Pasir Tie Beam	8,4657	Rp 224.800,00	Rp 1.903.089,36
3	Tie Beam Type TB1			
a	Beton f'c 25 Mpa	49,0842	Rp 1.099.345,53	Rp 53.960.495,82
b	Tulangan	18696,57026	Rp 15.975,00	Rp 298.677.709,90
c	Bekisting Batako	381,766	Rp 237.161,60	Rp 90.540.235,39
4	Tie Beam Type TB2			
a	Beton f'c 25 Mpa	1,425	Rp 1.099.345,53	Rp 1.566.567,38
b	Tulangan	414,2805172	Rp 15.975,00	Rp 6.618.131,26
c	Bekisting Batako	13,68	Rp 237.161,60	Rp 3.244.370,69
5	Sloof Type SP			
a	Beton f'c 14,5 Mpa	7,5591	Rp 1.022.987,54	Rp 7.732.865,11
b	Tulangan	1068,821151	Rp 15.975,00	Rp 17.074.417,89
c	Bekisting	100,788	Rp 176.745,00	Rp 17.813.775,06
Sub Jumlah				Rp 507.210.256,85

(Sumber: Analisa Penulis)

Pehitungan :

1. Pekerjaan galian tanah *sloof* = volume x harga satuan
 $= 98,5195 \times \text{Rp } 82.000,00$
 $= \text{Rp } 8.078.599,00$
2. Pekerjaan urugan pasir *sloof* = volume x harga satuan
 $= 8,4657 \times \text{Rp } 224.800,00$
 $= \text{Rp } 1.903.089,36$
3. Pekerjaan *Sloof Type TB1 a*
 - a. Beton f'c 25MPa = volume x harga satuan
 $= 49,0842 \times \text{Rp } 1.099.345,53$
 $= \text{Rp } 53.960.495,82$
 - b. Tulangan = volume x harga satuan
 $= 18696,57026 \times \text{Rp } 15.975,00$
 $= \text{Rp } 298.677.709,90$

- c. Bekesting Batako = volume x harga satuan
= 381,766 x Rp 237.161,60
= Rp 90.540.235,39
4. Pekerjaan *Sloof Type* TB2 a
- a. Beton f'c 25MPa = volume x harga satuan
= 1,425 x Rp 1.099.345,53
= Rp 1.566.567,38
- b. Tulangan = volume x harga satuan
= 414,2805172 x Rp 15.975,00
= Rp 6.618.131,26
- c. Bekesting Batako = volume x harga satuan
= 13,68 x Rp 237.162 ,60
= Rp 3.244.370,69
5. Pekerjaan *Sloof Type* SP a
- a. Beton f'c 14,5MPa = volume x harga satuan
= 7,5591 x Rp 1.022.987,54
= Rp 7.732.865,11
- b. Tulangan = volume x harga satuan
= 1068,821151 x Rp 15.975,00
= Rp 17.074.417,89
- c. Bekesting = volume x harga satuan
= 100,788 x Rp 176.745,00
= Rp 17.813.775,06

Setelah memperhitungkan rencana anggaran biaya pada pekerjaan *sloof* rata tanah di tabel 4.11 maka dapat dibandingkan kedua metode tersebut yang dapat dilihat pada tabel 4.12 berikut

Tabel 4.12 Analisa Biaya Pekerjaan *Sloof* Tanam dan Rata Tanah

No	Uraian Pekerjaan	Tanam	Rata Tanah
1	Galian Tanah Tie Beam	Rp 8.078.599,00	Rp 8.078.599,00
2	Urugan Pasir Tie Beam	Rp 1.903.089,36	Rp 1.903.089,36
3	Tie Beam Type TB1		
	a. Beton f'c 25 Mpa	Rp 53.960.495,82	Rp 53.960.495,82
	b. Tulangan	Rp 298.677.709,90	Rp 298.677.709,90
	c. Bekisting Batako	Rp 90.540.235,39	Rp 90.540.235,39
4	Tie Beam Type TB2		
	a. Beton f'c 25 Mpa	Rp 1.566.567,38	Rp 1.566.567,38
	b. Tulangan	Rp 6.618.131,26	Rp 6.618.131,26
	c. Bekisting Batako	Rp 3.244.370,69	Rp 3.244.370,69
5	Sloof Type SP		
	a. Beton f'c 14,5 Mpa	Rp 7.732.865,11	Rp 7.732.865,11
	b. Tulangan	Rp 17.074.417,89	Rp 17.074.417,89
	c. Bekisting	Rp 17.813.775,06	Rp 17.813.775,06
	Sub Jumlah	Rp 507.210.256,85	Rp 507.210.256,85
	PPN 10%	Rp 50.721.025,68	Rp 50.721.025,68
	Total Keseluruhan	Rp 557.931.282,53	Rp 557.931.282,53

(Sumber: Analisa Penulis)

Setelah melakukan perbandingan biaya *sloof* tanam (eksisting) dan *sloof* rata tanah (alternatif) pada Tabel 4.12 di atas, diketahui bahwa biaya pengerjaan kedua metode tersebut masih sama sebesar Rp 557.931.282,53 dengan persentase 0%.

4.3.3 Perhitungan Pengeluaran Lain – Lain

Pada pengeluaran biaya lain – lain pada proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang diketahui besar nominal kegiatan lain – lain per hari. Untuk mengetahui biaya dikalikan per hari pelaksanaan proyek dengan total waktu secara keseluruhan adalah selama 374 hari seperti pada tabel 4.13 di bawah ini :

Tabel 4.13 Perhitungan Pengeluaran Lain – Lain

No.	Kegiatan	Per Hari	Waktu Awal 374 Hari
1.	Air Kerja	Rp 50.000,00	Rp 18.700.000,00
2.	Listrik Kerja	Rp 100.000,00	Rp 37.400.000,00
3.	Keamanan	Rp 50.000,00	Rp 18.700.000,00
4.	Entertaining	Rp 75.000,00	Rp 28.050.000,00
Sub Jumlah		Rp 275.000,00	Rp 102.850.000,00
PPN 10%		Rp 27.500,00	Rp 10.285.000,00
Total		Rp 302.500,00	Rp 113.135.000,00

(Sumber: Analisa Penulis)

Dapat dilihat pada tabel 4.13 di atas jumlah dari pengeluaran biaya lain-lain dalam sehari adalah sebesar Rp 302.500,00 sudah termasuk PPN 10%, sedangkan pengeluaran biaya lain-lain selama proyek pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang Gedung A selesai adalah sebesar Rp 113.135.000,00 sudah termasuk PPN 10%.

4.4 Analisa Komparasi

Sesuai dengan hasil analisis waktu pekerjaan pondasi pada tabel 4.3, pekerjaan *sloof* pada tabel 4.6 dan analisis biaya pekerjaan pondasi pada tabel 4.10, pekerjaan *sloof* pada tabel 4.12 dapat dilakukan analisa komparasi antara analisa waktu dan biaya guna mendapatkan metode pekerjaan yang paling optimal dengan penjabaran sebagai berikut:

1. Komparasi pekerjaan pondasi dan pekerjaan *sloof* eksisting

Pada pembangunan proyek Rumah Sakit Pendidikan UNIMUS dengan komparasi pekerjaan pondasi menggunakan metode *mini crane* dan *sloof* tanam dapat dijabarkan perhitungannya seperti di bawah ini:

- Pondasi borepile *mini crane* selama 28 hari dengan biaya sejumlah Rp 4.910.534.1079,28 sudah termasuk PPN 10%.
- *Sloof* tanam di kerjakan selama 28 hari dengan besar biaya Rp 557.931.282.53 sudah termasuk PPN 10%

- Durasi awal pekerjaan pondasi *borepile mini crane* + lama pekerjaan *sloof* tanam = $28 + 28 = 56$ hari
- Durasi keseluruhan pembangunan Gedung A dengan pondasi *borepile mini crane* + pekerjaan *sloof* tanam = 374 hari
- Biaya lain–lain adalah
= biaya lain–lain per hari x durasi proyek
= Rp 302.500,00 x 374 hari = Rp 113.135.000,00
- Total biaya pondasi *borepile mini crane* + biaya *sloof* tanam + biaya lain–lain
= Rp 4.4910.534.1079,28 + Rp 557.931.282,53 + Rp 113.135.000,00
= Rp 5.581.591.261,81 sudah termasuk PPN 10%

Dari perhitungan di atas, maka nilai kontrak proyek jika menggunakan metode kerja eksisting adalah Rp 34.756.705.574,68 dengan durasi selama 374 hari.

2. Komparasi alternatif 1, metode pondasi *borepile 2* alat gawangan dan *sloof* rata tanah yang rincian perhitungannya dapat dilihat seperti di bawah ini:

- Pondasi *borepile 2* alat gawangan selama 24 hari dengan besar biaya Rp 3.951.952.042,85 sudah termasuk PPN 10%
- *Sloof* rata tanah di kerjakan selama 39 hari dengan besar biaya Rp 557.931.282,53 sudah termasuk PPN 10%.
- Lama pekerjaan alternatif pondasi *borepile 2* alat gawangan + lama pekerjaan *sloof* rata tanah = $24 + 25 = 49$ hari
- Efektifitas alternatif pekerjaan pondasi dan *sloof* adalah
= (durasi pekerjaan pondasi dan *sloof* proyek) – (durasi alternatif pekerjaan pondasi dan *sloof*)
= 56 hari – 53 hari = 3 hari
- Durasi proyek dengan alternatif *borepile 2* alat gawangan dan *sloof* rata tanah setelah efektifitas adalah
= durasi keseluruhan + efektifitas
= $374 - 3 = 374 + 3 = 371$ hari
- Biaya lain–lain dengan alternatif pondasi *borepile 2* alat gawangan dan *sloof* rata tanah sebelum efektifitas adalah

= biaya lain–lain per hari x durasi proyek
= Rp 302.500,00 x 374 hari = Rp 113.135.000,00

- Total biaya alternatif pekerjaan pondasi *borepile 2* alat gawangan dan *sloof* rata tanah sebelum efektifitas
= Besar biaya pekerjaan pondasi borepile 2 alat gawangan + besar biaya pekerjaan sloof rata tanah + biaya lain–lain sebelum efektifitas
= Rp 3.951.952.042,85 + Rp 557.931.282,53 + Rp 113.135.000,00
= Rp 4.623.018.325,38 sudah termasuk PPN 10%
- Efisiensi pekerjaan pondasi dan *sloof* setelah efektifitas (3 hari) adalah
= Biaya lain–lain x efektifitas pekerjaan pondasi dan *sloof*
= Rp 302.500,00 x 3 hari = Rp 907.500,00 sudah termasuk PPN 10%
- Total biaya alternatif pekerjaan pondasi dan *sloof* setelah efisiensi (3 hari)
= total biaya alternatif sebelum efektifitas – efisiensi
= Rp 4.623.018.325,38 – Rp 907.500,00
= Rp 4.622.110.825,38 sudah termasuk PPN 10%.

Dari perhitungan di atas, maka nilai kontrak proyek jika menggunakan metode kerja alternatif I adalah Rp 33.885.275.632,48 dengan durasi selama 371 hari.

3. Komparasi alternatif II metode pondasi *borepile 2* alat gawangan dan *sloof* tanam yang rincian perhitungannya dapat dilihat seperti di bawah ini:
- Pondasi *borepile 2 alat gawangan* selama 24 hari dengan besar biaya Rp 3.951.952.042,85 sudah termasuk PPN 10%
 - *Sloof* tanam di kerjakan selama 28 hari dengan besar biaya Rp 557.931.282,53 sudah termasuk PPN 10%
 - Lama pekerjaan alternatif III pondasi borepile 2 alat gawangan + lama pekerjaan *sloof* tanam = 24 + 28 = 52 hari
 - Efektifitas alternatif pekerjaan pondasi dan *sloof* adalah
= (durasi pekerjaan pondasi dan *sloof* proyek) – (durasi alternatif II)
= 56 hari – 52 hari = 4 hari
 - Durasi proyek dengan alternatif II pondasi *borepile 2* alat gawangan dan *sloof* rata tanah setelah efektifitas adalah

= durasi keseluruhan – efektifitas

= $374 - 4 = 370$ hari

- Biaya lain–lain dengan alternatif *pondasi borepile 2 alat gawangan* dan *sloof* rata tanah sebelum efektifitas adalah

= biaya lain–lain per hari x durasi proyek

= Rp 302.500,00 x 374 hari = Rp 113.135.000,00

- Total biaya alternatif pekerjaan pondasi borepile 2 alat gawangan dan *sloof* rata tanah sebelum efektifitas

= Besar biaya pekerjaan pondasi borepile 2 alat gawangan + besar biaya pekerjaan sloof rata tanah + biaya lain–lain sebelum efektifitas

= Rp 3.951.952.042,85 + Rp 557.931.282,53 + Rp 113.135.000,00

= Rp 4.623.018.325,38 sudah termasuk PPN 10%

- Efisiensi pekerjaan pondasi dan *sloof* setelah efektifitas (4 hari) adalah

= Biaya lain–lain per hari x efektifitas pekerjaan pondasi dan *sloof*

= Rp 302.500,00 x 4 hari = Rp 1.210.000,00 sudah termasuk PPN 10%

- Total biaya alternatif pekerjaan pondasi dan *sloof* setelah efisiensi (3 hari)

= total biaya alternatif sebelum efektifitas – efisiensi 4 hari

= Rp 4.623.018.325,38 – Rp 1.210.000,00

= Rp 4.621.808.325,38 sudah termasuk PPN 10%

Dari perhitungan di atas, maka nilai kontrak proyek jika menggunakan metode kerja alternatif II adalah Rp 33.884.275.632,48 dengan durasi selama 370 hari.

4. Komparasi alternatif III metode pondasi *borepile* alat *mini crane* dan *sloof* rata tanah yang rincian perhitungannya dapat dilihat seperti di bawah ini:

- Pondasi borepile *mini crane* selama 28 hari dengan biaya sejumlah Rp 4.910.534.1079,28 sudah termasuk PPN 10%.
- *Sloof* rata tanah di kerjakan selama 29 hari dengan besar biaya Rp 557.931.282.53 sudah termasuk PPN 10%
- Durasi awal pekerjaan pondasi *borepile mini crane* + lama pekerjaan *sloof* tanam = $28 + 29 = 57$ hari

- Durasi keseluruhan pembangunan Gedung A dengan pondasi *borepile mini crane* + pekerjaan *sloof* tanam = 375 hari
- Biaya lain-lain adalah
= biaya lain-lain per hari x durasi proyek
= Rp 302.500,00 x 374 hari = Rp 113.135.000,00
- Total biaya pondasi *borepile mini crane* + biaya *sloof* tanam + biaya lain-lain
= Rp 4.4910.534.1079,28 + Rp 557.931.282,53 + Rp 113.135.000,00
= Rp 5.581.591.261,81 sudah termasuk PPN 10%

Dari perhitungan di atas, maka nilai kontrak proyek jika menggunakan metode kerja alternatif III adalah Rp 34.797.049.453,10 dengan durasi selama 375 hari.

Berdasarkan analisa komparasi pekerjaan pondasi dan pekerjaan *sloof* yang sudah diperhitungkan di atas, dapat dirangkum ke dalam tabel 4.14 di bawah ini:

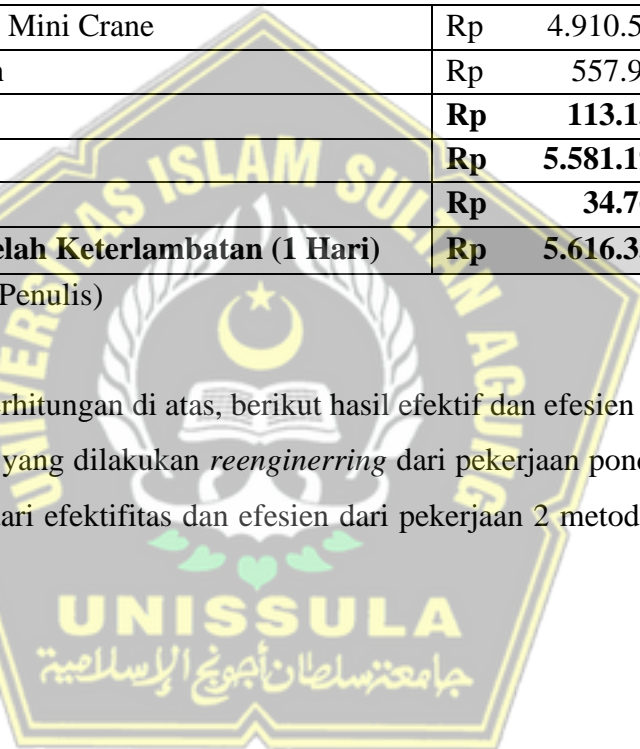
Tabel 4.14 Komparasi Pekerjaan Pondasi dan *Sloof*

EKSISTING	
Pondasi <i>Borepile</i> Dengan Alat <i>Mini Crane</i> Dan <i>Sloof</i> Tanam (374 Hari)	
Pondasi <i>Borepile</i> (Alat <i>Mini Crane</i>)	Rp 4.910.524.979,28
<i>Sloof</i> Tanam	Rp 557.931.282,53
Lain-lain	Rp 113.135.000,00
Total Biaya	Rp 5.581.591.261,81
ALTERNATIF I	
Pondasi <i>Borepile</i> Dengan 2 Alat Gawangan Dan <i>Sloof</i> Rata Tanah (371 Hari)	
Pondasi <i>Borepile</i> (2 Alat Gawangan)	Rp 3.951.952.042,85
<i>Sloof</i> Rata Tanah	Rp 557.931.282,53
Lain-lain	Rp 113.135.000,00
Total Biaya	Rp 4.623.018.325,38
Efisiensi (3 hari)	-Rp 907.500,00
Total Biaya Setelah Efisiensi (3 Hari)	Rp 4.622.110.825,38

ALTERNATIF II	
Pondasi <i>Borepile</i> Dengan 2 Alat Gawangan Dan <i>Sloof</i> Tanam (374 Hari)	
Pondasi <i>Borepile</i> Dengan 2 Alat Gawangan	Rp 3.951.952.042,85
<i>Sloof</i> Tanam	Rp 557.931.282,53
Lain-lain	Rp 113.135.000,00
Total Biaya	Rp 4.623.018.325,38
Efisiensi (4 hari)	-Rp 1.210.000,00
Total Biaya Setelah Efisiensi (4 Hari)	Rp 4.621.808.325,38
ALTERNATIF III	
Pondasi <i>Borepile</i> Mini Crane dan <i>Sloof</i> Rata Tanah 375 (Hari)	
Pondasi <i>Borepile</i> Mini Crane	Rp 4.910.524.979,28
<i>Sloof</i> Rata Tanah	Rp 557.931.282,53
Lain-lain	Rp 113.135.000,00
Total Biaya	Rp 5.581.191.261,81
Keterlambatan	Rp 34.762.287,17
Total Biaya Setelah Keterlambatan (1 Hari)	Rp 5.616.352.549,51

(Sumber: Analisa Penulis)

Berdasarkan perhitungan di atas, berikut hasil efektif dan efisien dari gabungan metode pekerjaan yang dilakukan *reengineering* dari pekerjaan pondasi dan sloof. Nilai prosentase dari efektifitas dan efisien dari pekerjaan 2 metode dapat dilihat pada tabel 4.15.



Tabel 4.15 Nilai Prosentase Efektif dan Efisien Dari 2 Metode Pekerjaan

Metode Pekerjaan	Durasi (Hari)		Biaya Awal	Biaya Akhir	Selisih Biaya	Prosentase
	Awal	Akhir				
EKSISTING (Pondasi <i>Borepile Mini Crane</i> dan <i>Sloof</i> Tanam)	374	374	Rp 34.756.705.574,68	-	-	0 %
ALTERNATIF I (Pondasi <i>Borepile 2 Alat Gawangan</i> dan <i>Sloof Rata Tanah</i>)	374	371	Rp 34.756.705.574,68	Rp 33.885.275.632,48	Rp 871.429.942,20	2,75 %
ALTERNATIF II (Pondasi <i>Borepile 2 Alat Gawangan</i> dan <i>Sloof Tanam</i>)	374	370	Rp 34.756.705.574,68	Rp 33.884.275.632,48	Rp 872.429.942,20	2,76%
ALTERNATIF III (Pondasi <i>Mini Crane</i> dan <i>Sloof Rata Tanah</i>)	374	375	Rp 34.756.705.574,68	Rp 34.797.049.453,10	Rp 34.762.287,17	0,10 %

(Sumber: Analisa Penulis)

Dari perbandingan tabel 4.15 di atas, dapat disimpulkan bahwa pekerjaan pondasi dengan alternatif 2 alat gawangan dan *sloof* tanam merupakan metode paling efektif dan efisien yang berdurasi selama 370 hari dengan percepatan waktu 4 hari dan biaya sejumlah Rp 33.884.275.632,48 dengan prosentase 2,76% lebih efisien.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dari hasil penelitian yang dilakukan dalam laporan tugas akhir ini adalah :

1. Metode kerja pondasi *borepile* alternatif dengan 2 alat gawangan lebih efektif daripada pekerjaan pondasi *borepile* eksisting dengan *mini crane*. Sedangkan metode *sloof* alternatif (*sloof* rata tanah) tidak lebih efektif dari metode kerja *sloof* eksisting (*sloof* tanam).
2. Metode kerja pondasi *borepile* alternatif dengan 2 alat gawangan lebih efisien 2,76% daripada pekerjaan pondasi *borepile* eksisting dengan *mini crane*. Sedangkan metode *sloof* alternatif (*sloof* rata tanah) tidak lebih efisien dari metode kerja *sloof* eksisting (*sloof* tanam) dengan prosentase 0%.
3. Metode kerja pondasi *borepile* alternatif dengan 2 alat gawangan dan *sloof* eksisting (*sloof* tanam) merupakan kombinasi metode kerja yang paling efektif dan efisien dengan durasi selama 370 hari dan biaya Rp 33.884.275.632,48 dengan prosentase sebesar 2,76%.

5.2 Saran

Berikut ini adalah saran dari penulis untuk bisa dijadikan alternatif bagi pengawas dan pelaksana dalam melakukan pembangunan gedung untuk menggunakan metode pelaksanaan yang telah direncanakan, antara lain:

1. Dalam proyek seharusnya dilakukan kajian beberapa metode pelaksanaan untuk memperoleh waktu yang efektif dan biaya yang efisien.
2. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menganalisa bagian struktur lainnya dari Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- A.Z, Zainal. (2005). *Analisis Bangunan Menghitung Anggaran Biaya Bangunan*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Abma, V. (2016). *Analisis Pengendalian Waktu Dengan Earned Value Pada Proyek Pembangunan Hotel Fave Kotabaru Yogyakarta*. Jurnal Teknisia, Volume XXI, No.2, November 2016
- David, Fred R. (2004), *Manajemen Strategis : Konsep, edisi ketujuh, Terjemahan Alexander Sindoro*. PT. Indeks, Jakarta.
- Caesaron, D., dan Andrey, T., (2015). *Analisa Penjadwalan Waktu Dengan Metode Jalur Kritis dan PERT Pada Proyek Pembangunan Ruko (Jl. Pasar Lama No. 20, Glodok)*. Journal Of Industrial Engineering & Management Systems, Vol. 8 No. 2, 2015, pp. 59-82.
- CV. Sendang Jaya Makmur. (2021). *Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Muhammadiyah Semarang*. Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang
- David, Fred R. (2004), *Manajemen Strategis : Konsep, edisi ketujuh, Terjemahan Alexander Sindoro*. PT. Indeks, Jakarta.
- El-Sawy, Omar. (2001). *Business Process Reengineering Workbook*. McGraw-Hill Inc.,US
- Ellian, L. (1999). *Reengineering Proses Bisnis : Tinjauan Konseptual dan Metodologi*. Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan Vol. 1, No. 1, September 1999 : 12 – 21. Universitas Katholik Widya Mandala, Surabaya
- Ervianto, W, I. (2007). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi Offset, Yogyakarta.
- Gracia, Michele. (2022). *Langkah-langkah dalam Pembuatan RAB*.
- Halibu, E. Z. (2015). *Perencanaan Pondasi Bored Pile Dan Metode Pelaksanaan Pada Proyek Pembangunan Gedung RSJ Prof Dr. VL Ratumbusang Manado*.
- Hammer, M. and Champy, J. (1993). *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. Harper Collins, New York.
- Hardiyatmo, H.C.2002.*Mekanika Tanah I*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Husen, Abrar. (2009) *Manajemen Proyek (Perencanaan Penjadwalan dan Pengendalian Proyek)*. Andi Offset, Yogyakarta.
- Ishikawa, Kaoru. (1985). *Pengendalian Mutu Terpadu*. PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Kusdjono & Sutaryo. (1984). *Kamus Istilah Teknik Sipil*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta.

- Indonesia. (1971). *Peraturan Beton Indonesia 1971 N.I.-2 tentang tentang desain dan persyaratan mengenai pelaksanaan konstruksi beton*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- Indonesia. (2002). *SNI 03-2847-2002 Tentang Tentang Desain Dan Persyaratan Mengenai Pelaksanaan Konstruksi Beton*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- Indonesia. (2004). *Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor KEP. 102/MEN/VI/2004 tentang Waktu Kerja Lembur dan Upah Kerja Lembur*.
- Indonesia. (2009). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.09 tahun 2009 tentang Pedoman Pelaksanaan Penetapan Status Penggunaan, Pemanfaatan, Penghapusan dan Pemindahtanganan Barang Milik Negara di Lingkungan Departemen Pekerjaan Umum*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- Indonesia. (2012). *Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 70 Tahun 2012 tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang/jasa Pemerintah*. Badan Pemeriksa Keuangan Republik Indonesia, Jakarta.
- Mina, E., Kusuma, R. I., & Choliq, M. F. (2017). *Perencanaan Pondasi Bored Pile pada Proyek Pembangunan central Natural Gas (Studi Kasus Stasiun Gas Induk Pertamina Bitung–Tangerang)*. *Fondasi : Jurnal Teknik Sipil*, 3(1). <https://doi.org/10.36055/jft.v3i1.1718>
- Nasution, M. N. (2005). *Manajemen Mutu Terpadu: Total Quality Management, Edisi Kedua*. Ghalia Indonesia, Bogor.
- Obolensky, N. (1994). *Practical Business Re-engineering: Tools and Techniques for Achieving Effective Change*. Kogan Page, London.
- Petrozzo, D.P., and Stepper, J.C. (1994). *Successful Reengineering*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Rani, H. A. (2016). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Penerbit Deepublish, Yogyakarta.
- Simon, Kai A. (1994). *Towards a theoretical framework for Business Process Reengineering*. Kobaltblau Management Consultants. Springer, Vienna.
- Soeharto, I. (1995). *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional Edisi Pertama*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Soeharto, I. (1997). *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional Edisi Kedua*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Soehendradjati, R. J. B. (1987). *Manajemen Konstruksi*. Gadjadara University Press, Yogyakarta.
- Soemardi. B.W. Wirahadikusuma, R.D, Abduh. (2007). *Pembangunan Sistem Earned Value untuk Pengelolaan Proyek Konstruksi di Indonesia*. Laporan Hasil Riset, Insitut Teknologi Bandung. Bandung.

[http://repository.polimdo.ac.id/398/%0Ahttp://repository.polimdo.ac.id/398/1/TS011532 EDWARD Z HALIBU.pdf](http://repository.polimdo.ac.id/398/%0Ahttp://repository.polimdo.ac.id/398/1/TS011532%20EDWARD%20Z%20HALIBU.pdf)

Thornton, Grant. (1994). *Motivation to Reengineering*. NCMS Focus

Yahya, Sripatundita. (2013). *JURNAL SPEKTROFOTOMETER-UV-VIS*

