

**ANALISIS PERBANDINGAN RENCANA BIAYA PELAKSANAAN  
MENGUNAKAN KONTRAK TAHUN TUNGGAL DAN TAHUN JAMAK  
PADA PEKERJAAN REHABILITASI BLOK BETON**

***GROUNDSILL BANTAR***

***(COMPARATIVE ANALYSIS OF IMPLEMENTATION COST PLANS  
USING SINGLE YEAR AND MULTIYEARS CONTRACTS IN BANTAR  
GROUNDSILL CONCRETE BLOCK REHABILITATION WORK)***

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta  
untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Dua  
Teknik Sipil**



**Disusun Oleh:**

**A. Khairul Huda**

**17914005**

**Dosen Pembimbing:**

**Ir. Fitri Nugraheni, ST., MT., Ph.D., IP-M.**

**Albani Musyafa, ST., MT., Ph.D.**

**KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PROGRAM MAGISTER  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

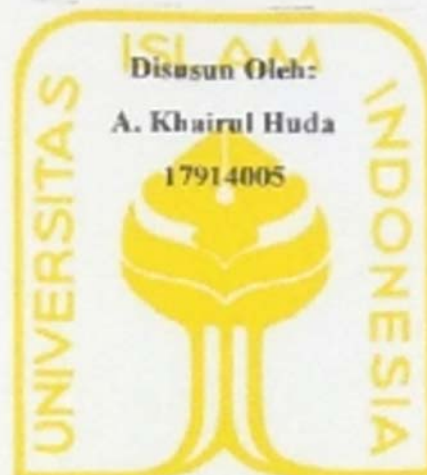
**2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

TESIS

**ANALISIS PERBANDINGAN RENCANA BIAYA PELAKSANAAN  
MENGUNAKAN KONTRAK TAHUN TUNGGAL DAN TAHUN JAMAK  
PADA PEKERJAAN REHABILITASI BLOK BETON  
GROUNDSILL BANTAR**

*(COMPARATIVE ANALYSIS OF IMPLEMENTATION COST PLANS  
USING SINGLE YEAR AND MULTIYEARS CONTRACTS IN BANTAR  
GROUNDSILL CONCRETE BLOCK REHABILITATION WORK)*




Ir. Fitri Nugraheni, ST., MT., Ph.D., IP-M.

Dosen Pembimbing I

Tanggal : 

Albani Musyafa, ST., MT., Ph.D.

Dosen Pembimbing II

Tanggal : 

**HALAMAN PENGESAHAN**

TESIS

**ANALISIS PERBANDINGAN RENCANA BIAYA PELAKSANAAN  
MENGUNAKAN KONTRAK TAHUN TUNGGAL DAN TAHUN JAMAK  
PADA PEKERJAAN REHABILITASI BLOK BETON**

**GROUNDSILL BANTAR**

**(COMPARATIVE ANALYSIS OF IMPLEMENTATION COST PLANS  
USING SINGLE YEAR AND MULTIYEARS CONTRACTS IN BANTAR  
GROUNDSILL CONCRETE BLOCK REHABILITATION WORK)**

Disusun Oleh:

**A. Khairul Huda**

17914005

Telah diuji oleh Dewan Penguji  
pada tanggal 8 Oktober 2021

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

(Susunan Dewan Penguji)

Pembimbing I

Pembimbing II

Penguji

Ir. Fitri Nugraheni, ST., MT., Ph.D., IP-M

Alhani Masyafa, ST., MT., Ph.D.

Dr. Ir. Taufik Dwi Laksono, ST., MT., IP-M

Yogyakarta,

06 DEC 2021

Universitas Islam Indonesia

Program Studi Teknik Sipil Program Magister

Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan



Ir. Fitri Nugraheni, ST., MT., Ph.D., IP-M

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (magister) baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program "Software" komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 6 November 2021

Yang membuat pernyataan

  
  
A. Khairul Huda  
17914005

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalaamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya. Tak lupa shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad, keluarga, para sahabat, dan para pengikutnya, Karena keridhaan-Nya, penyusun dapat menyelesaikan penulisan Tesis ini dengan baik.

Laporan Tesis merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan pendidikan jenjang Strata Dua (S2) pada Program Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam proses pengerjaan tesis ini, banyak pihak yang telah membantu, baik dalam bimbingan, pengumpulan data, diskusi dan bantuan secara moril. Berkenaan dengan hal tersebut maka penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IP-M selaku dosen pembimbing I dan selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Program Magister pada penelitian ini atas saran, masukan, dukungan, nasihat, dan bimbingan yang diberikan kepada penulis dalam penyusunan tesis ini.
2. Bapak Albani Musyafa, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing II pada penelitian ini atas saran, masukan, dan nasihat yang diberikan kepada penulis dalam penyusunan tesis ini.
3. Bapak Dr. Ir. Taufik Dwi Laksono, ST., MT., IP-M. selaku dosen penguji pada penelitian ini, atas saran, masukan, dan nasihat yang diberikan kepada penulis dalam penyusunan tesis ini.
4. Bapak Suripto dan Ibu Ruchsiyah selaku orang tua yang telah mendidik penulis hingga saat ini dan telah memberikan dukungan dalam penyelesaian tesis ini.
5. Teman-teman sejawat yang telah memberikan dukungan, masukan, dan saran melalui diskusi dalam penyelesaian tesis ini.

Semoga Allah SWT selalu melimpahkan anugerah-Nya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini.

Penulis berharap semoga penelitian yang telah dilakukan dan disajikan dalam bentuk Tesis ini dapat memberikan sedikit kontribusi bagi dunia Teknik Sipil Indonesia dan dapat bermanfaat untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

Wassalaamu'alaikum wa rahmatullaahi wa barakaatuh

Yogyakarta, \_\_\_\_\_

A. Khairul Huda  
17914005

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>ABSTRAKSI</b> .....	xvii
<b>ABSTRACT</b> .....	xviii
<b>1 BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Batasan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Beberapa Penelitian dengan Topik Serupa .....	6
2.1.1 Percepatan Proyek dengan Membuat Tiga Simulasi Percepatan (30, 60 dan 120 Hari) Menggunakan Kombinasi Penambahan Tenaga Kerja dan Jam Kerja.....	6
2.1.2 Percepatan Proyek dengan Penambahan Tenaga Kerja dan Tiga Simulasi Penambahan Jam Kerja .....	7
2.1.3 Percepatan Proyek Menggunakan Komparasi Penambahan Jam Kerja .....	8

2.1.4	Percepatan Proyek Menggunakan Kombinasi Penambahan Tenaga Kerja, Jam Kerja dan Alat Berat.....	9
2.2	Komparasi Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Tesis.....	11
<b>3</b>	<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	<b>12</b>
3.1	Pengertian Proyek Konstruksi.....	12
3.2	Jenis-Jenis Proyek Konstruksi.....	14
3.2.1	Jenis Proyek Konstruksi Berdasarkan Sumber Dana .....	14
3.2.2	Jenis Proyek Konstruksi Pemerintah Berdasarkan Jangka Waktu Kontrak.....	14
3.2.3	Jenis Proyek Konstruksi Pemerintah Berdasarkan Unit Pelaksana Teknis pada Kementerian PUPR.....	15
3.3	Pihak-Pihak yang Melaksanakan Proyek Konstruksi .....	16
3.4	Manajemen Proyek Konstruksi .....	17
3.4.1	Pengertian Manajemen Proyek Konstruksi .....	17
3.5	Fungsi Manajemen Proyek.....	18
3.5.1	Perencanaan ( <i>Planning</i> ).....	18
3.5.2	Pengorganisasian ( <i>Organizing</i> ) .....	19
3.5.3	Pelaksanaan ( <i>Actuating</i> ).....	20
3.5.4	Pengendalian ( <i>Controlling</i> ) .....	20
3.5.5	Fungsi Manajemen dalam Kaitan Terhadap Penelitian Tesis	21
3.6	Biaya dalam Manajemen Proyek Konstruksi .....	21
3.6.1	Jenis Kontrak dalam Pembayaran Biaya Proyek Konstruksi .	22
3.7	Hubungan Antara Biaya dan Waktu dalam Manajemen Proyek Konstruksi.....	23
3.7.1	Menentukan <i>Crash Duration</i> , <i>Crash Cost</i> dan <i>Cost Slope</i> ....	24
3.8	Pekerjaan Konstruksi di Sungai .....	25
3.8.1	Sifat-Sifat Pekerjaan Konstruksi di Sungai .....	26

3.8.2	Bangunan Pengendalian Sedimen .....	26
3.8.3	<i>Groundsill</i> .....	28
3.9	Metode Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi di Sungai .....	28
3.9.1	Pekerjaan Persiapan.....	29
3.9.2	Pekerjaan Dewatering.....	30
3.9.3	Pekerjaan Tanah .....	33
3.9.4	Pekerjaan Pembetonan.....	33
3.9.5	Pekerjaan Pemancangan .....	35
3.10	Waktu Pelaksanaan Pekerjaan dalam Proyek Pemerintah.....	35
3.10.1	Penentuan Jangka Waktu Pelaksanaan.....	36
3.10.2	Denda Keterlambatan dalam Proyek Pemerintah.....	36
3.11	Harga Satuan Dasar .....	36
3.11.1	Harga Satuan Dasar (HSD) Tenaga Kerja.....	38
3.11.2	Harga Satuan Dasar (HSD) Alat .....	39
3.11.3	Harga Satuan Dasar (HSD) Bahan .....	46
3.12	Harga Satuan Pekerjaan.....	49
3.12.1	Faktor-Faktor Penyusun Koefisien.....	50
3.12.2	Koefisien Tenaga Kerja.....	53
3.12.3	Koefisien Alat.....	54
3.12.4	Koefisien bahan.....	59
3.12.5	Biaya Umum ( <i>Overhead</i> ) dan Keuntungan ( <i>Profit</i> ).....	60
3.13	<i>Precedence Diagram Method</i> (PDM).....	61
3.13.1	Konstrain, Lead dan Lag .....	62
3.13.2	Identifikasi Jalur Kritis .....	65
3.13.3	Perhitungan Float .....	65
3.14	Metode Percepatan Pekerjaan.....	66

<b>4</b>	<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b> .....	69
4.1	Tinjauan Umum .....	69
4.2	Jenis Penelitian.....	69
4.3	Objek Penelitian .....	69
4.4	Subjek Penelitian.....	69
4.5	Data Penelitian .....	70
4.6	Alat yang Digunakan.....	70
4.7	Tahapan Penelitian .....	70
4.8	Langkah Analisis.....	71
4.9	Bagan Alir Penelitian .....	72
<b>5</b>	<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b> .....	74
5.1	Subjek Penelitian.....	74
5.2	Konsep Rencana Metode yang Digunakan Serta Dampaknya Terhadap Kebutuhan Biaya dan Waktu Pelaksanaan .....	74
5.2.1	Pekerjaan Persiapan.....	75
5.2.2	Pekerjaan Tanah dan Pondasi Artifisial .....	89
5.2.3	Pekerjaan <i>Steel Sheet Pile</i> U Tipe II.....	100
5.2.4	Pekerjaan Blok Beton.....	106
5.3	Penjadwalan .....	120
5.3.1	Rekapitulasi Volume Pekerjaan dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan .....	120
5.3.2	Penentuan Waktu Awal Pelaksanaan Pekerjaan.....	121
5.3.3	PDM .....	122
5.4	Kebutuhan Biaya.....	128
5.4.1	Daftar Harga Upah, Bahan dan Alat.....	128
5.4.2	Analisa Harga Satuan Pekerjaan .....	130

5.4.3	Kebutuhan Biaya .....	131
5.5	Kurva S Pekerjaan.....	134
5.6	Pembahasan.....	139
5.6.1	Peningkatan Harga Sebesar 5% Tenaga Kerja dan Bahan pada Tahun Kedua Kontrak Tahun Jamak.....	139
5.6.2	Perhitungan dan Pembiayaan Bangunan yang Tidak Bersifat Permanen.....	139
5.6.3	Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Rehabilitasi <i>Groundsill</i> Bantar dengan Kontrak Tahun Jamak dan Tahun Tunggal .....	140
5.6.4	Penentuan Jangka Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Konstruksi .....	142
5.6.5	Tanggapan Pelaku Bidang Konstruksi Terhadap Hasil Analisis.....	145
5.6.6	Dampak-Dampak yang Timbul Akibat Pelaksanaan Pekerjaan dengan Kontrak Tahun Jamak dan Tahun Tunggal .....	146
5.6.7	Jawaban Hasil Analisis Terhadap Hipotesa Awal.....	147
<b>6</b>	<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>149</b>
6.1	Kesimpulan .....	149
6.2	Saran.....	149
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>151</b>
	<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>L-1</b>
	Lampiran 1. Daftar Harga Barang dan Jasa.....	L-1
	Lampiran 2. Daftar Harga Sewa Alat Tahun 2021 .....	L-3
	Lampiran 3. Daftar Harga Sewa Alat Tahun 2022 .....	L-4
	Lampiran 4. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Tahun 2021 .....	L-5
	Lampiran 5. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Tahun 2022.....	L-13

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1-1 Posisi Groundsill Bantar Dilihat dari Citra Satelit (Sumber: Google Earth, Citra Tahun 2021) .....	2
Gambar 1-2 Kondisi <i>Groundsill</i> Bantar pada Juli 2019 (Sumber: Yachiyo Engineering, 2019).....	3
Gambar 3-1 Hubungan Tiga Kendala ( <i>Triple Constrain</i> ).....	18
Gambar 3-2 Grafik Hubungan Waktu - Biaya Normal dan Dipersingkat Sumber : Oetomo (2017).....	25
Gambar 3-3 Metode Pengalihan Sungai dengan Pengalihan Air Seluruhnya (Sumber : Modul Pelatihan Pelaksana Bendungan, Badan Pembinaan Konstruksi dan SDM Pusat Pembinaan Kompetensi dan Pelatihan Konstruksi, 2005).....	31
Gambar 3-4 Metode Pengalihan Sungai dengan Penutupan dan Setengah Sungai (Sumber : Ilustrasi Penulis, 2021).....	32
Gambar 3-5 Metode Dewatering Menggunakan Pompa (Sumber : Ilustrasi Penulis, 2021) .....	32
Gambar 3-6 Struktur Analisis Harga Satuan Dasar (HSD) Alat Mekanis (Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor:28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum).....	37
Gambar 3-7 Struktur Analisis Harga Satuan Dasar (HSD) Bahan (Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor:28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum).....	37
Gambar 3-8 Struktur Analisis Harga Satuan Pekerjaan (Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor:28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum).....	38
Gambar 3-9 Diagram Konstrain Awal ke Awal.....	62

Gambar 3-10 Diagram Konstrain Awal ke Akhir .....	63
Gambar 3-11 Diagram Konstrain Akhir ke Awal .....	64
Gambar 3-12 Diagram Konstrain Akhir ke Akhir .....	65
Gambar 4-1 Bagan Alir Penelitian.....	73
Gambar 5-1 Lokasi Jalan Akses.....	76
Gambar 5-2 Lokasi <i>Site Office</i> , Gudang, dan Pabrikasi Blok Beton .....	78
Gambar 5-3 Denah Kisdam pada Tahap 1 .....	82
Gambar 5-4 Denah Kisdam pada Tahap 2 .....	82
Gambar 5-5 Denah Penempatan Pompa pada Pelaksanaan Pekerjaan <i>Dewatering</i> Tahap 1 .....	87
Gambar 5-6 Denah Penempatan Pompa pada Pelaksanaan Pekerjaan <i>Dewatering</i> Tahap 2 .....	88
Gambar 5-7 Denah Lokasi Pembuatan Pondasi Artifisial .....	98
Gambar 5-8 Ukuran <i>Steel Sheet Pile</i> U Tipe II.....	100
Gambar 5-9 Gambar Potongan pada Peletakan <i>Steel Sheet Pile</i> U Tipe II.....	101
Gambar 5-10 Lokasi Blok Beton yang Masih Sisa dan Lokasi Penempatannya.....	107
Gambar 5-11 (a) Pembesian Utama Blok Beton (b) Pembesian Pengait Blok Beton.....	110
Gambar 5-12 Dimensi Blok Beton.....	112
Gambar 5-13 Desain Penguncian Blok Beton .....	118
Gambar 5-14 Penggambaran Pekerjaan <i>Sand Filler</i> .....	119
Gambar 5-15 Jaringan Kerja PDM pada Kontrak Tahun Jamak dengan Lintasan Kristis Dicetak Menggunakan Garis Tebal.....	126
Gambar 5-16 Jaringan Kerja PDM pada Kontrak Tahun Tunggal dengan Lintasan Kristis Dicetak Menggunakan Garis Tebal.....	127

## DAFTAR TABEL

Tabel 2-1	Poin-Poin pada Penelitian yang Dijadikan Sumber Tinjauan Pustaka	10
Tabel 2-2	Komparasi Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Tesis.....	11
Tabel 3-1	Faktor Efisiensi Alat .....	49
Tabel 3-2	Faktor Kembang Susut pada Tanah .....	51
Tabel 3-3	Faktor Kehilangan Bahan Berbentuk Curah dan Kemasan pada Pekerjaan Jalan Beraspal.....	52
Tabel 3-4	Faktor Kehilangan Bahan Berbentuk Curah dan Kemasan pada Pekerjaan Berbasis Semen Atau Beton Semen .....	53
Tabel 3-5	Faktor Efisiensi Alat <i>Bulldozer</i> (FaBul) .....	55
Tabel 3-6	Faktor Pisau <i>Bulldozer</i> .....	56
Tabel 3-7	Kecepatan <i>Dump Truck</i> dan Kondisi Lapangan.....	57
Tabel 3-8	Faktor Efisiensi Alat <i>Dump Truck</i> .....	57
Tabel 3-9	Faktor <i>Bucket (Bucket Fill Factor)</i> (F <sub>b</sub> ) untuk <i>Excavator Backhoe</i> ...	58
Tabel 3-10	Faktor Konversi Galian (F <sub>v</sub> ) untuk Alat Excavator.....	58
Tabel 3-11	Faktor Efisiensi Kerja Alat (F <sub>a</sub> ) Excavator .....	58
Tabel 3-12	Kecepatan, Lebar Pematatan dan Jumlah Lintasan Alat Pematat ....	59
Tabel 5-1	Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pembuatan Jalan Akses pada Kontrak Tahun Jamak dan Kontrak Tahun Tunggal .....	77
Tabel 5-2	Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pembuatan Site Office, Gudang, dan Pabrikasi Blok Beton pada Kontrak Tahun Jamak .....	79
Tabel 5-3	Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pembuatan Site Office, Gudang, dan Lokasi Pabrikasi Blok Beton pada Kontrak Tahun Tunggal .....	80

Tabel 5-4	Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Kisdam pada Kontrak Tahun Jamak .....	83
Tabel 5-5	Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pembuatan Kisdam pada Kontrak Tahun Tunggal .....	85
Tabel 5-6	Kebutuhan Waktu Pekerjaan Dewatering .....	88
Tabel 5-7	Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Galian Tanah Pasir Kontrak Tahun Jamak.....	90
Tabel 5-8	Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Galian Tanah Pasir Kontrak Tahun Tunggal.....	92
Tabel 5-9	Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Urugan Tanah Pasir Kontrak Tahun Jamak .....	94
Tabel 5-10	Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Urugan Tanah Pasir Kontrak Tahun Tunggal .....	96
Tabel 5-11	Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Artifisial.....	99
Tabel 5-12	Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pemancangan <i>Steel Sheet Pile</i> U Tipe II Kontrak Tahun Jamak ....	102
Tabel 5-13	Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pemancangan <i>Steel Sheet Pile</i> U Tipe II Kontrak Tahun Tunggal .	104
Tabel 5-14	Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pemotongan <i>Steel Sheet Pile</i> U tipe II .....	106
Tabel 5-15	Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pemindahan Blok Beton Eksisting Tahun Jamak .....	108
Tabel 5-16	Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pemindahan Blok Beton Eksisting Kontrak Tahun Tunggal .....	109
Tabel 5-17	Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pembesian .....	111

Tabel 5-18 Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting .....	111
Tabel 5-19 Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting .....	113
Tabel 5-20 Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Instalasi Blok Beton pada Kontrak Tahun Jamak .....	114
Tabel 5-21 Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Instalasi Blok Beton pada Kontrak Tahun Tunggal .....	116
Tabel 5-22 Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Pengunci Blok Beton .....	118
Tabel 5-23 Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan <i>Sand Filler</i> .....	119
Tabel 5-24 Rekapitulasi Volume Pekerjaan dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Berdasarkan Produktivitas Sumber Daya .....	120
Tabel 5-25 Pengkodean Pekerjaan dan Hubungan Antar Pekerjaan pada Kontrak Tahun Jamak .....	122
Tabel 5-26 Pengkodean Pekerjaan dan Hubungan Antar Pekerjaan pada Kontrak Tahun Tunggal .....	124
Tabel 5-27 Daftar Harga Upah Kabupaten Bantul .....	128
Tabel 5-28 Daftar Harga Material Kabupaten Bantul .....	128
Tabel 5-29 Daftar Harga Alat Per Jam Pekerjaan Rehabilitasi <i>Groundsill</i> Bantar .....	130
Tabel 5-30 Daftar Harga Satuan Pekerjaan Rehabilitasi <i>Groundsill</i> Bantar .....	130
Tabel 5-31 Kebutuhan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan Kontrak Tahun Jamak .....	132
Tabel 5-32 Kebutuhan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan Kontrak Tahun Tunggal .....	134

Tabel 5-33 Time Schedule Pelaksanaan Pekerjaan Rehabilitasi Blok Beton <i>Groundsill</i> Bantar dengan Kontrak Tahun Jamak.....	135
Tabel 5-34 Time Schedule Pelaksanaan Pekerjaan Rehabilitasi Blok Beton <i>Groundsill</i> Bantar dengan Kontrak Tahun Tunggal.....	138
Tabel 5-35 Perbedaan Metode yang Mempengaruhi dalam Perhitungan Biaya Pelaksanaan Berdasarkan Tahun Jamak dan Tahun Tunggal .....	141
Tabel 5-36 Perbandingan Biaya Per Item Pekerjaan .....	148

## ABSTRAKSI

Pembangunan sarana dan prasarana di sungai besar selalu memiliki tantangan tersendiri karena pelaksanaan pekerjaan konstruksi di sungai harus memperhatikan banyak faktor seperti kondisi muka air sungai, kondisi cuaca, akses menuju lokasi yang cenderung sulit dan lain-lain. penentuan jangka waktu pelaksanaan pada pekerjaan juga sangat berpengaruh dalam keberhasilan proyek pembangunan sarana dan prasarana di sungai, terlebih proyek pembangunan sarana dan prasarana di setiap sungai hampir selalu dilaksanakan oleh pemerintah yang memiliki aturan ketat dalam jangka waktu pelaksanaan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat analisa perbandingan rencana biaya pelaksanaan pada pekerjaan rehabilitasi blok beton ground sill bantar dengan membuat konsep metode yang dapat dilaksanakan dengan kontrak tahun tunggal dan kontrak tahun jamak. Pelaksanaan penelitian menghasilkan bahwa pelaksanaan pekerjaan dengan kontrak tahun tunggal memiliki selisih biaya pelaksanaan dengan kontrak tahun jamak sebesar Rp. 655.818.336,59 yang mana selisihnya termasuk besar, sehingga pelaksanaan pekerjaan direkomendasikan dengan menggunakan kontrak tahun jamak.

**Kata Kunci :** Tahun Jamak, Tahun Tunggal, *Groundsill*, Manajemen Proyek.

## **ABSTRACT**

*The construction of facilities and infrastructure in large rivers always has its own challenges because the implementation of construction work on rivers must pay attention to many factors such as river water level conditions, weather, access to locations that tend to be difficult and others. Determination of the implementation period for the work is also very influential in the success of facilities and infrastructure development projects on the river, especially the infrastructure and facilities development projects in each river are almost always carried out by the government which has strict rules in the implementation period. This study aims to make a comparative analysis of the implementation cost plan for the rehabilitation of Bantar Groundsill concrete blocks by conceptualizing a method that can be implemented with single-year contracts and multi-year contracts. The implementation of the research resulted that the implementation of work with a single year contract had a difference in implementation costs with a multi-year contract of Rp. 655,818,336.59, which is a large difference, so that the implementation of the work is recommended using a multi-year contract.*

**Keywords:** *Multi Years, Single Year, Groundsill, Project Management .*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Bab I Pendahuluan berisi tentang hal-hal yang menjadi dasar pemikiran penyusunan laporan. Dalam bab ini memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian serta manfaat penelitian.

### **1.1 Latar Belakang**

Air hujan yang turun selalu mengalir ke tempat yang lebih rendah dan akan berakhir di laut atau danau melalui sungai. Indonesia memiliki curah hujan yang tinggi hampir merata di wilayahnya, yang menjadikan Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki banyak sungai. Mengacu pada Permen PU No 63 tahun 1993 tentang Garis Sempadan Sungai, Daerah Manfaat Sungai, Daerah Penguasaan Sungai Dan Bekas Sungai, kategori sungai besar adalah sungai yang memiliki DAS lebih dari 500 km<sup>2</sup>. Berdasarkan ketentuan tersebut dapat dipastikan bahwa di setiap pulau utama di Indonesia memiliki sungai besar. Sarana dan prasarana bangunan air yang dibangun di sungai terdiri dari bangunan air yang berfungsi sebagai pemanfaatan air sungai maupun bangunan yang berfungsi sebagai pengamanan dari resiko aliran air sungai.

Pembangunan sarana dan prasarana di sungai besar selalu memiliki tantangan tersendiri, karena pelaksanaan pekerjaan konstruksi di sungai harus memperhatikan banyak faktor seperti kondisi muka air sungai, kondisi cuaca, akses menuju lokasi yang cenderung sulit dan lain-lain. Pemilihan waktu pelaksanaan pekerjaan juga sangat berpengaruh dalam keberhasilan proyek pembangunan sarana dan prasarana di sungai, terlebih proyek pembangunan sarana dan prasarana di sungai hampir selalu dilaksanakan oleh pemerintah yang memiliki aturan ketat terkait jangka waktu pelaksanaan.

Sungai Progo merupakan sungai yang terletak di pulau Jawa dengan hulu nya yang berada di lereng Gunung Sindoro dan Gunung Sumbing di Kabupaten Temanggung dan bermuara di Samudra Hindia di Kabupaten Bantul dan Kabupaten Kulon Progo. Sungai Progo memiliki DAS ± 2.421 km<sup>2</sup> dengan panjang 138 km.

DAS Sungai Progo terbentang dari Kabupaten Temanggung, Kabupaten Magelang, Kota Magelang, Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta, Kabupaten Kulon Progo dan Kabupaten Bantul.

Groundsill merupakan salah satu bangunan air yang bertujuan untuk pengamanan. Fungsi *groundsill* adalah untuk mencegah penurunan elevasi dasar sungai, sehingga sarana dan prasarana yang terletak di atasnya tidak mengalami kerusakan akibat dasar sungai yang tergerus. Di Kabupaten Bantul terdapat dua *groundsill* yaitu Groundsill Bantar dan Groundsill Srandakan.

Groundsill Bantar terletak di Jalan Wates-Purworejo KM15 Desa Argosari Kecamatan Sedayu Kabupaten Bantul. Groundsill Bantar merupakan bangunan yang penting karena keberadaannya dimaksudkan untuk melindungi beberapa bangunan penting yaitu Jembatan Jalan Wates-Purworejo, Jembatan Pipa Pertamina, Jembatan Kereta Api dan Intake Air Baku Bantar. Kondisi *Groundsill* Bantar pada saat ini sudah mengalami kerusakan pada blok beton dihilu apron, sehingga perlu dilaksanakan rehabilitasi untuk mencegah kerusakan merembet ke bangunan utama. Penjelasan mengenai posisi *Groundsill* Bantar terhadap bangunan penting yang diamankan dapat dilihat pada Gambar 1-1, dan penjelasan kondisi *Groundsill* Bantar pada tahun 2019 dapat dilihat pada Gambar 1-2.



**Gambar 1-1** Posisi Groundsill Bantar Dilihat dari Citra Satelit

(Sumber: Google Earth, Citra Tahun 2021)



**Gambar 1-2** Kondisi *Groundsill* Bantar pada Juli 2019

(Sumber: Yachiyo Engineering, 2019)

Titik lokasi *Groundsill* Bantar yang berada di Sungai Progo bagian bawah, atau realtif dekat dengan muara dengan kemiringan dasar sungai kurang dari 2% memiliki lebar sungai sepanjang +/- 100 m yang membuat pengalihan aliran sungai harus dilaksanakan dengan membagi dua bagian dengan membuat kisdam untuk melindungi lokasi pekerjaan tetap kering. Pembuatan kisdam dilaksanakan dengan mempertimbangkan debit banjir kala ulang 2 tahunan.

Berdasarkan pertimbangan hal-hal tersebut diatas maka pelaksanaan pekerjaan rehabilitasi blok beton *Groundsill* Bantar secara umum direkomendasikan untuk dilaksanakan pada dua musim kemarau untuk mendukung pekerjaan berjalan dengan optimal atau dengan kata lain pelaksanaan pekerjaan dilaksanakan dengan kontrak tahun jamak.

Pelaksanaan pekerjaan rehabilitasi blok beton di *Groundsill* Bantar dengan jangka waktu tahun jamak memiliki beberapa resiko seperti kondisi bangunan yang tidak homogen karena penyelesaian pekerjaan memiliki selisih waktu, kebutuhan biaya langsung dan tidak langsung yang bisa bertambah karena fluktuasi harga ditahun berikutnya, resiko kerusakan akibat bangunan yang belum sempurna dan dikerjakan kembali pada musim panas tahun berikutnya, dan lain sebagainya. Memperhatikan item pekerjaan yang berupa rehabilitasi blok beton dengan *mayor*

*item* adalah pabrikasi pembuatan blok beton dan instalasi blok beton di lokasi perlu dilakukan kajian apakah pekerjaan dapat diselesaikan dengan jangka waktu satu tahun.

Dalam pelaksanaan kegiatan penelitian ini akan dilakukan analisis perbandingan biaya pelaksanaan pekerjaan apabila dilaksanakan dengan sistem kontrak tahun jamak dan tahun tunggal tanpa merubah spesifikasi alat dan bahan yang digunakan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana konsep rencana metode pelaksanaan pekerjaan apabila dilaksanakan dengan kontrak tahun jamak selama 2 tahun?
2. Berapa biaya yang diperlukan apabila pelaksanaan pekerjaan dilaksanakan dengan kontrak tahun jamak selama 2 tahun?
3. Bagaimana konsep rencana metode pelaksanaan pekerjaan apabila dilaksanakan dengan kontrak tahun tunggal?
4. Berapa biaya yang diperlukan apabila pelaksanaan pekerjaan dilaksanakan dengan kontrak tahun tunggal?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan penjelasan rumusan masalah di atas, maka tujuan penulisan adalah sebagai berikut:

1. Membuat konsep rencana metode pelaksanaan pekerjaan apabila dilaksanakan dengan kontrak tahun jamak selama 2 tahun
2. Mengetahui biaya yang diperlukan apabila pelaksanaan pekerjaan dilaksanakan dengan kontrak tahun jamak selama 2 tahun
3. Membuat konsep rencana metode pelaksanaan pekerjaan apabila dilaksanakan dengan kontrak tahun tunggal
4. Mengetahui biaya yang diperlukan apabila pelaksanaan pekerjaan dilaksanakan dengan kontrak tahun tunggal

#### **1.4 Batasan Penelitian**

Penyusunan penelitian ini dilakukan dengan batasan sebagai berikut.

1. Proyek yang diteliti adalah proyek rehabilitasi blok beton *Groundsill* Bantar sesuai dengan spesifikasi yang tertulis pada laporan pekerjaan *Planning and Design on Flood and Sediment Control in Lower Progo River Area For Consulting Services For Urgent Disaster Reduction Project for Mount Merapi and Lower Progo River Area (II)*, IP-566 yang dilaksanakan oleh Yachiyo Engineering CO. LTD. bekerjasama dengan PT. Arss Baru melalui program dari Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
2. Perhitungan tahun jamak adalah 2 tahun.
3. Harga satuan yang digunakan adalah dari AHSP Bantul tahun 2021
4. Perhitungan analisa harga satuan pekerjaan berdasarkan dari Peraturan Menteri PUPR Nomor 28 Tahun 2016 tentang Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.
5. Musim hujan terjadi antara bulan Oktober sampai bulan Februari.
6. Harga pekerjaan persiapan dihitung dengan analisa harga pekerjaan yang representatif dan dihitung dengan menggunakan sistem kontrak lumpsum.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah membantu pengambilan keputusan bagi pihak pembuat kontrak pelaksanaan pekerjaan bangunan air di wilayah sungai dalam penentuan estimasi waktu pelaksanaan pekerjaan khususnya bangunan air yang melintang sungai.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Proses penyusunan penelitian ini dilaksanakan dengan terlebih dahulu mempelajari hasil penelitian-penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan topik penelitian. Pada BAB II akan dipaparkan mengenai rangkuman dari hasil beberapa penelitian dengan topik serupa yang telah dilaksanakan oleh orang lain.

#### **2.1 Beberapa Penelitian dengan Topik Serupa**

Penelitian dengan topik serupa yang dijadikan sebagai tinjauan pustaka terdiri dari penelitian Utomo dkk (2020), Setiawan dkk (2020), Laksana dkk (2018), dan Havniansyah (2016).

##### **2.1.1 Percepatan Proyek dengan Membuat Tiga Simulasi Percepatan (30, 60 dan 120 Hari) Menggunakan Kombinasi Penambahan Tenaga Kerja dan Jam Kerja**

Penelitian percepatan proyek menggunakan metode *crashing* dengan kombinasi penambahan tenaga kerja dan jam kerja pernah dilaksanakan oleh Utomo dkk (2020). Penelitian ini menjadikan Proyek Rehabilitasi Saluran Induk Klambu Kiri Tahun 2017 sebagai bahan studi kasus. Pada Proyek Rehabilitasi Saluran Induk Klambu Kiri Tahun 2017 dilakukan analisa apabila pelaksanaan pekerjaan dilaksanakan pada masa pengeringan yang telah disepakati antara *stakeholder* dan penyedia jasa.

Tujuan Penelitian dari Utomo dkk (2020) adalah:

1. Menganalisis dampak durasi normal proyek setelah dilakukan kesepakatan mengenai periode pengeringan dan pengaliran pada saluran induk irigasi Klambu Kiri dan menghitung biaya dengan durasi normal (203 hari).
2. Membuat simulasi dan menghitung biaya percepatan proyek dengan proses percepatan 30 hari, 60 hari dan 120 hari.
3. Menentukan percepatan optimal dari simulasi yang telah dilaksanakan.

Hasil penelitian dari Utomo (2020) adalah:

1. Biaya durasi normal (203 hari) pada Proyek Rehabilitasi Saluran Induk Klambu Kiri Tahun 2017 didapat biaya pelaksanaan sebesar Rp. 66.651.120.000,00
2. Biaya simulasi percepatan 30 hari (173 hari) adalah 66.386.310.000,00, biaya simulasi percepatan 60 hari (143 hari) adalah 66.215.340.000,00 dan biaya simulasi percepatan 120 hari (83 hari) adalah 66.641.430.000,00
3. Dari grafik total biaya, didapatkan bahwa biaya simulasi crashing 120 hari adalah yang paling optimal. Namun karena pekerjaan masih berlangsung hingga pada musim pengaliran, bahkan hingga tahun 2018 (akhir periode kontrak), maka selisih biaya ini tidak dapat diperhitungkan sebagai efisiensi karena biaya tidak langsung akan terus dikeluarkan sampai proyek selesai.

### **2.1.2 Percepatan Proyek dengan Penambahan Tenaga Kerja dan Tiga Simulasi Penambahan Jam Kerja**

Penelitian tentang percepatan proyek menggunakan penambahan jam kerja pernah dilaksanakan oleh Setiawan dkk (2020). Penelitian tersebut menggunakan data Proyek Pembangunan Bendungan Tapin, Desa Pipitak Jaya, Kalimantan Selatan sebagai objek penelitian. Percepatan dilaksanakan pada pekerjaan pembuatan saluran pelimpah (*spillway*), pembuatan *spillway* direncanakan dengan jangka waktu 1.091 hari.

Tujuan penelitian dari Setiawan dkk (2020) adalah:

1. Mendapatkan titik optimal hubungan antara waktu dengan biaya proyek, sehingga diperoleh biaya yang minimum untuk mempersingkat waktu pelaksanaan proyek
2. Mengetahui waktu dan biaya proyek jika dilakukan percepatan (*crashing*) dengan penambahan tenaga kerja.
3. Mengetahui waktu dan biaya proyek jika dilakukan percepatan (*crashing*) dengan penambahan jam kerja.

Hasil penelitian dari Setiawan (2020) adalah:

1. Biaya durasi normal (1091 hari) pada pembuatan *spillway* pada Pembangunan Bendungan Tapin, Kalimantan Selatan didapat biaya pelaksanaan sebesar Rp. 124.765.603.392,65.

2. Percepatan pekerjaan dengan penambahan tenaga kerja mendapatkan hasil pelaksanaan pekerjaan menjadi 922 hari (percepatan 169 hari) dengan biaya Rp 123.787.319.959,04 sedangkan percepatan pekerjaan dengan penambahan jam kerja paling efektif adalah penambahan jam kerja selama 3 jam, pelaksanaan pekerjaan dengan penambahan jam kerja selama 3 jam menjadi 993 hari (percepatan 98 hari) dengan biaya pelaksanaan Rp. 123.638.477.876,11
3. Penambahan jumlah tenaga kerja merupakan opsi terbaik karena pekerjaan hanya dilakukan pada jam kerja saja dan juga durasi percepatan yang diperoleh lebih maksimal dan total biaya yang dikeluarkan cukup efisien.

### **2.1.3 Percepatan Proyek Menggunakan Komparasi Penambahan Jam Kerja**

Penelitian tentang percepatan proyek menggunakan komparasi penambahan jam kerja pernah dilaksanakan oleh Laksana dkk (2014), penelitian tersebut menggunakan data dari Proyek Perbaikan dan Pembangunan Prasarana dan Sarana Pengendalian Banjir dan Pengaman Pantai pada Sungai Bodri III Kabupaten Kendal.

Tujuan dari penelitian dari Laksana dkk, (2014) adalah:

1. Mengetahui total waktu dan biaya setelah adanya percepatan pada Proyek Perbaikan dan Pembangunan Prasarana dan Sarana Pengendalian Banjir dan Pengaman Pantai pada Sungai Bodri III Kabupaten Kendal.
2. Menentukan titik optimal percepatan pekerjaan dengan komparasi penambahan jam kerja 1 jam, 2 jam dan 3 jam.

Hasil penelitian dari Laksana dkk (2014) adalah:

1. Hasil dari pelaksanaan percepatan pekerjaan dengan simulasi penambahan 3 jam kerja adalah paling optimal, dengan rincian simulasi sebagai berikut:
  - a. Penambahan jam kerja selama 1 jam menghasilkan biaya pelaksanaan Rp. 2.623.436.595,43 dengan waktu penyelesaian 166 hari.
  - b. Penambahan jam kerja selama 2 jam menghasilkan biaya pelaksanaan Rp.2.630.378.619,24 dengan waktu penyelesaian 156 hari.
  - c. Penambahan jam kerja selama 3 jam menghasilkan biaya pelaksanaan Rp. 2.643.603.619,24 dengan waktu penyelesaian 147 hari.

#### **2.1.4 Percepatan Proyek Menggunakan Kombinasi Penambahan Tenaga Kerja, Jam Kerja dan Alat Berat.**

Penelitian tentang percepatan proyek menggunakan sistem kombinasi penambahan tenaga kerja, jam kerja dan alat berat pernah dilaksanakan oleh Havniansyah (2016). Penelitian tersebut menggunakan data dari Proyek Sudetan Kali Ciliwung ke Kanal Banjir Timur. Proyek Sudetan Kali Ciliwung ke Kanal Banjir Timur mengalami kendala pada pembebasan lahan pada area Driving Shaft – Inlet dari Kali Ciliwung yang berlokasi di Jalan Sensus yang menyebabkan proyek tidak dapat diselesaikan tepat waktu dan harus dilaksanakan amandemen penambahan jangka waktu pelaksanaan. Penambahan waktu pelaksanaan harus diikuti dengan perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan sehingga perlu dilakukan percobaan untuk menemukan formula pelaksanaan baru untuk percepatan pelaksanaan pekerjaan.

Tujuan dari penelitian dari Havniansyah (2016) adalah:

1. Mengetahui durasi proyek setelah dilakukan percepatan pada pekerjaan yang memiliki lintasan kritis dengan membuat alternatif percepatan sehingga didapat alternatif yang optimal.
2. Mengetahui biaya percepatan yang diperlukan

Hasil penelitian dari Havniansyah (2016) adalah:

1. Waktu pelaksanaan normal proyek adalah 112 minggu, setelah dilakukan beberapa alternatif perhitungan percepatan didapat waktu pelaksanaan optimal adalah 80 minggu dengan pekerjaan yang mengalami percepatan adalah pekerjaan galian, pekerjaan dewatering, pekerjaan jacking wall, pekerjaan terowongan, pekerjaan timbunan dan pekerjaan demobilisasi peralatan kerja.
2. Total biaya normal (pelaksanaan 112 minggu) adalah Rp.202.390.344.825,00 dan biaya percepatan (pelaksanaan 80 minggu) adalah Rp.237.296.208.899,00 atau memerlukan penambahan biaya sebesar Rp.34.905.864.074,00

Poin-poin dari penelitian dengan tema percepatan yang dijadikan tinjauan pustaka diatas dijelaskan pada Tabel 2-1.

**Tabel 2-1** Poin-Poin pada Penelitian yang Dijadikan Sumber Tinjauan Pustaka

<b>Penelitian</b>	<b>Metode Percepatan Proyek</b>	<b>Variabel Percepatan</b>	<b>Dampak Percepatan pada Biaya</b>	<b>Dampak Percepatan pada Waktu</b>	<b>Kesimpulan</b>
Utomo dkk (2020),	Percepatan proyek dengan membuat tiga simulasi percepatan (30, 60 dan 120 hari) menggunakan kombinasi penambahan tenaga kerja dan jam kerja	Simulasi 30 hari	Lebih murah 0,40%	Lebih cepat 14,78%	Simulasi percepatan 120 hari lebih dipilih
		Simulasi 60 hari	Lebih murah 0,65%	Lebih cepat 29,56%	
		Simulasi 120 hari	Lebih murah 0,01%	Lebih cepat 59,11%	
Setiawan dkk (2020),	Percepatan proyek dengan penambahan tenaga kerja dan tiga simulasi penambahan jam kerja	Tambah tenaga kerja	Lebih murah 0,78%	Lebih cepat 15,49%	Penambahan tenaga kerja lebih dipilih dari tiga simulasi penambahan jam kerja karena minim resiko
		Lembur 1 jam	Lebih murah 0,45%	Lebih cepat 4,31%	
		Lembur 2 jam	Lebih murah 0,74%	Lebih cepat 7,24%	
		Lembur 3 jam	Lebih murah 0,90%	Lebih cepat 8,98%	
Laksana dkk (2018)	Percepatan proyek menggunakan komparasi penambahan jam kerja	Lembur 1 jam	Lebih mahal 2,77%	Lebih cepat 7,78%	Penambahan jam kerja 3 jam merupakan titik optimal
		Lembur 2 jam	Lebih mahal 3,04%	Lebih cepat 13,33%	
		Lembur 3 jam	Lebih mahal 3,56%	Lebih cepat 18,33%	
Havniansyah (2016)	Percepatan proyek menggunakan kombinasi penambahan tenaga kerja, jam kerja dan alat berat.	Alternatif 1	Lebih murah 10.44%	Lebih cepat 3.57%	Alternatif paling optimal adalah alternatif nomor 7
		Alternatif 2	Lebih murah 11.10%	Lebih cepat 5.36%	
		Alternatif 3	Lebih murah 11.46%	Lebih cepat 8.93%	
		Alternatif 4	Lebih murah 11.64%	Lebih cepat 10.71%	
		Alternatif 5	Lebih murah 11.93%	Lebih cepat 16.07%	
		Alternatif 6	Lebih murah 16.02%	Lebih cepat 11.61%	
		Alternatif 7	Lebih murah 17.25%	Lebih cepat 11.61%	

Dari poin-poin diatas dapat diketahui bahwa percepatan proyek dapat membuat pelaksanaan proyek menjadi lebih efisien dari segi biaya dan waktu apabila formula percepatan dipilih dengan tepat.

## 2.2 Komparasi Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Tesis

Komparasi Penelitian terdahulu dengan penelitian tesis yang penulis susun dijelaskan pada Tabel 2-2 berikut:

**Tabel 2-2** Komparasi Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Tesis

<b>Penelitian</b>	<b>Metode Percepatan Proyek</b>	<b>Objek Penelitian</b>
Utomo dkk (2020),	Membuat 3 simulasi percepatan, yaitu 30 hari, 60 hari dan 120 hari.	Proyek Rehabilitasi Saluran Induk Klambu Kiri Tahun 2017
Setiawan dkk (2020),	Percepatan proyek dengan penambahan tenaga kerja dan tiga simulasi penambahan jam kerja	Proyek Pembangunan Bendungan Tapin, Desa Pipitak Jaya, Kalimantan Selatan
Laksana dkk (2018)	Percepatan proyek dengan simulasi 3 jenis jam lembur, yaitu 1 jam, 2 jam dan 3 jam	Proyek Perbaikan dan Pembangunan Prasarana dan Sarana Pengendalian Banjir dan Pengaman Pantai pada Sungai Bodri III Kabupaten Kendal
Havniansyah (2016)	Membuat beberapa alternatif (7 kali) menggunakan kombinasi penambahan tenaga kerja, jam kerja dan alat berat.	Proyek Sudetan Kali Ciliwung ke Kanal Banjir Timur. Proyek Sudetan Kali Ciliwung ke Kanal Banjir Timur
Penulis (2021)	Kombinasi metode pekerjaan dan alat yang digunakan	Rehabilitasi Blok Beton <i>Groundsill</i> Bantar

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

Landasan teori merupakan kumpulan dari teori-teori yang digunakan sebagai dasar acuan untuk memecahkan masalah yang ada didalam penelitian dan dapat digunakan untuk merumuskan suatu hipotesa. Pada BAB III akan dipaparkan mengenai teori-teori yang dipilih dan akan digunakan dalam penyusunan penelitian ini.

#### **3.1 Pengertian Proyek Konstruksi**

Kegiatan proyek dapat diartikan sebagai satu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk meng-hasilkan produk atau deliverable yang kriteria mutunya telah digariskan dengan jelas (Soeharto, 1999).

Menurut PP Nomor 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 Tentang Jasa Konstruksi, pengertian konstruksi adalah rangkaian kegiatan untuk mewujudkan, memelihara, menghancurkan bangunan yang sebagian dan/atau seluruhnya menyatu dengan tanah atau tempat kedudukannya menyatu dengan tanah. Sedangkan Pekerjaan Konstruksi adalah keseluruhan atau sebagian kegiatan yang meliputi pembangunan, pengoperasian, pemeliharaan, pembongkaran, dan pembangunan kembali suatu bangunan. Hasil dari pekerjaan konstruksi disebut dengan bangunan konstruksi.

Pekerjaan konstruksi berdasarkan PP Nomor 22 Tahun 2020 melingkupi kegiatan :

1. Kegiatan pembangunan, yaitu kegiatan pelaksanaan fisik yang terencana dan dilakukan dengan kesesuaian waktu, mutu dan biaya untuk mewujudkan bangunan konstruksi yang dilaksanakan berdasarkan hasil rancangan. Kegiatan pembangunan setidaknya harus memenuhi syarat ketersediaan lahan dan perizinan.
2. Kegiatan pengoperasian, yaitu kegiatan pemanfaatan dari hasil kegiatan pembangunan yang dilaksanakan dengan standar dan prosedur yang telah ditentukan.

3. Kegiatan pemeliharaan, yaitu kegiatan yang dilaksanakan dalam rangka menjaga keandalan bangunan konstruksi beserta sarana dan prasarana agar selalu dalam keadaan layak fungsi, kegiatan pemeliharaan dilakukan baik secara keseluruhan maupun sebagian bangunan konstruksi. Penyelenggaraan kegiatan pemeliharaan dilaksanakan berdasarkan pertimbangan dari hasil pemeriksaan berkala terhadap suatu bangunan konstruksi.
4. Kegiatan pembongkaran, yaitu kegiatan penghancuran, perobohan, pemindahan seluruh atau sebagian bangunan, komponen, bahan bangunan, dan/atau prasarana dan sarananya. Tahapan kegiatan pembongkaran terdiri dari perencanaan, penetapan dan pelaksanaan. Kegiatan pembongkaran dilaksanakan dengan bangunan yang memiliki kriteria sebagai berikut:
  - a. Fungsinya tidak diperlukan lagi.
  - b. Membahayakan keselamatan umum.
  - c. Tidak memiliki izin.
  - d. Lahannya akan dipergunakan untuk keperluan lainnya.
  - e. Telah melampaui rencana umur dan secara teknis tidak dapat diperpanjang umur layanannya.

Penyelenggaraan kegiatan pembongkaran bangunan konstruksi harus dilaksanakan dengan mempertimbangkan keamanan dan keselamatan masyarakat dan lingkungannya berdasarkan kriteria risiko bahaya. Kegiatan pembongkaran bangunan konstruksi dengan fungsi umum harus sesuai dengan ketetapan perintah pembongkaran atau persetujuan pembongkaran oleh Pemerintah Daerah sementara pada bangunan dengan fungsi khusus ketetapan perintah pembongkaran atau persetujuan pembongkaran dilakukan oleh Pemerintah Pusat.

5. Kegiatan pembangunan kembali, yaitu kegiatan perbaikan, pemulihan dan/atau penyempurnaan suatu bangunan konstruksi agar sesuai dengan rencana pemanfaatan bangunan, baik pemanfaatan bangunan secara rencana awal (semula) maupun perubahan pemanfaatan bangunan (penambahan atau pergantian).

## **3.2 Jenis-Jenis Proyek Konstruksi**

Jenis-jenis proyek konstruksi yang akan diuraikan pada subbab ini adalah jenis proyek konstruksi berdasarkan sumber dana, jenis proyek konstruksi pemerintah berdasarkan jangka waktu kontrak dan jenis proyek konstruksi pemerintah berdasarkan unit pelaksana teknis pada kementerian PUPR.

### **3.2.1 Jenis Proyek Konstruksi Berdasarkan Sumber Dana**

Jenis proyek berdasarkan sumber dana dibedakan menjadi 2 yaitu proyek yang didanai dari pengelolaan pemerintah dan proyek yang didanai dari pengelolaan swasta.

Proyek Swasta pada umumnya adalah proyek-proyek yang menghasilkan bangunan konstruksi yang berorientasi pada profit atau keuntungan. Pendanaan proyek swasta dilaksanakan dari dana perusahaan ataupun dana pribadi individu.

Proyek pemerintah pada umumnya adalah proyek-proyek yang menghasilkan bangunan publik yang berorientasi pada kesejahteraan masyarakat dan tanpa mengharapkan profit dari manfaat bangunan. Sumber dana proyek pemerintah berasal dari pengelolaan keuangan negara, baik dari pendapatan negara maupun dari pinjaman dari pihak lain.

### **3.2.2 Jenis Proyek Konstruksi Pemerintah Berdasarkan Jangka Waktu Kontrak**

Berdasarkan UU Nomor 17 Tahun 2003 tentang Keuangan Negara menyebutkan bahwa, setiap tahun dengan periode antara 1 Januari sampai dengan 31 Desember adalah masa satu tahun anggaran. Dalam setiap tahun anggaran, Pemerintah Pusat akan menyusun APBN (Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara) yaitu rincian rencana keuangan tahunan pemerintahan negara yang disetujui oleh DPR, sedangkan Pemerintah Daerah akan menyusun APBD (Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah) rincian rencana keuangan tahunan pemerintahan negara yang disetujui oleh DPRD.

Proyek konstruksi merupakan salah satu dari rincian pembelanjaan negara yang masuk dalam APBN dan APBD. Proyek konstruksi berdasarkan jangka waktu kontrak dibagi menjadi dua jenis yaitu proyek tahun tunggal (*single years contract*)

apabila pelaksanaan proyek menggunakan pembiayaan dalam satu tahun anggaran dan proyek tahun jamak (*multi years contract*) apabila pelaksanaan proyek menggunakan pembiayaan lebih dari satu tahun anggaran.

### **3.2.3 Jenis Proyek Konstruksi Pemerintah Berdasarkan Unit Pelaksana Teknis pada Kementerian PUPR**

Berdasarkan Permen PUPR Nomor 16 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan, pada kementerian PUPR terdapat Unit Pelaksana Teknis (UPT) yaitu satuan kerja yang bersifat mandiri yang melaksanakan tugas operasional yang salah satu tugasnya adalah bertanggung jawab dalam kegiatan proyek konstruksi, UPT yang memiliki tanggung jawab dalam kegiatan proyek konstruksi adalah sebagai berikut:

1. UPT Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, proyek konstruksi yang berada di wilayah kerja UPT Direktorat Jenderal Sumber Daya Air diantaranya adalah:
  - a. Konstruksi bangunan yang bertujuan untuk konservasi air, seperti embung dan *longstorage*.
  - b. Konstruksi bangunan yang bertujuan untuk pendayagunaan sumber air, seperti intake air baku, jaringan air baku.
  - c. Konstruksi bangunan yang bertujuan untuk pengendalian daya rusak air pada sungai, seperti *ground sill*, Sabo dam, Krib dan *Revetement*.
  - d. Konstruksi bangunan yang bertujuan untuk pengendalian daya rusak air pada pantai, seperti *jetty*, *sea dike*, dan bangunan pemecah gelombang.
  - e. Konstruksi bangunan yang bertujuan untuk pengairan irigasi, seperti jaringan irigasi, dan bendung
  - f. Konstruksi bangunan yang bertujuan untuk tampungan air, seperti bendungan
2. UPT Direktorat Jenderal Bina Marga, proyek konstruksi yang berada di wilayah kerja UPT Direktorat Jenderal Bina Marga diantaranya adalah:
  - a. Konstruksi bangunan jalan
  - b. Konstruksi bangunan jembatan
  - c. Konstruksi bangunan terowongan

3. UPT Direktorat Jenderal Cipta Karya, proyek konstruksi yang berada di wilayah kerja UPT Direktorat Jenderal Cipta Karya diantaranya adalah:
  - a. Konstruksi bangunan sebagai prasarana permukiman wilayah, seperti bangunan konstruksi untuk pengembangan sarana dan prasarana pendidikan, olahraga dan pasar.
  - b. Konstruksi bangunan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan air minum dan sanitasi, seperti bangunan IPAL, Jaringan SPAM
4. UPT Direktorat Jenderal Perumahan, proyek konstruksi yang berada di wilayah kerja UPT Direktorat Jenderal Perumahan diantaranya adalah:
  - a. Bangunan rumah susun
  - b. Bangunan perumahan

### **3.3 Pihak-Pihak yang Melaksanakan Proyek Konstruksi**

Dalam ikatan kontrak proyek konstruksi menurut UU Nomor 2 tahun 2017 tentang jasa konstruksi, terdapat dua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek konstruksi yaitu:

1. Pihak pengguna jasa, yaitu orang perseorangan atau badan sebagai pemberi tugas atau pemilik pekerjaan/proyek yang memerlukan layanan jasa konstruksi.
2. Pihak penyedia jasa, yaitu orang perseorangan atau badan kegiatan usahanya menyediakan layanan jasa konstruksi. Penyedia jasa terdiri dari yang terdiri :
  - a. Penyedia jasa konsultasi konstruksi. yaitu orang perseorangan atau badan yang kegiatan usahanya menyediakan layanan keseluruhan atau sebagian kegiatan yang meliputi pengkajian, perencanaan, perancangan, pengawasan, dan manajemen penyelenggaraan konstruksi suatu bangunan.
  - b. Penyedia jasa pelaksanaan pekerjaan konstruksi adalah orang perseorangan atau badan yang kegiatan usahanya menyediakan layanan keseluruhan atau sebagian kegiatan yang meliputi pembangunan, pengoperasian, pemeliharaan, pembongkaran, dan pembangunan kembali suatu bangunan

### **3.4 Manajemen Proyek Konstruksi**

#### **3.4.1 Pengertian Manajemen Proyek Konstruksi**

Pengertian manajemen proyek menurut beberapa sebagai berikut:

1. Manajemen proyek adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan kegiatan anggota serta sumber daya yang lain untuk mencapai sasaran organisasi (perusahaan) yang telah ditentukan. (Soeharto, 1999).
2. Manajemen proyek adalah pelaksanaan perencanaan operasional dari aktivitas investasi dengan kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai suatu hasil tujuan tertentu, dalam jangka waktu tertentu. (Tjokroamijoyo, 1971)

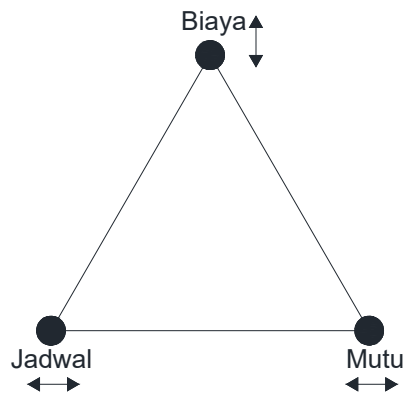
Berdasarkan pengertian dari para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa manajemen proyek adalah proses kegiatan yang saling berkaitan berupa perencanaan, pengorganisasian, dan pengendalian kegiatan anggota (manusia) serta sumber daya yang lain (alat dan bahan) untuk mencapai tujuan dalam jangka waktu tertentu.

Setiap proyek memerlukan manajemen agar pelaksanaan pekerjaan dapat dilaksanakan dengan efektif sehingga memiliki hasil optimal dan sesuai dengan rencana. Manajemen proyek berkembang karena keinginan untuk mencari pendekatan pengelolaan yang sesuai dengan kemajuan dunia proyek dan sifat kegiatan proyek yang dinamis.

Pelaksanaan manajemen proyek dilaksanakan karena dalam setiap proyek memiliki batasan. Menurut Soeharto (1999), batasan tersebut dinamakan tiga kendala (*triple constrain*), yaitu:

1. Biaya, proyek harus dilaksanakan dengan biaya yang sudah ditentukan, tidak boleh melebihi anggaran.
2. Jadwal, proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang sudah ditetapkan.
3. Mutu, produk, kinerja atau hasil kegiatan proyek harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan.

Ketiga batasan tersebut bersifat tarik-menarik, dengan pengertian bahwa jika ingin meningkatkan kualitas produk yang telah disepakati dalam kontrak, maka umumnya harus diikuti dengan meningkatkan mutu. Hal ini selanjutnya berakibat pada naiknya biaya sehingga melebihi anggaran. Sebaliknya, bila ingin menekan biaya, maka biasanya harus berkompromi dengan mutu atau jadwal. Keseimbangan dari 3 batasan tersebut merupakan tolak ukur tingkat keberhasilan suatu proyek. Penjelasan mengenai penggambaran hubungan biaya, jadwal dan mutu dijelaskan pada



**Gambar 3-1** Hubungan Tiga Kendala (*Triple Constraint*)

Sumber : Soeharto (1999)

### 3.5 Fungsi Manajemen Proyek

Menurut George R. Terry fungsi manajemen adalah suatu proses yang terdiri dari perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pelaksanaan (*actuating*), dan pengawasan (*controlling*) (Widiasanti, 2013). Tiap-tiap fungsi merupakan proses pelaksanaan dalam manajemen proyek yang saling terkait satu sama lain.

#### 3.5.1 Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan merupakan suatu tindakan pengambilan keputusan data, informasi, asumsi dan fakta kegiatan yang dipilih dan akan dilakukan pada masa mendatang. Manfaat dari fungsi perencanaan adalah sebagai pedoman pelaksanaan pekerjaan dan sarana untuk memilih dan menetapkan kegiatan yang diperlukan. (Widiasanti, 2013).

Area manajemen pada perencanaan adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan lingkup proyek, perencanaan lingkup proyek merupakan suatu proses penggambaran proyek dan batas-batasnya secara tertulis. Misalnya, untuk proyek konstruksi, perencanaan lingkup proyek didapat dari tahap awal siklus proyek yang mencakup studi kelayakan, terutama yang mencakup biaya dan manfaat proyek, jadwal serta mutu, agar diperoleh alternatif lingkup yang terbaik.
2. Perencanaan mutu, perencanaan mutu proyek merupakan proses penentuan standar dan kriteria mutu yang akan dipakai oleh proyek, serta usaha untuk dapat memenuhinya. Ketentuan standar mutu akan besar pengaruhnya terhadap biaya proyek.
3. Perencanaan waktu, perencanaan waktu meliputi hal-hal mengenai jangka waktu penyelesaian proyek berdasarkan waktu yang telah ditetapkan.
4. Perencanaan biaya, perencanaan biaya merupakan rangkaian langkah untuk memperkirakan besarnya biaya dari sumber daya yang diperlukan oleh proyek. Langkah-langkah tersebut termasuk juga mempertimbangkan berbagai alternatif yang mungkin untuk mendapatkan biaya yang paling ekonomis.
5. Perencanaan sumber daya, perencanaan sumber daya proyek dapat dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu perencanaan sumber daya manusia (SDM) yang meliputi rancangan organisasi, pengisian personil untuk masing-masing bidang, dan mobilisasi tenaga kerja, serta sumber daya non manusia yang meliputi alat dan bahan material.

### **3.5.2 Pengorganisasian (*Organizing*)**

Pengorganisasian adalah suatu tindakan mempersatukan kumpulan kegiatan manusia, yang mempunyai tugas masing-masing, saling berhubungan satu sama lain dengan tata cara tertentu. Hasil dari proses pengorganisasian adalah setiap anggota dapat memahami dan melaksanakan fungsi, pembagian tugas, tanggung jawab dan delegasi kewenangannya. Pengorganisasian yang dibentuk akan berhasil apabila setiap anggota mampu bekerja sama dengan tujuan bersama.(Widiasanti, 2013).

Kegiatan dalam proses pengorganisasian antara lain:

1. Membagi pekerjaan ke dalam tugas operasional.
2. Menggabungkan jabatan ke dalam unit yang terkait.
3. Memilih dan menempatkan orang-orang pada pekerjaan yang sesuai.
4. Menyesuaikan wewenang dan tanggung jawab masing-masing personel.

### **3.5.3 Pelaksanaan (*Actuating*)**

Pelaksanaan menurut adalah upaya untuk menggerakkan anggota sesuai dengan keinginan dan usaha mereka untuk mencapai tujuan bersama serta tujuan dari anggota karena setiap anggota pasti juga memiliki tujuan pribadi.

Kegiatan dalam proses pelaksanaan antara lain:

1. Mengkoordinasikan pelaksanaan kegiatan
2. Mengkomunikasikan pelaksanaan kegiatan
3. Melaksanakan kegiatan yang telah direncanakan sesuai tugas dan tanggung jawab dari masing-masing anggota

### **3.5.4 Pengendalian (*Controlling*)**

Pengendalian merupakan tindakan pengukuran kualitas dan evaluasi kinerja. Kegiatan ini juga diikuti dengan perbaikan yang harus diambil terhadap penyimpangan yang terjadi, khususnya di luar batas-batas toleransi. Pengendalian diperlukan untuk menjaga agar pelaksanaan tidak menyimpang dari perencanaan (Widiasanti, 2013)

Kegiatan dalam proses pengendalian antara lain:

1. Mengukur kualitas hasil.
2. Membandingkan hasil terhadap standar kualitas.
3. Mengevaluasi penyimpangan yang terjadi.
4. Memberikan saran-saran perbaikan
5. Menyusun laporan kegiatan.

Dalam pelaksanaan kegiatan proyek konstruksi, tiap pekerjaan yang dilaksanakan harus benar-benar diinspeksi dan dicek, apakah sudah sesuai dengan spesifikasi atau belum. Contoh dari proses pengendalian adalah pengujian bahan-bahan yang dipesan harus sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan dan

datang sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, apabila pengendalian dilaksanakan dengan baik, maka keterlambatan jadwal dan pembengkakan biaya proyek dapat dihindari. Pengendalian jadwal dan biaya merupakan bagian dari divisi manajemen proyek yang mencakup pemantauan kemajuan pekerjaan, reduksi biaya, optimasi, model, dan analisis.

### **3.5.5 Fungsi Manajemen dalam Kaitan Terhadap Penelitian Tesis**

Fungsi manajemen yang dititikbertakan pada penelitian tesis ini adalah pada poin perencanaan, salah satu tujuan dalam penelitian ini adalah untuk merencanakan pelaksanaan pekerjaan yang telah dirumuskan dalam DED Rehabilitasi Blok Beton *Groundsill* Bantar apabila dilaksanakan dengan menggunakan sistem kontrak jangka waktu tahun tunggal dan tahun jamak.

Termasuk didalam poin fungsi perencanaan adalah merencanakan pekerjaan dengan metode berdasarkan fungsi manajemen yang lain, yaitu rencana pengorganisasian, rencana pelaksanaan dan rencana pengendalian terhadap pelaksanaan pekerjaan. Keterkaitan fungsi manajemen pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian antara lain:

1. Rencana pengorganisasian tenaga kerja
2. Rencana pengorganisasian alat yang digunakan
3. Rencana pelaksanaan pabriksi blok beton
4. Rencana pelaksanaan instalasi blok beton
5. Rencana pengendalian tenaga kerja
6. Rencana pengendalian alat yang digunakan

### **3.6 Biaya dalam Manajemen Proyek Konstruksi**

Biaya menurut KBBi adalah uang yang dikeluarkan untuk mengadakan (mendirikan, melakukan, dan sebagainya) sesuatu. Mulyadi (2015) mengartikan biaya sebagai pengorbanan sumber ekonomi, yang diukur dalam satuan uang, yang telah terjadi atau kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu.

Pembuatan biaya proyek dilaksanakan oleh semua pihak dalam proses pelaksanaan pekerjaan konstruksi. biaya-biaya yang dibuat berdasarkan urutan pelaksanaan adalah sebagai berikut:

7. Biaya proyek berdasarkan harga perkiraan perencana (HPP) atau *engineering's estimate* (EE) yaitu perhitungan perkiraan biaya pekerjaan yang dihitung secara profesional oleh konsultan perencana, yang digunakan sebagai salah satu acuan dalam melakukan penawaran suatu pekerjaan tertentu.
8. Biaya proyek berdasarkan harga perkiraan sendiri (HPS) atau *owner's estimate* (OE) yaitu hasil perhitungan seluruh volume pekerjaan dikalikan dengan Harga Satuan ditambah dengan seluruh pajak dan keuntungan. Perhitungan HPS dilaksanakan dengan mengacu hasil perhitungan HPP yang dibuat oleh konsultan perencana.
9. Biaya proyek berdasarkan rencana anggaran biaya (RAB) yaitu hasil perhitungan biaya seluruh item pekerjaan yang dijadikan sebagai acuan pelaksanaan pekerjaan antara pengguna jasa dan penyedia jasa. RAB dibuat berdasarkan negosiasi antara pengguna jasa dan penyedia jasa berdasarkan harga dari HPS. RAB merupakan patokan pihak pengguna jasa dalam pembayaran kepada pihak penyedia jasa.
10. Biaya proyek berdasarkan rencana anggaran pelaksanaan (RAP) yaitu hasil perhitungan biaya seluruh item pekerjaan yang dijadikan sebagai acuan pelaksanaan pekerjaan penyedia jasa dalam pelaksanaan pekerjaan. Selisih dari RAP dan RAB adalah keuntungan pelaksanaan proyek konstruksi yang diperoleh pihak penyedia jasa.

### **3.6.1 Jenis Kontrak dalam Pembayaran Biaya Proyek Konstruksi**

Jenis kontrak berdasarkan pembayaran biaya proyek konstruksi adalah sebagai berikut:

1. Kontrak Lumsum, pembayaran dalam kontrak lumsum dilakukan dengan harga pasti dan tetap, senilai dengan harga yang dicantumkan dalam kontrak. Pembayaran dapat dilakukan sekaligus berdasarkan hasil produk (item pekerjaan) atau pembayaran secara bertahap berdasarkan tahapan atau bagian produk (item pekerjaan) yang telah diselesaikan.
2. Kontrak harga satuan, pembayaran dalam kontrak harga satuan pembayaran dilakukan berdasarkan harga satuan yang tetap untuk masing-masing volume

pekerjaan dan total pembayaran (final price) tergantung kepada total kuantitas/volume dari hasil pekerjaan. Pembayaran dilakukan berdasarkan pengukuran hasil pekerjaan yang dituangkan dalam sertifikat hasil pengukuran (contoh monthly certificate).

3. Gabungan lumsom dan harga satuan, pembayaran dalam kontrak gabungan lumsom dan harga satuan digunakan dalam hal terdapat bagian pekerjaan yang dapat dikontrakkan menggunakan kontrak lumsom dan terdapat bagian pekerjaan yang dikontrakkan menggunakan kontrak harga satuan.
4. Terima jadi (*Turnkey*), pembayaran kontrak terima jadi hanya bisa digunakan dalam hal kontrak pengadaan pekerjaan konstruksi atas penyelesaian seluruh pekerjaan dalam batas waktu tertentu dengan ketentuan sebagai berikut:
  - a. Jumlah harga pasti dan tetap sampai seluruh pekerjaan selesai dilaksanakan; dan
  - b. Pembayaran dapat dilakukan berdasarkan termin sesuai kesepakatan dalam kontrak.
5. Kontrak payung, kontrak payung digunakan dalam hal pekerjaan yang akan dilaksanakan secara berulang dengan spesifikasi yang pasti namun volume dan waktu pesanan belum dapat ditentukan. Pembayaran biaya dalam kontrak payung dilakukan oleh pengguna jasa didasarkan pada hasil penilaian/pengukuran bersama terhadap volume/kuantitas pekerjaan yang telah dilaksanakan oleh penyedia jasa.

### **3.7 Hubungan Antara Biaya dan Waktu dalam Manajemen Proyek Konstruksi**

Dalam suatu kontrak proyek konstruksi mutu, waktu dan biaya adalah hal yang akan selalu terikat, proyek dapat dikatakan berhasil apabila diselesaikan dengan tepat mutu, tepat waktu dan tepat biaya. Dalam proyek konstruksi penentuan mutulah yang bertanggung jawab kepada pemanfaatan bangunan konstruksi, pada proses perencanaan akan dilakukan perhitungan yang teliti mengenai bagaimana bangunan dapat dimanfaatkan dengan aman dan nyaman. Perencanaan metode pekerjaan akan dilakukan dengan berpatokan pada mutu

pekerjaan. Jangka waktu pelaksanaan pekerjaan akan ditentukan dari kebutuhan waktu untuk melaksanakan metode-metode yang telah direncanakan.

Jangka waktu yang terbatas dalam pelaksanaan pekerjaan membuat penyedia jasa konstruksi harus mampu membuat rencana jadwal pelaksanaan pekerjaan yang baik dan dapat diaplikasikan di lapangan.

Dengan memperhatikan kondisi diatas maka dapat dikatakan waktu dan biaya merupakan hal yang dinamis yang harus diolah oleh penyedia jasa konstruksi untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan mutu yang ditentukan dalam kontrak. Waktu dan biaya adalah hal yang harus dicari titik optimum sehingga dalam pelaksanaan proyek konstruksi penyedia jasa konstruksi harus memiliki manajemen proyek yang bagus.

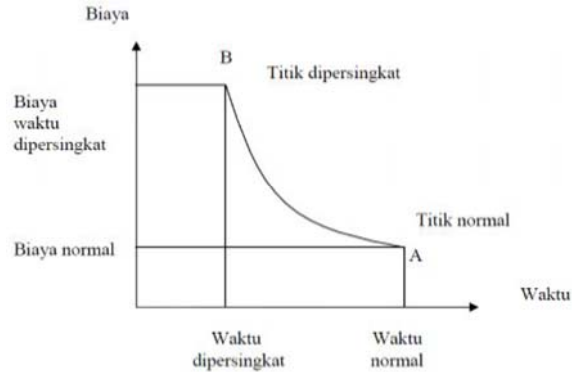
Pengendalian biaya dan waktu pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi dilaksanakan dengan menghitung produktivitas harian. Produktivitas harian memiliki dua jenis yaitu:

1. Produktivitas harian normal, menurut Oetomo (2017), produktivitas harian normal adalah kemampuan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan volume tertentu tiap harinya berdasarkan durasi normal tanpa adanya tambahan usaha atau alternatif percepatan.
2. Produktivitas harian percepatan, menurut Oetomo (2017), produktivitas harian percepatan adalah kemampuan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan volume tertentu tiap harinya dengan melakukan penambahan sumber daya maupun jam kerja.

### **3.7.1 Menentukan *Crash Duration*, *Crash Cost* dan *Cost Slope***

Setelah diketahui besarnya produktivitas harian percepatan akibat penambahan sumber daya atau jam kerja, maka langkah selanjutnya adalah menghitung durasi percepatan (*crash duration*) dan biaya percepatan (*crash cost*). Perhitungan *crash duration* ini digunakan untuk mendapatkan batasan waktu maksimal dari suatu aktivitas dapat dilakukan *crashing* (*crashability*), sedangkan perhitungan *crash cost* digunakan untuk mencari pertambahan biaya (*cost slope*) masing-masing aktivitas.

Setelah didapatkan rekapitulasi *Crash Duration*, *Crash Cost* dan *Cost Slope*, selanjutnya dilakukan analisis waktu dan biaya optimum melalui grafik hubungan waktu versus biaya.



**Gambar 3-2** Grafik Hubungan Waktu - Biaya Normal dan Dipersingkat

Sumber : Oetomo (2017)

### 3.8 Pekerjaan Konstruksi di Sungai

Menurut Tominaga (1985), kegiatan konstruksi di sungai diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Kegiatan perbaikan dan pengaturan sungai, dibagi menjadi beberapa jenis yaitu:
  - a. Pekerjaan pembendungan, seperti konsolidasi sabo dam.
  - b. Perbaikan alur sungai, seperti tanggul, saluran sudetan, jetty, krib, *grondsill* dan lain-lain.
  - c. Pengendalian banjir, seperti waduk, kanal, kolam retensi dan lain-lain
  - d. Pekerjaan di daerah longsor, seperti *revetment*, bronjong dan lain-lain.
2. Kegiatan pemanfaatan air sungai, bangunan yang berfungsi dalam pemanfaatan air sungai antara lain bendung, saluran irigasi, intake air baku dan lain-lain.
3. Kegiatan perbaikan lingkungan sungai, seperti pekerjaan pembuatan ekosistem hutan bakau, bangunan *fishway* dan lain-lain.
4. Kegiatan pemanfaatan alur sungai untuk lalu lintas, bangunan pendukung kegiatan pemanfaatan alur sungai untuk lalu lintas seperti bangunan pelabuhan, dermaga dan lain-lain.
5. Kegiatan operasional dan pemeliharaan bangunan sungai.

### **3.8.1 Sifat-Sifat Pekerjaan Konstruksi di Sungai**

Pekerjaan konstruksi yang dilaksanakan di dalam sungai dan di sekitar sungai memerlukan perhitungan pengamanan terhadap resiko banjir. Akibat dari naiknya air sungai di waktu banjir, maka seringkali pekerjaan terpaksa untuk sementara pekerjaan harus dihentikan, terkadang bahkan pekerjaan tersebut tergenang air dan terjadi kerusakan sehingga pekerjaan harus dimulai dari awal. Pekerjaan konstruksi yang melintang sungai juga akan membuat penyempitan penampang aliran sungai sehingga bisa mengakibatkan sungai meluap di lokasi pekerjaan. Pekerjaan konstruksi di sungai juga terkadang memiliki waktu pelaksanaan yang terkait dengan pemanfaatan bangunan, seperti perkuatan lereng harus dapat terselesaikan sebelum tiba musim banjir dan pintu irigasi harus selesai atau berfungsi sebelum musim tanam dimulai.

Sehingga pekerjaan konstruksi di sungai terutama pekerjaan yang melintang sungai sebaiknya dilaksanakan dalam musim kemarau. Apabila suatu pekerjaan melintang sungai tidak dapat terselesaikan dalam musim kemarau, perlu diperhatikan adanya luas penampang melintang sungai yang memadai, agar aliran banjir tidak terhalang dan dapat dicegah terjadinya genangan. Penentuan waktu pelaksanaan dan produktivitas pekerjaan konstruksi sungai perlu dilakukan dengan teliti karena memiliki banyak hal yang harus dipertimbangkan.

### **3.8.2 Bangunan Pengendalian Sedimen**

Sungai mengalirkan air bersama sedimen yang terdapat dalam aliran air tersebut. Pada daerah hulu sungai memiliki kandungan sedimen yang tinggi, tetapi sesampainya di bagian hilir terjadi pengendapan sedimen yang membentuk endapan deluvial atau aluvial. Setelah endapan-endapan tersebut menjadi lebih tinggi dari dataran sekitarnya, maka alur sungai berpindah mencari dataran yang elevasinya lebih rendah. Jadi sepanjang existensinya alur bagian hilir sungai senantiasa berubah dan berpindah mencari alur yang lebih rendah dari dataran di sekitarnya. Dikarenakan terjadi perpindahan atau perubahan alur sungai secara terus-menerus dan terjadi proses sedimentasi yang terus menerus pula, sehingga terbentuk dataran aluvial yang luas dan rata di bagian hilir sungai.

Pada akhirnya dataran aluvial tersebut berkembang menjadi pemukiman yang padat dan menjadi tempat berbagai kegiatan masyarakat serta adanya bangunan-bangunan konstruksi baik dalam rangka pencegahan bahaya banjir maupun dalam rangka pemanfaatan air sehingga proses terjadinya perubahan dan perpindahan alur sungai ini diusahakan agar tidak terjadi lagi. Jadi dalam rangka perencanaan perbaikan dan pengaturan sungai, maka di samping merencanakan agar sungai dapat mengalirkan debit banjirnya dengan aman, juga diperhatikan dan direncanakan agar alur sungai tidak berubah dan berpindah-pindah lagi.

Adapun penyebab alamiah perubahan elevasi dasar sungai adalah adanya sedimen yang terkandung dalam aliran air yang masuk dari daerah pegunungan, terjadinya proses pembentukan *meander* (kelokan yang diakibatkan dari aliran sungai yang mencari alur dikarenakan endapan sedimen) di bagian tengah sungai serta adanya proses pendangkalan di muara sungai. Perubahan-perubahan elevasi dasar sungai dapat pula terjadi oleh pembangunan bendungan, pembuatan-pembuatan sudetan dan saluran banjir serta pengambilan pasir dan batu di alur sungai.

Alur sungai yang stabil dapat dicapai, apabila dapat diatur kapasitas sedimen yang masuk ke dalam alur sungai seimbang dengan kapasitas yang ke luar di muara sungai. Jadi suatu kapasitas tertentu yang seharusnya ditetapkan dalam proses perencanaan yang disebut kapasitas rencana sedimen. Dalam rangka perencanaan perbaikan dan pengaturan sungai, supaya diadakan rencana pengaturan masuknya sedimen ke dalam alur sungai disesuaikan dengan kapasitas rencana tersebut. Dalam hal ini yang dianggap kapasitas rencana sedimen adalah jumlah tahunan rata-rata atau rata-rata tahunan sedimen yang memasuki alur sungai.

Apabila supply sedimen dari daerah pegunungan besar jumlahnya, maka sebagian dari jumlah sedimen itu haruslah ditahan dan yang diperkenankan memasuki alur sungai dibatasi sesuai dengan kapasitas rencananya dengan usaha yang disebut pengendalian pasir dan erosi. Selain itu pada bagian tengah dan hilir sungai supaya dihindarkan terjadinya perubahan debit sedimen secara mendadak, dengan demikian keseimbangan dinamis alur sungai dapat dipertahankan. Beberapa

bangunan pengendali sedimen antara lain adalah konsolidasi sabo dam, bangunan *sand pocket* dan *Groundsill*.

### **3.8.3 *Groundsill***

*Groundsill* adalah bangunan sungai yang dibangun melintang sungai untuk menjaga agar dasar sungai tidak turun secara berlebihan, pada umumnya bangunan *groundsill* dikonstruksi di hilir bangunan utama yang terdapat pada sungai sebagai pengaman agar elevasi dasar sungai pada bangunan tersebut sesuai dengan yang direncanakan sehingga bangunan tetap bisa berdiri pada pondasinya. Pada beberapa lokasi *groundsill* juga digunakan untuk menjaga elevasi muka air tetap pada titik minimum air dapat mengalir ke bangunan intake.

## **3.9 Metode Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi di Sungai**

Metode pelaksanaan pekerjaan merupakan penerapan konsep rekayasa yang berpijak pada keterkaitan antara persyaratan dalam dokumen kontrak, keadaan teknis dan kondisi ekonomis di lapangan, serta seluruh sumber daya termasuk pengalaman kontraktor. Kombinasi dan keterkaitan ketiga elemen secara interaktif membentuk kerangka gagasan dan konsep metode optimal yang diterapkan dalam pelaksanaan konstruksi

Jenis pekerjaan pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi di sungai secara umum diidentifikasi sebagai berikut:

1. Pekerjaan persiapan.
2. Pekerjaan dewatering.
3. Pekerjaan tanah.
4. Pekerjaan pembetonan.
5. Pekerjaan pemasangan batu.
6. Pekerjaan pemancangan.
7. Pekerjaan lain-lain.

Pada pelaksanaan pekerjaan rehabilitasi blok beton *Groundsill* Bantar, item pekerjaan pemasangan batu tidak dilaksanakan sehingga tidak dijelaskan dalam landasan teori penelitian ini.

Metode pelaksanaan pekerjaan yang baik memiliki kriteria sebagai berikut:

1. Bisa dilaksanakan dan efektif
2. Aman untuk dilaksanakan dalam kaitanya terhadap bangunan yang akan dibangun, terhadap para pekerja yang melaksanakan pekerjaan yang bersangkutan, terhadap bangunan lainnya, dan terhadap lingkungan sekitarnya
3. Memenuhi standar tertentu yang ditetapkan atau disetujui tenaga teknik yang berkompeten pada proyek tersebut, misalnya memenuhi tonase tertentu, memenuhi mutu tegangan ijin tertentu dan telah memenuhi hasil testing tertentu.
4. Memenuhi syarat ekonomis dengan pengertian biaya murah, wajar, dan efisien
5. Memenuhi pertimbangan non teknis lainnya, seperti:
  - a. Dimungkinkan untuk diterapkan pada lokasi proyek dan disetujui oleh lingkungan setempat
  - b. Disetujui oleh pihak pengguna jasa apabila metode yang diajukan merupakan alternatif pelaksanaan pelaksanaan yang istimewa dan riskan
6. Merupakan alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang telah diperhitungkan dan dipertimbangkan.

### **3.9.1 Pekerjaan Persiapan**

Pekerjaan persiapan yang dimaksud adalah pekerjaan persiapan dan pekerjaan sementara yang harus dilaksanakan sebelum dimulainya pekerjaan permanen, termasuk mobilisasi tenaga kerja, peralatan dan material, penyediaan bangunan sementara, kolam motor dan bengkel, jalan akses, bangunan sementara dll. Pekerjaan sementara harus dipelihara dan diperbaiki selama pelaksanaan pekerjaan berlangsung sampai pekerjaan selesai secara substansial dan mendapat keterangan penerimaan hasil pekerjaan dari pengguna jasa. Bangunan sementara harus dibongkar setelah pekerjaan permanen selesai, kecuali jika diperintahkan lain oleh pengguna jasa untuk tetap dipertahankan untuk penggunaan lebih lanjut.

Penyedia jasa harus menyiapkan rencana, desain dan metode pelaksanaan pekerjaan umum, persiapan dan pekerjaan sementara dan menyerahkannya kepada

pengguna jasa untuk mendapat persetujuan dan arahan. Pada umumnya pembiayaan pekerjaan persiapan masuk dalam perhitungan anggaran biaya dengan perhitungan lumpsum.

Pekerjaan persiapan terdiri dari mobilisasi serta demobilisasi, akses jalan sementara, bangunan sementara, sumber air serta sistem sanitasi dan sumber listrik.

#### **3.9.1.1 Mobilisasi dan Demobilisasi**

Mobilisasi dan demobilisasi dilakukan terhadap semua sumber daya yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan. Sebelum melakukan mobilisasi dan demobilisasi alat dan bahan yang perlu perhatian lebih seperti alat berat dan bahan-bahan yang dibawa dengan kendaraan besar, penyedia jasa perlu melakukan koordinasi terlebih dahulu dengan pejabat yang berwenang terkait rute dan pengamanan lalu lintas.

#### **3.9.1.2 Pembuatan Jalan Akses Sementara**

Pembuatan jalan akses sementara dilaksanakan untuk mengakomodasi lalu lintas alat berat dan material masuk ke lokasi pekerjaan. Apabila diperlukan jalan akses bisa dilakukan perkerasan untuk kelancaran proses mobilisasi alat dan material.

#### **3.9.1.3 Bangunan Sementara**

Bangunan sementara merupakan bangunan yang dimanfaatkan selama proses pelaksanaan pekerjaan konstruksi dan akan dihilangkan apabila pekerjaan konstruksi sudah selesai, kecuali apabila bangunan tersebut diminta untuk dipertahankan untuk dimanfaatkan. Bangunan sementara terdiri dari kantor direksi, mess pekerja, toilet dan gudang material. Termasuk dalam pekerjaan bangunan sementara adalah pembuatan fasilitas sumber air bersih, sarana sanitasi dan sumber listrik.

#### **3.9.2 Pekerjaan Dewatering**

Pekerjaan dewatering adalah proses pengeringan lokasi pekerjaan yang bertujuan untuk membuat lokasi pekerjaan tidak tergenang air, sehingga pelaksanaan pekerjaan dapat dilaksanakan. Termasuk dalam pekerjaan dewatering

adalah pengalihan aliran sungai, pembuangan air dari rembesan (*piping*), dan pembuatan saluran pembuangan aliran.

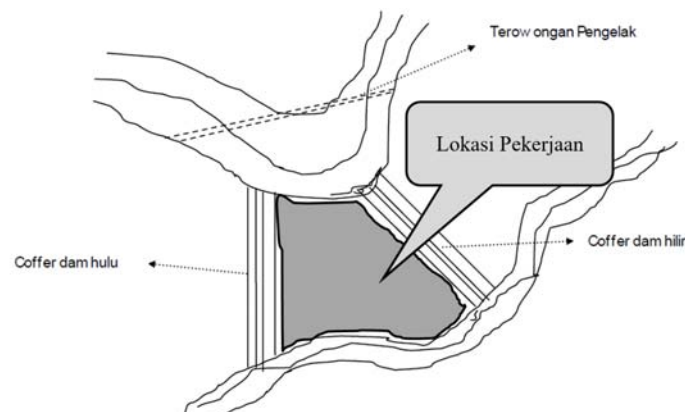
Pekerjaan dewatering perlu mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

1. Karakteristik pengaliran air sungai, frekwensi banjir, besar banjir puncak, besaran banjir dan lama waktu banjir.
2. Kondisi topografi dilokasi bendungan (lebar sungai, ada sudut belahan sungai).
3. Kondisi geologi, pondasi dan ukuran dari tubuh bendungan.
4. Lama waktu pengalihan air

### 3.9.2.1 Pengalihan Aliran Sungai

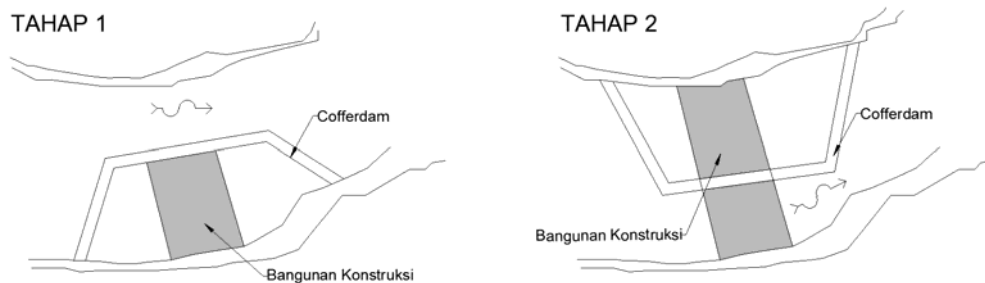
Beberapa metode pengalihan aliran sungai yang umum dilaksanakan antara lain:

1. Pengalihan air seluruhnya, metode pengalihan aliran seluruhnya bisa dilakukan dengan membuat terowongan atau saluran sementara yang langsung menuju hilir bangunan. Metode ini sering kali dilaksanakan pada lokasi yang memiliki lebar sungai tidak terlalu besar dan debit aliran yang cenderung kecil. Pengalihan aliran seluruhnya memungkinkan untuk menggali pondasi pada seluruh permukaan yang direncanakan. Pada pengalihan aliran seluruhnya seringkali juga dibutuhkan untuk membuat *cofferdam* pada hulu dan hilir lokasi bangunan.



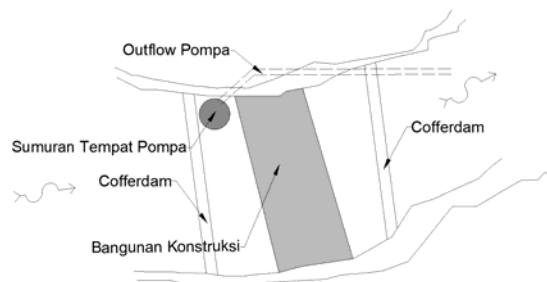
**Gambar 3-3** Metode Pengalihan Sungai dengan Pengalihan Air Seluruhnya  
(Sumber : Modul Pelatihan Pelaksana Bendungan, Badan Pembinaan Konstruksi dan SDM Pusat Pembinaan Kompetensi dan Pelatihan Konstruksi, 2005)

2. Penutupan setengah sungai, metode ini pada umumnya digunakan pada sungai yang sangat lebar. Setengah dari lebar sungai dikeringkan dengan membuat *cofferdam*. Pelaksanaan konstruksi dikerjakan sebagian pada bagian yang sudah dilindungi oleh *cofferdam* sedangkan sisanya akan dikerjakan setelah proses. Biasanya untuk menyalurkan air dibuatkan saluran drainase dipondasi atau pada tubuh bendungan.



**Gambar 3-4** Metode Pengalihan Sungai dengan Penutupan dan Setengah Sungai  
(Sumber : Ilustrasi Penulis, 2021)

Dalam pengalihan menggunakan cofferdam juga diperlukan dewatering menggunakan pompa untuk menanggulangi aliran air yang masuk ke lokasi pekerjaan karena permeabilitas tanah (*piping*), metode dewatering dengan sistem pompa dilaksanakan dengan membuat saluran sementara yang diarahkan menuju titik galian yang lebih dalam (misal dibuat sumuran) yang kemudian pada titik galian yang lebih dalam itu diletakan pompa dengan kapasitas yang mampu mengimbangi debit sumber aliran, kegiatan pemompaan air keluar dari lokasi pekerjaan dilaksanakan terus menerus selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi.



**Gambar 3-5** Metode Dewatering Menggunakan Pompa  
(Sumber : Ilustrasi Penulis, 2021)

Pada pekerjaan konstruksi yang memiliki pondasi yang dalam, proses dewatering menggunakan pompa terkadang dilaksanakan dengan sistem bertingkat menggunakan beberapa jaringan pompa, pompa dihubungkan dengan membuat bak penampung bertingkat (bak booster) yang dipompa secara bertingkat.

### **3.9.3 Pekerjaan Tanah**

Pekerjaan tanah pada penelitian ini terdiri dari pekerjaan galian dan timbunan. Metode pekerjaan galian yang ada di penelitian ini adalah pekerjaan tanah menggunakan alat mekanik dengan hasil galian dipindahkan dengan *dump truck* dan pekerjaan timbunan adalah

#### **3.9.3.1 Pekerjaan galian**

Metode pelaksanaan pekerjaan galian dilaksanakan dengan terlebih dahulu menyiapkan lokasi penempatan hasil galian (*borrow pit area*), selanjutnya penggalian dilakukan dengan menggunakan excavator dibantu dengan *dump truck* untuk pemindahan hasil galian. Jumlah *dump truck* menyesuaikan dengan produktifitas *excavator*.

#### **3.9.3.2 Pekerjaan Timbunan**

Metode pelaksanaan pekerjaan timbunan dilaksanakan dengan menggunakan alat pemadatan tanah, bahan timbunan diangkut menggunakan *dump truck* dan dikondisikan di lokasi tampungan tanah timbunan atau langsung dihampar pada titik yang ditentukan dengan membagi timbunan menjadi lapisan-lapisan (*layer*), ketebalan *layer* ditentukan dengan melihat propertis tanah timbunan. Bahan timbunan yang sudah dikondisikan pada lokasi kemudian diratakan dengan *bulldozer* per *layer* dan dipadatkan dengan *tandem roller*.

### **3.9.4 Pekerjaan Pembetonan**

Pekerjaan pembeton memiliki beberapa pekerjaan yang terkait yaitu pekerjaan pembesian, pekerjaan bekisting, pekerjaan pengecoran dan pekerjaan pemeliharaan beton.

#### **3.9.4.1 Pekerjaan Pembesian**

Pekerjaan pembesian dilaksanakan dengan terlebih dahulu membuat jadwal kerja (*bar bending schedule*) yang menerangkan tentang penjadwalan pembuatan tipe tipe bentuk besi beton serta kebutuhan produktivitas besi beton harian per tipe bentuk besi beton. Proses perangkaian besi beton yang memiliki tipe berulang dan cenderung mudah untuk dilakukan pengangkutan bisa dilaksanakan di gudang perakitan.

#### **3.9.4.2 Pekerjaan Bekisting**

Pada pekerjaan pengecoran yang bertipe sama dan berulang bekisting dapat dibuat menggunakan plat besi atau multiplek yang diberi frame menggunakan besi hollow. Perawatan bekisting agar bekisting awet maka bekisting harus diberi pelumas saat dilakukan pengecoran dan disimpan dengan hati-hati.

#### **3.9.4.3 Pekerjaan Pengecoran**

Sebelum pekerjaan pengecoran dilakukan terlebih dahulu harus dilakukan test material dan *jobmix formula* untuk mengetahui komposisi yang sesuai dalam pelaksanaan pekerjaan beton. Pekerjaan pengecoran dilakukan setelah pekerjaan bekisting dipastikan kuat untuk menahan beban dari beton. Sebisa mungkin pengecoran dilaksanakan tidak pada saat kondisi hujan. Proses pengecoran dilakukan dengan mengarahkan jatuhnya beton paling dekat ke titik pengecoran sehingga antar bahan-bahan pembentuk beton tidak mengalami pemisahan, pengecoran dilaksanakan dengan terus menerus dan dilakukan pemadatan untuk mendapat kualitas beton yang homogen.

#### **3.9.4.4 Pekerjaan Pemeliharaan Beton**

Setelah pelaksanaan pengecoran dilakukan pemeliharaan beton untuk mencegah beton mengalami retak akibat penyusutan dengan cara membasahi permukaan beton dengan air atau dengan menutup permukaan beton dengan karung goni yang sudah dibasahi, karung dilakukan penyiraman secara rutin untuk menjaga agar karung goni tetap basah.

### **3.9.5 Pekerjaan Pemancangan**

Pada penelitian ini pemancangan yang dilaksanakan adalah pemancangan *steel sheet pile* untuk perkuatan cofferdam dan sebagai struktur perkuatan tambahan untuk mencegah blok beton mengalami pergeseran. Pelaksanaan pekerjaan pemancangan dilakukan dengan menggunakan *excavator vibro hammer*.

### **3.10 Waktu Pelaksanaan Pekerjaan dalam Proyek Pemerintah**

Penentuan kapan suatu pekerjaan konstruksi akan dilaksanakan, pada umumnya dilakukan dengan mempertimbangkan kapan bangunan konstruksi tersebut akan dimanfaatkan. Proyek dengan tingkat kebutuhan yang mendesak akan dijadikan sebagai prioritas dan akan segera dikerjakan.

Penentuan jangka waktu pelaksanaan proyek konstruksi ditentukan oleh pengguna jasa berdasarkan pertimbangan dari penyedia jasa konsultan perencana. Pada proyek pemerintah dengan sumber dana APBN atau APBD penentuan jangka waktu pelaksanaan pekerjaan menjadi sesuatu yang sangat perlu diperhatikan karena dana anggaran yang digunakan memiliki aturan yang terikat dalam APBN atau APBD.

Dana proyek dari sumber dana APBN atau APBD hanya dapat dikeluarkan untuk proyek selama dana tersebut diaplikasikan dalam APBN atau APBD tahun tersebut, sehingga dengan kata lain proyek dengan sistem tahun tunggal hanya dapat dikerjakan dan dibayarkan dalam tahun tersebut.

Pada proyek dengan sistem tahun jamak penentuan anggaran tiap tahun harus dilaksanakan dengan mempertimbangkan produktifitas pelaksanaan pekerjaan dikarenakan anggaran akan dibagi tiap tahun dan bersifat mengikat. Menurut Peraturan Menteri Keuangan Nomor 194/PMK.02/2011 Tentang Tata Cara Pengajuan Persetujuan Kontrak Tahun Jamak (*Multi Years Contract*) dalam Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah menyebutkan bahwa apabila proyek tahun jamak mengalami keterlambatan sehingga terdapat sisa anggaran maka sisa anggaran tersebut tidak dapat diluncurkan pada tahun anggaran berikutnya dan tidak dapat dijadikan sebagai usulan anggaran belanja tambahan pada Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara-Perubahan (APBN-P) pada Tahun Anggaran tersebut.

### **3.10.1 Penentuan Jangka Waktu Pelaksanaan**

Pada umumnya penentuan waktu pelaksanaan pekerjaan konstruksi pada proyek pemerintah dimulai dari perencanaan program kerja suatu PPK. Dalam perencanaan program kerja tersebut terlebih dahulu dilakukan identifikasi kegiatan yang akan dilaksanakan, anggaran yang diperlukan dan waktu pelaksanaan pekerjaan. Penentuan waktu pelaksanaan pekerjaan seringkali ditentukan dari pengalaman pelaksanaan pekerjaan sejenis yang pernah dilakukan dan hasil pertimbangan dengan melihat item-item pekerjaan yang akan dikerjakan karena pada umumnya dokumen perencanaan hanya sebatas memperhitungkan volume pekerjaan saja tanpa membuat analisis rencana waktu pelaksanaan pekerjaan.

### **3.10.2 Denda Keterlambatan dalam Proyek Pemerintah**

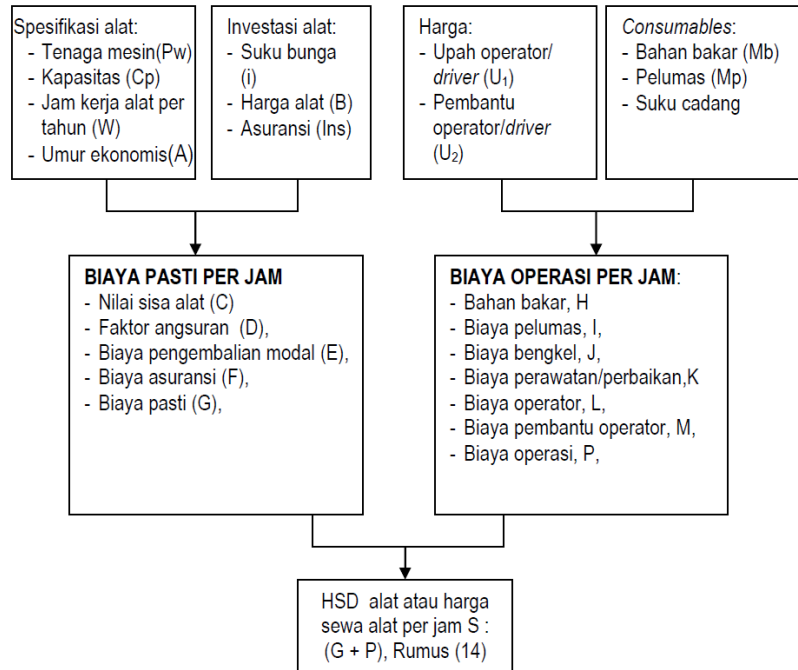
Jangka waktu pelaksanaan juga merupakan hal yang sangat mengikat dalam kontrak karena dalam proyek pemerintah memberlakukan sistem denda apabila pelaksanaan pekerjaan mengalami keterlambatan.

Dalam Peraturan Presiden Nomor 12 Tahun 2021 Tentang Perubahan Atas Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 Tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah menyebutkan bahwa besar denda keterlambatan adalah 1/1000 dari nilai kontrak atau nilai bagian kontrak untuk setiap hari keterlambatan.

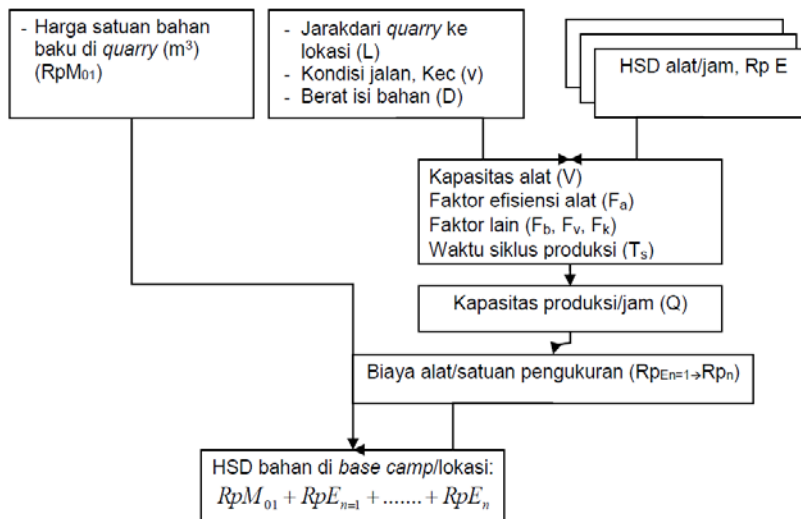
### **3.11 Harga Satuan Dasar**

Harga satuan dasar adalah harga komponen dari mata pembayaran dalam satuan tertentu, misalnya: bahan (m, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, kg, ton, zak, dan sebagainya), peralatan (unit, jam, hari, dan sebagainya), dan upah tenaga kerja (jam, hari, bulan, dan sebagainya). Perhitungan kebutuhan biaya alat menggunakan analisa harga satuan dasar alat mekanis dan perhitungan kebutuhan biaya bahan menggunakan analisa harga satuan dasar bahan.

Penggambaran struktur analisa harga satuan dasar alat mekanis, harga satuan dasar bahan dan struktur analisa harga satuan pekerjaan dijelaskan pada Gambar 3 6, Gambar 3-7, dan Gambar 3 8

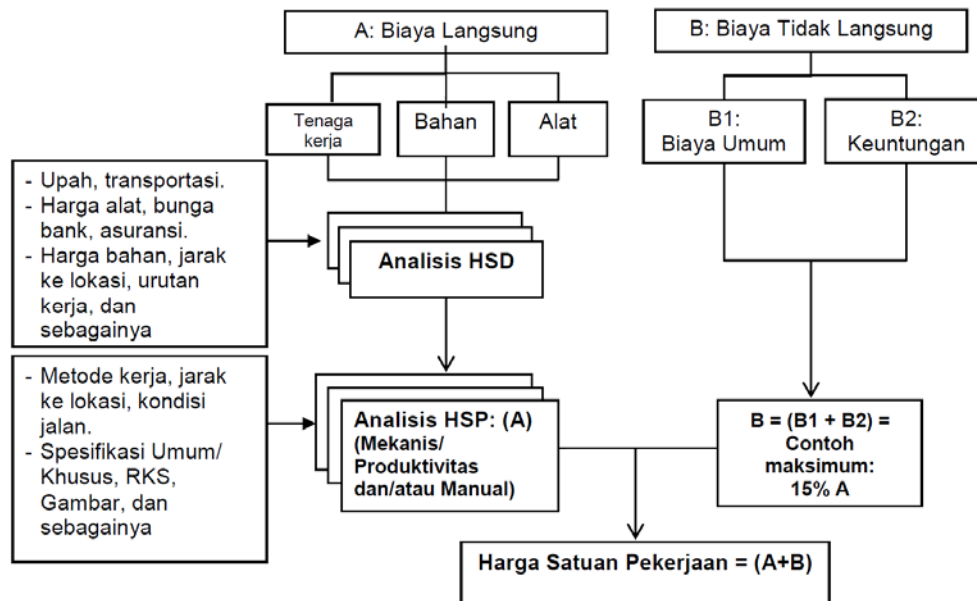


**Gambar 3-6** Struktur Analisis Harga Satuan Dasar (HSD) Alat Mekanis  
 (Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor:28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)



**Gambar 3-7** Struktur Analisis Harga Satuan Dasar (HSD) Bahan  
 (Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

Nomor:28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang  
Pekerjaan Umum)



**Gambar 3-8** Struktur Analisis Harga Satuan Pekerjaan

(Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat  
Nomor:28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang  
Pekerjaan Umum)

Penjelasan mengenai komponen biaya langsung dan biaya tidak langsung berikut pengertian, cara perhitungan dan pengaplikasian dalam pembuatan harga satuan dasar akan diuraikan dalam subbab berikut.

### 3.11.1 Harga Satuan Dasar (HSD) Tenaga Kerja

Komponen tenaga kerja berupa upah yang digunakan dalam mata pembayaran tergantung pada jenis pekerjaannya. Biaya tenaga kerja standar dapat dibayar dalam sistem satuan Orang Hari (OH) atau Orang Jam (OJ). Besarnya sangat dipengaruhi oleh jenis pekerjaan dan lokasi pekerjaan. Standar upah tenaga kerja per satuan OH atau OJ ditentukan oleh pejabat setempat yang tertuang dalam peraturan daerah yang dikeluarkan setiap tahun. Apabila data yang ada dalam peraturan daerah menyebutkan pembayaran tenaga kerja perbulan maka untuk mendapatkan OH dilakukan dengan membagi nya dengan jumlah hari efektif rata-rata perbulan (24-26 hari rata-rata 25 hari) dan apabila hendak mencari nilai

pembayaran per OJ maka OH dibagi dengan 7 jam, standar bekerja perhari adalah 8 jam dengan 1 jam istirahat sehingga jam efektif berkeja perhari adalah 7 jam.

$$\text{Upah tenaga kerja per hari (OH)} = \frac{\text{Upah tenaga kerja per bulan}}{25 \text{ hari}} \quad 3-1$$

$$\text{Upah tenaga kerja per jam (OJ)} = \frac{\text{Upah tenaga kerja per bulan}}{25 \text{ hari} \times 7 \text{ jam kerja}} \quad 3-2$$

Dalam perhitungan biaya langsung dari tenaga kerja terdapat koefisien yang digunakan untuk menunjukkan lamanya pelaksanaan dari tenaga kerja untuk menyelesaikan satu satuan volume pekerjaan sesuai spesialisasinya. Jumlah tenaga kerja yang digunakan adalah relatif tergantung dari beban kerja utama produk yang dianalisis. Jumlah total waktu digunakan sebagai dasar menghitung jumlah pekerja yang digunakan.

### 3.11.2 Harga Satuan Dasar (HSD) Alat

Komponen alat digunakan dalam mata pembayaran tergantung pada jenis pekerjaannya. Perhitungan harga satuan dasar dilakukan dengan menambahkan biaya pasti dengan biaya operasi per satuan waktu seperti yang telah dijelaskan pada Gambar 3 6 .

Umumnya pada pekerjaan yang dikerjakan manual, kebutuhan alat sudah melekat dimiliki oleh tenaga kerja (misal cangkul, sendok tembok, roskam, dan lain-lain). Sedangkan pada pekerjaan yang memerlukan alat berat penyediaan alat dilakukan dengan sistem sewa. Apabila pada suatu pekerjaan mekanis memiliki beberapa alat yang digunakan maka produktifitasnya ditentukan oleh peralatan utama yang digunakan dalam mata pembayaran tersebut.

Komponen yang menjadi acuan dalam penyusunan biaya pasti harga satuan dasar alat antara lain:

1. Jenis alat
2. Tenaga mesin
3. Kapasitas alat
4. Jam kerja alat pertahun
5. Umur ekonomis alat
6. Harga pokok alat

7. Nilai sisa alat
8. Tingkat suku bunga, faktor angsuran modal dan biaya pengembalian modal
9. Asuransi dan pajak

Komponen yang menjadi acuan dalam penyusunan biaya tidak pasti (biaya operasi) harga satuan dasar alat antara lain:

1. Upah operator dan pembantu operator
2. Bahan bakar, pelumas dan suku cadang.

Formula perhitungan harga satuan dasar (HSD) alat menggunakan formula berikut:

$$S = G + P \quad 3-3$$

Dimana:

- S = harga satuan dasar alat  
 G = biaya pasti  
 P = biaya tidak pasti (biaya operasional)

### 3.11.2.1 Biaya Pasti Alat

Biaya pasti alat adalah biaya untuk mengembalikan modal dan bunga setiap tahun dari penggunaan alat. Perhitungan biaya pasti menggunakan formula sebagai berikut:

$$G = (E + F) = \frac{(B-C) \times D}{W} + \frac{Ins \times B}{W} = \frac{(B-C) \times D + (Ins \times D)}{W} \quad 3-4$$

Dimana :

- G = biaya pasti per jam (rupiah)  
 B = harga pokok alat setempat (rupiah)  
 C = nilai sisa alat  
 D = faktor angsuran atau pengembalian modal  
 E = biaya pengembalian modal  
 F = biaya asuransi, pajak dan lain-lain per tahun = 0,002 x B atau = 0,02 x C  
 W = jumlah jam kerja alat dalam satu tahun

#### **3.11.2.1.1 Jenis Alat**

Jenis alat yang diperlukan dalam suatu mata pembayaran disesuaikan dengan ketentuan yang tercantum dalam spesifikasi teknis, Pada umumnya satu jenis peralatan hanya mampu melaksanakan satu jenis kegiatan pelaksanaan pekerjaan, misalnya *asphalt paving machine (asphalt finisher)* fungsinya adalah untuk menghampar campuran aspal panas atau *hotmix* sebagai lapisan perkerasan jalan, namun ada juga jenis peralatan yang dapat dan boleh dipakai untuk beberapa jenis kegiatan atau fungsi misalnya Bulldozer, yang fungsi utamanya adalah untuk mengupas lapisan permukaan tanah, tapi dapat juga berfungsi sebagai pembongkar batu-batu atau akar-akar pohon di bawah lapisan permukaan tanah serta untuk pemadatan awal pada penimbunan tanah dan alat untuk meratakan timbunan/hamparan batu. Selain itu ada peralatan yang bergantung pada peralatan lain seperti misalnya *Dump Truck*, yang dalam penggunaannya harus diisi menggunakan *Loader* atau *Excavator*, sehingga isi muatan bak *Dump Truck* tergantung pada kinerja dari *Loader* atau *Excavator*.

#### **3.11.2.1.2 Kapasitas Alat**

Kapasitas alat merupakan tenaga yang dimiliki dan dihasilkan oleh alat tersebut. kapasitas alat didefinisikan dalam satuan tenaga kuda atau *horsepower* (HP).

Dalam Perhitungan kapasitas produksi peralatan perjamnya bisa dihitung sesuai dengan cara yang tercantum dalam rumus umum yaitu rumus perhitungan produksi peralatan per jam, atau berdasarkan hasil produksi selama bekerja 4 jam pertama ditambah hasil produksi selama bekerja 3 jam kedua, kemudian hasil produksi hariannya dibagi 7 untuk memperoleh hasilproduksi rata-rata tiap jamnya.

#### **3.11.2.1.3 Jam Kerja Alat**

Pada peralatan yang bermesin, jam kerja peralatan atau jam pemakaian peralatan akan dihitung dan dicatat sejak mesin dihidupkan sampai mesin dimatikan. Selama waktu pelaksanaan kegiatan pekerjaan maka peralatan tetap dihidupkan. Pada peralatan tidak bermesin maka jam pemakaiannya sama dengan jam pelaksanaan kegiatan pekerjaan.

#### **3.11.2.1.4 Umur Ekonomis Alat**

Umur ekonomis alat dihitung dengan sesuai dengan data dalam referensi yang dipakai. Umur ekonomis peralatan dapat dihitung berdasarkan kondisi penggunaan dan pemeliharaan yang normal, menggunakan standar/manual dari pabrik pembuat.

#### **3.11.2.1.5 Harga Pokok Alat**

Harga pokok alat adalah harga pembelian suatu alat sampai ditangan pembeli, pembeli dalam hal ini adalah pemilik alat yang akan memanfaatkan alat. Harga satu alat bisa berbeda-beda dikarenakan pokok pembiayaan karena persyaratan dalam jual beli. Syarat jual beli tersebut adalah:

1. Syarat jual beli loko gudang, pada syarat jual beli ini pembeli harus menanggung biaya pengiriman barang dari gudang penjual ke gudang pembeli.
2. Syarat jual beli franco gudang, pada syarat jual beli ini penjual menanggung biaya pengiriman barang sampai ke gudang pembeli.
3. Syarat jual beli *free on board*, biasanya terjadi pada jual beli yang penjualnya membeli barang dari luar negeri. Pada syarat jual beli ini beban biaya pengiriman barang kepada pembeli dari luar negeri. Biaya pengiriman barangnya meliputi biaya dari pelabuhan muat penjual sampai ke pelabuhan penerima yang digunakan oleh pembeli. Penjual di dalam negeri, dalam hal ini Indonesia, hanya menanggung biaya pengangkutan sampai ke pelabuhan muatnya saja.
4. *Cost, Freight, and Insurance*, adalah syarat jual beli yang mengharuskan penjual menanggung biaya pengiriman barang dan asuransi kerugian atas barang yang dikirim.

#### **3.11.2.1.6 Nilai Sisa Alat**

Nilai sisa peralatan atau bisa disebut nilai jual kembali adalah perkiraan harga peralatan yang bersangkutan pada akhir umur ekonomisnya. Nilai sisa alat banyak tergantung pada kondisi pemakaian dan pemeliharaan selama waktu pengoperasian. Penentuan perhitungan analisis harga nilai sisa alat dapat diambil rata-rata 10% dari pada harga pokok alat, tergantung pada karakteristik (dari pabrik pembuat) dan kemudahan pemeliharaan alat.

### 3.11.2.1.7 Tingkat Suku Bunga, Faktor Angsuran Modal dan Biaya Pengembalian Modal

Penentuan nilai suku bunga dengan mengambil nilai rata-rata dari beberapa bank komersial terutama di wilayah tempat kegiatan pekerjaan berada. Formula perhitungan faktor angsuran modal dan pengembalian modal adalah sebagai berikut:

$$D = \frac{i x (1+i)^A}{(1+i)^A - 1} \quad 3-5$$

$$E = \frac{(B-C) x D}{W} \quad 3-6$$

Dimana :

- D = faktor angsuran atau pengembalian modal
- E = biaya pengembalian modal
- A = umur ekonomis alat (tahun)
- i = tingkat suku bunga pinjaman investasi (% per tahun)
- B = harga pokok alat (rupiah)
- C = nilai sisa alat (%)
- W = jumlah jam kerja alat dalam satu tahun (jam)

### 3.11.2.1.8 Asuransi dan pajak

Besarnya nilai asuransi (*Ins*) dan pajak kepemilikan peralatan ini umumnya diambil rata-rata per tahun sebesar 0,2% dari harga pokok alat, atau 2% dari nilai sisa alat (apabila nilai sisa alat = 10% dari harga pokok alat).

$$F = \frac{0,2\% x B}{W} \quad 3-7$$

Dimana :

- Ins* = asuransi (%)
- B = harga pokok alat (rupiah)
- W = jumlah jam kerja alat dalam satu tahun (jam)

### 3.11.2.2 Biaya Tidak Pasti (Biaya Operasi)

Biaya tidak pasti adalah biaya yang dihasilkan dari kegiatan operasional alat. Biaya operasi akan timbul setiap alat dipakai, biaya operasional meliputi biaya bahan bakar, gemuk, pelumas, perawatan dan perbaikan, serta alat penggerak atau

roda. Operator yang menjalankan alat juga masuk dalam biaya pengoperasian alat. Selain itu mobilisasi dan demobilisasi alat juga termasuk dalam biaya operasional.

Mobilisasi adalah kegiatan mendatangkan alat ke lokasi pekerjaan dari gudang, sementara demobilisasi adalah kegiatan mengembalikan alat yang sudah tidak terpakai di lokasi pekerjaan ke gudang. Perhitungan biaya tidak pasti (biaya operasional) diitung dengan formula sebagai berikut.

$$P = H + I + J + K + L + M \quad 3-8$$

Dimana:

- P = biaya operasional
- H = banyaknya bahan bakar yang dipergunakan dalam 1 (satu) jam (liter/jam)
- I = banyaknya minyak pelumas yang dipakai dalam 1 (satu) jam (liter/jam)
- J = besarnya biaya bengkel (workshop) tiap jam
- K = biaya perbaikan termasuk penggantian suku cadang yang aus
- L = upah operator atau driver
- M = upah pembantu operator atau pembantu driver

#### 3.11.2.2.1 Biaya Bahan Bakar

Kebutuhan bahan bakar tiap jam dihitung berdasarkan data tenaga kerja mesin penggerak sesuai dengan yang tercantum dalam manual pemakaian bahan bakar yang digunakan untuk proses produksi.

Kebutuhan bahan bakar per jam untuk pengoperasian suatu alat tergantung pada besarnya kapasitas tenaga mesin, biasanya diukur dengan satuan HP (*Horse Power*).

$$H = (12,00 \text{ s/d } 15,00)\% \times HP \quad 3-9$$

Dimana:

- H = banyaknya bahan bakar yang dipergunakan dalam 1 (satu) jam dengan satuan liter/jam
- HP = *horse power*, kapasitas tenaga mesin penggerak 12,00% adalah untuk alat yang bertugas ringan 15,00% adalah untuk alat yang bertugas berat

### 3.11.2.2.2 Biaya Minyak Pelumas

Minyak pelumas yang meliputi minyak pelumas mesin, minyak pelumas hidrolik, pelumas transmisi, *tongue converter*, *power steering*, gemuk (*grease*) dan minyak pelumas lainnya.

Kebutuhan per jam dihitung berdasarkan kebutuhan jumlah minyak pelumas dibagi tiap berapa jam minyak pelumas yang bersangkutan harus diganti sesuai dengan manual pemeliharaan dari pabrik pembuat. Perhitungan biaya minyak pelumas dihitung dengan formula berikut.

$$I = (2,5 \text{ s/d } 3)\% \times \text{HP} \quad 3-10$$

Dimana:

I = banyaknya minyak pelumas yang dipakai dalam 1 (satu) jam dengan satuan liter / jam

HP = kapasitas tenaga mesin (*Horse Power*) 2,5 % adalah untuk pemakaian ringan 3% adalah untuk pemakaian berat

### 3.11.2.2.3 Biaya Bengkel

Pemeliharaan peralatan rutin seperti penggantian saringan udara, saringan bahan bakar, saringan minyak pelumas serta perbaikan ringan lainnya. Perhitungan biaya bengkel dihitung dengan formula berikut.

$$J = (6,25 \text{ s/d } 8,75)\% \times B/W \quad 3-11$$

Dimana:

B = harga pokok alat setempat

W = jumlah jam kerja alat dalam satu tahun 6,25% adalah untuk pemakaian ringan dan 8,75% adalah untuk pemakaian berat

### 3.11.2.2.4 Biaya Perawatan atau Perbaikan

Biaya perawatan dan perbaikan meliputi :

1. Biaya penggantian ban (untuk peralatan yang memakai roda ban).
2. Biaya penggantian komponen-komponen yang aus (yang pengantiannya sudah dijadwalkan) seperti swing & fixed jaw pada jaw crusher, cutting edge pada pisau Bulldozer, saringan (screen) pada stone crusher dan AMP.
3. Penggantian baterai/accu.

4. Perbaikan undercarriage & attachment termasuk penggantian suku cadang.
5. Biaya bengkel.

Perhitungan biaya perawatan dan perbaikan dihitung dengan formula sebagai berikut.

$$K = (12,5 \text{ s/d } 17,5)\% \times B/W \quad 3-12$$

Dimana:

B = harga pokok alat setempat

W = jumlah jam kerja alat dalam satu tahun 12,5% adalah untuk pemakaian ringan dan 17,5% adalah untuk pemakaian berat

### **3.11.2.3 Upah Operator/Driver dan Pembantu Operator/Driver**

Besarnya upah untuk operator/driver dan pembantu operator/driver diperhitungkan sesuai dengan besar perhitungan upah kerja sesuai peraturan daerah masing-masing, tetapi upah per jam diperhitungkan upah 1 (satu) jam kerja efektif.

### **3.11.3 Harga Satuan Dasar (HSD) Bahan**

Faktor yang mempengaruhi harga satuan dasar bahan antara lain adalah kualitas, kuantitas, dan lokasi asal bahan. Faktor-faktor yang berkaitan dengan kuantitas dan kualitas bahan harus ditetapkan dengan mengacu pada spesifikasi yang berlaku. Dalam proyek konstruksi pengguna jasa harus memiliki data mengenai bahan-bahan yang akan digunakan, hal ini bertujuan agar dapat mengontrol harga penawaran yang diajukan oleh penyedia jasa.

Harga satuan dasar bahan dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu :

1. Harga satuan dasar bahan baku, misal: batu, pasir, semen, baja tulangan, dan lain-lain.
2. Harga satuan dasar bahan olahan, misal: agregat kasar dan agregat halus, campuran beton semen, campuran beraspal, dan lain-lain.
3. Harga satuan dasar bahan jadi, misal tiang pancang beton pracetak, panel pracetak, geosintetik dan lain-lain.

Persyaratan jual beli yang bisa mempengaruhi dalam HSD bahan sama dengan persyaratan jual beli alat dan sudah dijelaskan pada subab 4.7.2.1.5. faktor

perhitungan dalam HSD bahan adalah harga bahan per satuan pengukuran seperti m<sup>1</sup>, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, kg, ton, zak, dan sebagainya.

Jenis bahan pada perhitungan HSD bahan dibedakan berdasarkan proses produksi bahan tersebut saat sampai di lokasi pekerjaan, yaitu:

1. Harga satuan dasar bahan baku
2. Harga satuan dasar bahan olahan
3. Harga satuan dasar bahan jadi

#### **3.11.3.1 Harga Satuan Dasar Bahan Baku**

Bahan baku biasanya diperhitungkan dari sumber bahan (*quarry*), tetapi dapat pula diterima di *base camp* atau digudang setelah memperhitungkan ongkos bongkar-muat dan pengangkutannya, sehingga perlu dilakukan survey terlebih dahulu untuk mengetahui lokasi bahan baku berasal. Pemerintah daerah setiap tahun menerbitkan peraturan harga bahan di daerah masing-masing sebagai bahan rujukan.

Langkah perhitungan HSD bahan baku adalah sebagai berikut:

1. Tentukan tempat dan harga setempat bahan tersebut di quarry, di pabrik atau di pelabuhan dan tentukan juga lokasi penerimaan barang (*base camp*, gudang atau lokasi).
2. Rekap dalam tabel dan beri simbol setiap bahan baku yang sudah dicatat harga, jarak dari quarrynya dan juga keterangan lokasi penerimaan barang.

#### **3.11.3.2 Harga Satuan Dasar Bahan Olahan**

Pengertian bahan olahan dalam pembuatan HSD bahan adalah bahan yang harus diolah dahulu oleh penyedia jasa konstruksi dari bahan baku, misalnya batu belah yang diambil dari bahan baku berupa batu utuh. Pemrosesan batu utuh menjadi batu belah masuk dalam perhitungan harga satuan dasar.

Tahap-tahap perhitungan dalam pembuatan HSD bahan olahan adalah sebagai berikut:

1. Proses pengumpulan data

Data-data yang diperlukan dalam perhitungan HSD bahan olahan adalah sebagai berikut:

- a. Jarak *quarry*, dalam satuan panjang (m, km)
  - b. HSD tenaga kerja
  - c. HSD alat
  - d. HSD bahan baku
  - e. Kapasitas alat
  - f. Faktor efisiensi alat
  - g. Faktor kehilangan bahan
2. Proses analisa  
Proses analisa dilakukan dengan menghitung data-data yang ada berdasarkan dari HSD tenaga kerja, alat dan bahan yang ada.
3. Proses menerapkan hasil  
Hasil perhitungan dari HSD bahan olahan perlu dilakukan komparasi terhadap harga pasaran di lokasi setempat.

Dalam perhitungan efisiensi alat perlu dilaksanakan karena hasil produksi dari suatu alat mungkin berbeda dengan yang ada dalam info spesifikasi alat tersebut dikarenakan beberapa faktor, faktor-faktor tersebut antara lain:

- Faktor operator.
- Faktor peralatan.
- Faktor cuaca.
- Faktor kondisi medan/lapangan.
- Faktor manajemen kerja.

Penentuan estimasi besaran pada setiap faktor di atas memiliki kesulitan, sehingga untuk mempermudah dilakukan penyederhanaan dengan mempertimbangkan kegiatan operasi berdasarkan kondisi dari faktor-faktor diatas dengan membuat angka koefisien. Angka koefisien dari kondisi kegiatan operasi dijelaskan pada tabel berikut

**Tabel 3-1 Faktor Efisiensi Alat**

<b>Kondisi operasi</b>	<b>Pemeliharaan mesin</b>			
	<b>Baik sekali</b>	<b>Baik</b>	<b>Sedang</b>	<b>Buruk</b>
Baik sekali	0,83	0,81	0,76	0,70
Baik	0,78	0,75	0,71	0,65
Sedang	0,72	0,69	0,65	0,60
Buruk	0,63	0,61	0,57	0,52
Buruk sekali	0,53	0,50	0,47	0,42

(Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor:28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

### **3.11.3.3 Harga Satuan Dasar Bahan Jadi**

Pengertian bahan jadi adalah bahan yang dalam pengolahannya dilaksanakan dalam pabrik dan dapat langsung dipasang, misal tiang pancang. Bahan jadi dapat berasal dari pabrik/pelabuhan/gudang kemudian diangkut ke lokasi pekerjaan menggunakan tronton/*truk* atau alat angkut lain, sedang untuk memuat dan menurunkan barang menggunakan *crane* atau alat bantu lainnya.

### **3.12 Harga Satuan Pekerjaan**

Menurut Permen PU Nomor 28 Tahun 2016 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) adalah perhitungan kebutuhan biaya tenaga kerja, bahan serta peralatan yang sudah ditambahkan dengan biaya umum dan faktor keuntungan untuk mendapatkan harga pelaksanaan satu jenis pekerjaan per satuan tertentu. Permen PU Nomor 28 Tahun 2016 berisi tentang analisa harga satuan pekerjaan bidang pekerjaan umum yang digunakan dalam pembuatan HPP dan HPS.

Pelaksanaan analisa harga satuan pekerjaan dilaksanakan dengan mengolah data-data yang kemudian diolah untuk menentukan koefisien tenaga kerja, koefisien alat serta koefisien bahan. Data-data yang dikumpulkan didapat dari faktor-faktor pembentuk harga satuan dasar dari tenaga kerja, alat dan bahan.

Pada subbab sebelumnya telah dijelaskan bahwa faktor pembentuk harga satuan dasar dari bahan antara lain dipengaruhi oleh jenis bahan yang digunakan dan untuk faktor pembentuk harga satuan dasar dari alat dipengaruhi oleh tipe serta

kondisi peralatan, cuaca dan keterampilan tenaga kerja, sehingga besaran angka koefisien bahan, angka koefisien peralatan, dan angka koefisien tenaga pada setiap lokasi pekerjaan dapat berbeda.

Selain harus mengetahui harga satuan dasar dari tenaga kerja, alat dan bahan, perhitungan harga satuan pekerjaan juga harus mengetahui koefisien dari tenaga kerja, alat dan bahan. Koefisien dalam perhitungan analisa harga satuan pekerjaan adalah suatu angka yang digunakan untuk faktor pengali yang didapatkan dari perhitungan jumlah kebutuhan, jumlah produktifitas, dan jumlah waktu yang diperlukan dalam satu satuan volume pekerjaan.

### **3.12.1 Faktor-Faktor Penyusun Koefisien**

Faktor-faktor penyusun koefisien adalah dari produktivitas komponen produksi (tenaga kerja, bahan, peralatan, dan waktu) per satuan pekerjaan. Produktivitas dapat diartikan sebagai perbandingan antara *output* (hasil produksi) terhadap *input* (komponen produksi:). Jadi dalam analisis produktivitas dapat dinyatakan sebagai rasio antara *output* terhadap *input* dan waktu. Nilai produktivitas tinggi bila *input* dan waktu kecil sementara *output* bertambah besar.

Faktor yang mempengaruhi analisis produktivitas dalam penyusunan koefisien analisa harga satuan pekerjaan antara lain waktu siklus, faktor kembang susut bahan, faktor alat, dan faktor kehilangan bahan. Penjelasan mengenai faktor produktivitas dijelaskan pada sub bab berikut.

#### **3.12.1.1 Waktu siklus**

Waktu siklus adalah waktu yang diperlukan suatu alat untuk beroperasi pada pekerjaan yang sama secara berulang. Waktu siklus akan berpengaruh terhadap kapasitas produksi dan koefisien alat. Waktu siklus produksi adalah rangkaian aktivitas suatu pekerjaan dan operasi pemrosesan sampai mencapai suatu tujuan atau hasil yang terus terjadi, berkaitan dengan pembuatan suatu produk. Rumus waktu siklus adalah sebagai berikut:

$$T_s = T_1 + T_2 + T_3 + T_4, \quad 3-13$$

Dimana:

$T_s$  = waktu siklus

$T_{1,2,3..}$  = waktu per komponen pekerjaan

### 3.12.1.2 Faktor Kembang Susut

Kembang susut adalah perubahan volume yang terjadi pada suatu bahan akibat suatu kondisi yang mempengaruhi bahan tersebut. Contoh faktor kembang susut pada tanah dijelaskan pada Tabel 3 2 berikut

**Tabel 3-2 Faktor Kembang Susut pada Tanah**

Jenis Tanah	Kondisi Tanah Semula	Kondisi tanah yang akan dikerjakan		
		Asli	Lepas	Padat
Pasir	A	1,00	1,11	0,95
	B	0,90	1,00	0,86
	C	1,05	1,17	1,00
Tanah liat berpasir	A	1,00	1,25	0,90
	B	0,80	1,00	0,72
	C	1,10	1,39	1,00
Tanah liat	A	1,00	1,25	0,90
	B	0,70	1,00	0,63
	C	1,11	1,59	1,00
Tanah campur kerikil	A	1,00	1,18	1,08
	B	0,85	1,00	0,91
	C	0,93	1,09	1,00
Kerikil	A	1,00	1,13	1,03
	B	0,88	1,00	0,91
	C	0,97	1,10	1,00
Kerikil kasar	A	1,00	1,42	1,29
	B	0,70	1,00	0,91
	C	0,77	1,10	1,00
Pecahan cadas atau batuan lunak	A	1,00	1,65	1,22
	B	0,61	1,00	0,74
	C	0,82	1,35	1,00
Pecahan granit atau batuan keras	A	1,00	1,70	1,31
	B	0,59	1,00	0,77
	C	0,76	1,30	1,00
	A	1,00	1,75	1,40
	B	0,57	1,00	0,80

Jenis Tanah	Kondisi Tanah Semula	Kondisi tanah yang akan dikerjakan		
		Asli	Lepas	Padat
Pecahan batu	C	0,71	1,24	1,00
Bahan hasil peledakan	A	1,00	1,80	1,30
	B	0,56	1,00	0,72
	C	0,77	1,38	1,00
A adalah Asli B adalah Lepas C adalah Padat				

(Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor:28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

### 3.12.1.3 Faktor kehilangan

Dalam menentukan keperluan bahan (bahan dasar yang ada di quarry) perlu diperhitungkan pula adanya faktor kehilangan akibat pengerjaan atau angkutan. Faktor kehilangan karena pemadatan berkisar antara 0% sampai dengan 25%.

Faktor kehilangan dari bahan berbentuk kemasan yang ditimbun atau disusun dalam gudang, di luar gudang atau di tempat penyimpanan bahan lainnya. Bahan tersebut seperti aspal dalam drum, semen portland dalam kemasan zak, asbuton butir dalam kemasan karung plastik *polypropylene*, cat dalam kaleng, dan bahan-bahan lainnya yang dikemas dalam dus karton serta bahan berbentuk curah dijelaskan pada Tabel 3.3 dan Tabel 3.4.

**Tabel 3-3** Faktor Kehilangan Bahan Berbentuk Curah dan Kemasan pada Pekerjaan Jalan Beraspal

Bentuk Bahan	Perkiraan jumlah bahan yang digunakan	
	< 100 m <sup>3</sup>	≥ 100 m <sup>3</sup>
Curah (%)	5,3 - 8,0	3,2 - 6,8
Kemasan (%)	2,2 - 4,0	0,9 - 13,3
CATATAN :		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sebagai ilustrasi, bila persediaan bahan yang ditimbun sebanyak 100 m<sup>3</sup> atau sekitar 20 truk akan mengalami kehilangan mencapai <math>6,3\% \times 100 \text{ m}^3 = 6,3 \text{ m}^3</math> atau sekitar satu truk.</li> <li>- Bila jumlah bahan kurang dari 100 kemasan ambil F<sub>h</sub> maksimum 4 % dan bila lebih besar dari pada 100 kemasan diambil F<sub>h</sub> maksimum 3,3 %. Jadi bila bahan yang ditimbun sebanyak 200 kemasan akan mengalami kehilangan atau rusak mencapai sekitar 7 atau 8 kemasan.</li> </ul>		

(Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor:28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

**Tabel 3-4** Faktor Kehilangan Bahan Berbentuk Curah dan Kemasan pada Pekerjaan Berbasis Semen Atau Beton Semen

Bentuk bahan	Faktor kehilangan %
Semen	1,00 - 2,00
Pasir	5,00 – 10,0
Agregat kasar	5,00 – 10,0
<i>Super plasticizer</i>	1,00 - 2,00

(Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor:28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

### 3.12.2 Koefisien Tenaga Kerja

Koefisien tenaga kerja sangat dipengaruhi oleh faktor penggunaan alat dalam pekerjaan dikarenakan pada pekerjaan mekanis, alat merupakan hal yang paling dominan. Sebaliknya dalam pekerjaan yang dilakukan secara manual, tenaga kerja berperan dominan dalam penyusunan analisa harga satuan pekerjaan. Pada pekerjaan manual besar-kecilnya koefisien tenaga kerja tergantung pada jenis dan lokasi pekerjaan.

Jumlah jam kerja merupakan koefisien tenaga kerja per satuan pengukuran. Koefisien ini adalah faktor yang menunjukkan lamanya pelaksanaan dari tenaga kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan satu satuan volume pekerjaan

Formula umum yang digunakan untuk menentukan koefisien tenaga kerja adalah sebagai berikut:

$$Koefisien = \frac{(T_k \times P)}{Q_t} \quad 3-14$$

Dimana:

P = jumlah pekerja yang diperlukan dalam orang

Tk = jumlah jam kerja per hari (7 jam) dalam jam

Q1 = besar kapasitas produksi yang menentukan tenaga kerja dalam m<sup>3</sup>/jam

### 3.12.3 Koefisien Alat

Koefisien alat adalah waktu yang diperlukan (dalam satuan jam) oleh suatu alat untuk menyelesaikan atau menghasilkan produksi sebesar satu satuan volume jenis pekerjaan.

Pada pekerjaan manual koefisien alat dimasukkan dalam harga tenaga kerja karena pada umumnya para pekerja sudah membekali diri dengan alat-alat yang akan digunakan dalam pekerjaan manual. Pada pekerjaan mekanis perhitungan koefisien alat memerlukan data-data berikut:

1. Jenis alat;
2. Kapasitas produksi;
3. Faktor efisiensi alat;
4. Waktu siklus
5. Kapasitas produksi alat.

Pada perhitungan analisis harga satuan pekerjaan seringkali ditemukan penggunaan beberapa alat untuk menghasilkan satu produk sehingga perlu dihitung kapasitas produksi pada masing-masing alat. Satuan kapasitas produksi alat adalah satu satuan pengukuran per jam. Koefisien alat adalah berbanding terbalik dengan kapasitas produksi. Sehingga diketahui formula sebagai berikut.

$$\text{Koefisien alat /m}^3 = 1 / Q, \text{jam} \quad 3-15$$

Dimana:

Q = kapasitas produksi alat

Beberapa contoh formula kapasitas perhitungan alat antara lain:

#### 1. *Buldozer*

Formula perhitungan kapasitas produksi *buldozer* adalah sebagai berikut:

a. Kapasitas produksi/jam, untuk pengupasan

$$Q = \frac{q \times F_b \times F_m \times F_a \times 60}{T_s} m^2 \quad 3-16$$

b. Kapasitas produksi/jam, untuk meratakan

$$Q = \frac{l \times \{n(L-L_0)+L_0\} \times F_b \times F_m \times F_a \times 60}{N \times n \times T_s} m^2 \quad 3-17$$

Dimana:

- Q = kapasitas untuk pengupasan,  $m^2 / \text{jam}$   
Fb = faktor pisau (blade), (umumnya mudah, diambil 1)  
Fa = faktor efisiensi kerja Bulldozer,  
Fm = faktor kemiringan pisau (grade), (diambil 1 utk datar, 1,2 untuk turun -15%,  
0,7 untuk nanjak +15%)  
Vf = kecepatan mengupas; km/jam  
Vr = kecepatan mundur; km/jam  
q = kapasitas pisau  $q = L \times H^2$ ,  $m^3$ ,  
(lebar pisau, L; tinggi pisau, H)  
 $Q \sim (5,2 - 5,6); m^3$ ,  
T1 = waktu gusur =  $(l \times 60) : Vf$ ; menit  
T2 = waktu kembali =  $(l \times 60) : Vr$ ; menit  
T3 = waktu lain-lain; menit  
TS = waktu siklus,  $T_s = \sum_{v=1}^n T_n$  dalam menit  
60 = konversi jam ke menit,  
Lo = lebar overlap, (diambil 0,30 m); m,  
L = jarak pengupasan, (diambil 30 m); m,  
N = jumlah lajur lintasan, (diambil 3 lajur); lajur,  
N = jumlah lintasan pengupasan, (diambil 1 kali); lintasan

**Tabel 3-5** Faktor Efisiensi Alat *Bulldozer* ( $F_{aBul}$ )

Kondisi kerja	Efisiensi kerja
Baik	0,83
Sedang	0,75
Kurang baik	0,67
Buruk	0,58

(Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor:28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

**Tabel 3-6** Faktor Pisau *Bulldozer*

Kondisi kerja	Kondisi permukaan	Faktor pisau
Mudah	Tidak keras/padat, tanah biasa, kadar air rendah, bahan timbunan	1,10 – 0,90
Sedang	Tidak terlalu keras/padat, sedikit mengandung pasir, kerikil, agregat halus	0,90 – 0,70
Agak sulit	Kadar air agak tinggi, mengandung tanah liat, berpasir, kering/keras	0,70 – 0,60
Sulit	Batu hasil ledakan, batu belah ukuran besar	0,60 – 0,40

(Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor:28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

## 2. *Dump truck*

Formula perhitungan kaapasitas produksi *Dump truck* adalah sebagai berikut:

$$Q = \frac{V \times F_a \times F_k \times 60}{D \times T_s} m^3 \quad 3-18$$

Dimana:

Q = kapasitas produksi dump truck; m<sup>3</sup> /jam V adalah kapasitas bak; ton,

Fa = faktor efisiensi alat,

FK = faktor pengembangan bahan;

D = berat isi material (lepas, gembur); ton/m<sup>3</sup>;

v1 = kecepatan rata-rata bermuatan, (15 – 25); km/jam. Lihat Tabel 3 8

v2 = kecepatan rata-rata kosong, (25 – 35); km/jam

TS = waktu siklus,  $T_s = \sum_{v=1}^n T_n$  dalam menit.

T1 = waktu muat,  $T_1 = \frac{V \times 60}{D \times Q_{Exc}}$  dalam menit.

**Tabel 3-7** Kecepatan *Dump Truck* dan Kondisi Lapangan

Kondisi lapangan	Kondisi beban	Kecepatan*), v, km/h
Datar	Isi	40
	Kosong	60
Menanjak	Isi	20
	Kosong	40
Menurun	Isi	20
	Kosong	40

\*) Kecepatan tersebut adalah perkiraan umum. Besar kecepatan bisa berubah sesuai dengan medan, kondisi jalan, kondisi cuaca setempat, serta kondisi kendaraan.

(Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor:28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

**Tabel 3-8** Faktor Efisiensi Alat *Dump Truck*

Kondisi kerja	Efisiensi kerja
Baik	0,83
Sedang	0,80
Kurang baik	0,75
Buruk	0,70

(Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor:28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

### 3. *Excavator Backhoe*

Formula perhitungan kaapsitas produksi *Excavator Backhoe* adalah sebagai berikut:

$$Q = \frac{V \times F_a \times F_b \times 60}{T_{s1} \times F_v} m^3 \quad 3-19$$

Dimana :

V = kapasitas bucket; m<sup>3</sup> F<sub>b</sub> adalah faktor bucket,

F<sub>a</sub> = faktor efisiensi alat (ambil kondisi kerja paling baik, 0,83),

F<sub>v</sub> = faktor konversi (kedalaman < 40 %), T<sub>s</sub> adalah waktu siklus dalam menit

T<sub>1</sub> = lama menggali, memuat, lain-lain (standar), (maksimum 0,32) dalam menit

T<sub>2</sub> = lain-lain (standar), maksimum 0,10 dalam menit.

TS = waktu siklus,  $T_s = \sum_{v=1}^n T_n$  dalam menit.

60 = konversi jam ke menit

**Tabel 3-9** Faktor *Bucket* (*Bucket Fill Factor*) ( $F_b$ ) untuk *Excavator Backhoe*

Kondisi operasi	Kondisi lapangan	Faktor <i>bucket</i> ( $F_b$ )
Mudah	Tanah biasa, lempung, tanah lembut	1,1 -- 1,2
Sedang	Tanah biasa berpasir, kering	1,0 – 1,1
Agak sulit	Tanah biasa berbatu	1,0 – 0,9
Sulit	Batu pecah hasil	0,9 – 0,8

(Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor:28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

**Tabel 3-10** Faktor Konversi Galian ( $F_v$ ) untuk Alat Excavator

Kondisi galian (kedalaman galian / kedalam galian maksimum)	Kondisi membuang, menumpahkan ( <i>dumping</i> )			
	Mudah	Normal	Agak sulit	Sulit
< 40%	0,7	0,9	1,1	1,4
(40 – 75) %	0,8	1	1,3	1,6
>75 %	0,9	1,1	1,5	1,8

(Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor:28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

**Tabel 3-11** Faktor Efisiensi Kerja Alat ( $F_a$ ) Excavator

Kondisi operasi	Faktor efisiensi
Baik	0,83
Sedang	0,75
Agak kurang	0,67
Kurang	0,58

(Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor:28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

#### 4. Tandem Roller

$$Q = \frac{(be \times v \times 1000) \times F_a \times t}{n} \text{ m}^3 \quad 3-20$$

Dimana:

- be = lebar efektif pemadatan = b-b0 (overlap) dalam m
- b = lebar efektif pemadatan; (1,2 m) dalam m
- b0 = lebar overlap; (0,30 m) dalam m
- t = tebal pemadatan dalam m,
- v = kecepatan rata-rata alat; (1,5 km/jam) dalam km /jam
- n = jumlah lintasan; (6 lintasan; 2 awal, 4 akhir)
- Fa = faktor efisiensi alat; diambil 0,83 (kondisi baik)
- 1000 = perkalian dari km ke m

**Tabel 3-12** Kecepatan, Lebar Pemadatan dan Jumlah Lintasan Alat Pemadat

Jenis Pemadat	Kecepatan Rata-Rata (v) km/h	Lebar Pemadatan Efektif (b – b0); m	Jumlah Lintasan (n)
<i>Tire roller</i>	± 2,5	Lebar roda total - 0,3	3 – 5
<i>Vibrating roller</i> besar	± 1,5	Lebar roda - 0,2	4 – 12
<i>Vibrating roller</i> kecil		Lebar roda - 0,1	
<i>Tamper</i>	± 1,0		
<i>Tandem roller</i>		Lebar roda total - 0,2	
<i>Bulldozer</i>		(Lebar sepatu x 2) – 0,3 m	

(Sumber: Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor:28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

#### 3.12.4 Koefisien bahan

Koefisien bahan adalah volume yang diperlukan (dalam satuan m,m<sup>2</sup>,m<sup>3</sup>,kg,unit,dll) untuk menyelesaikan atau menghasilkan produksi sebesar satu satuan volume jenis pekerjaan.

Perhitungan dilakukan antara lain berdasarkan:

1. Faktor kembang dan susut.
2. Faktor kehilangan bahan.
3. Kuantitas.
4. Harga satuan dasar bahan.

Faktor kembang susut dan faktor kehilangan dapat berpengaruh terhadap analisis koefisien bahan.

Formula koefisien bahan dengan proporsi persen dalam satuan m<sup>3</sup> :

$$\%bhn \times (BiP \times 1 m^3 \times Fh) / BiL \quad 3-21$$

Formula koefisien bahan dengan komposisi persen dalam satuan kg:

$$\%bhn \times (BiP \times 1 m^3 \times Fh) \times 1.000 \quad 3-22$$

Formula koefisien bahan dengan proporsi persen dalam satuan m<sup>3</sup> :

$$1 m^3 \times F_k \times F_h \quad 3-23$$

Dimana :

%bhn = persentase bahan (agregat, tanah, dan lain-lain) yang digunakan dalam suatu campuran

BiP = berat isi padat bahan (agregat, tanah, dan lain-lain) atau campuran beraspal yang digunakan. Simbol ini dapat diganti dengan simbol Dn

BiL = berat isi lepas bahan (agregat, tanah, dan lain-lain) atau campuran beraspal yang digunakan. Simbol ini dapat diganti dengan simbol Dn

1 m<sup>3</sup> = salah satu satuan pengukuran bahan atau campuran.

Fh = faktor kehilangan bahan berbentuk curah atau kemasan, yang besarnya bervariasi

Fk = faktor pengembangan

1.000 = perkalian dari satuan ton ke kg

n = bilangan tetap yang ditulis sub script

### 3.12.5 Biaya Umum (*Overhead*) dan Keuntungan (*Profit*)

Biaya umum adalah biaya tidak langsung yang dikeluarkan untuk mendukung terwujudnya pekerjaan (kegiatan pekerjaan) yang bersangkutan, atau biaya yang diperhitungkan sebagai biaya operasional.

Biaya umum dihitung berdasarkan persentase dari biaya langsung yang besarnya tergantung dari lama waktu pelaksanaan pekerjaan, besarnya tingkat

bunga yang berlaku dan lain sebagainya sesuai dengan ketentuan. Perhitungan keuntungan ini sudah termasuk biaya risiko pekerjaan selama pelaksanaan dan masa pemeliharaan dalam kontrak pekerjaan.

Besarnya biaya umum dan keuntungan ditentukan dengan mempertimbangkan antara lain tingkat suku bunga pinjaman bank yang berlaku, tingkat inflasi, overhead kantor pusat dan lapangan, dan resiko investasi. Perhitungan biaya umum dan keuntungan merupakan wilayah kerja penyedia jasa yang sampai dengan saat ini belum ada ketentuan resmi dari pemerintah yang mengatur nilai maksimum biaya umum dan keuntungan penyedia jasa. Pada umumnya. Pada umumnya perhitungan total biaya umum dan keuntungan sebesar 10%-15% dari jumlah total perhitungan HSD tenaga kerja, HSD alat dan HSD bahan.

### **3.13 Precedence Diagram Method (PDM)**

Metode jaringan kerja merupakan cara grafis untuk menggambarkan kegiatan-kegiatan dan kejadian yang diperlukan untuk mencapai tujuan proyek. Jaringan menunjukkan susunan logis antarkegiatan, hubungan timbal balik antara pembiayaan dan waktu penyelesaian proyek, dan berguna dalam merencanakan urutan kegiatan yang saling tergantung dihubungkan dengan waktu penyelesaian proyek yang diperlukan (Dipohusudo, 1996).

Precedence Diagram Method (PDM) adalah jaringan kerja yang termasuk klasifikasi AON (*activity on arrow*) dengan kegiatan berada di node (*activity on node*). Pada metode PDM kegiatan dituliskan didalam node yang umumnya berbentuk segi empat, sedangkan anak panahnya hanya sebagai petunjuk hubungan antara kegiatan-kegiatan yang bersangkutan.

Kegiatan dan peristiwa pada PDM ditulis dengan node yang berbentuk kotak segiempat. Kotak tersebut menandai suatu kegiatan, dengan demikian harus dicantumkan identitas kegiatan dan kurun waktunya. Adapun peristiwa merupakan ujung-ujung kegiatan. Setiap *node* mempunyai dua peristiwa yaitu peristiwa awal dan akhir.

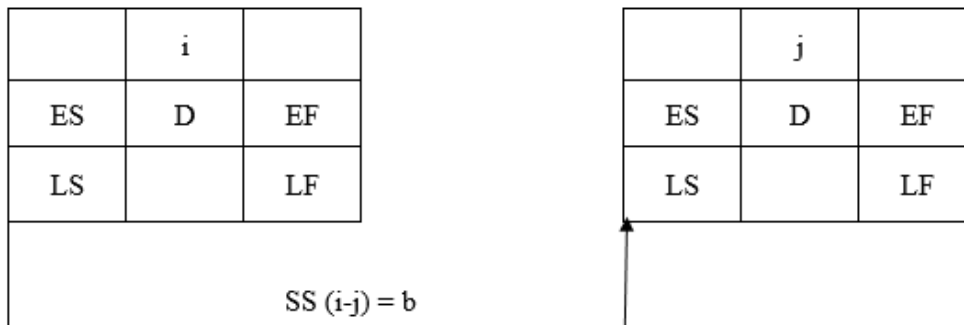
Ruangan dalam *node* dibagi menjadi kompartemen-kompartemen kecil yang berisi keterangan spesifik dari kegiatan dan peristiwa yang bersangkutan dan dinamakan atribut. Beberapa atribut yang sering dicantumkan di antaranya adalah kurun waktu kegiatan (D), identitas kegiatan (nomor dan nama), mulai dan selesainya kegiatan (ES, LS, EF, LF dan lain-lain).

Pada PDM hubungan antar kegiatan berkembang menjadi beberapa kemungkinan berupa konstrain. Konstrain menunjukkan hubungan antar kegiatan dengan satu garis dari *node* terdahulu ke *node* berikutnya. Satu konstrain hanya dapat menghubungkan dua *node*. Karena setiap *node* memiliki dua ujung yaitu ujung awal atau mulai = (S) dan ujung akhir atau selesai = (F), maka ada 4 macam konstrain yaitu awal ke awal (SS) , awal ke akhir (SF), akhir ke akhir (FF), dan akhir ke awal (FS). Pada garis konstrain dibubuhkan penjelasan mengenai waktu mendahului (*lead*) atau terlambat tertunda (*lag*).

### 3.13.1 Konstrain, Lead dan Lag

#### 1. Konstrain awal ke awal (SS)

Memberikan penjelasan hubungan antara mulainya suatu kegiatan dengan mulainya kegiatan terdahulu atau SS  $(i-j) = b$  yang berarti suatu kegiatan (j) mulai setelah b hari kegiatan terdahulu (i) mulai. Konstrain semacam ini terjadi bila sebelum kegiatan terdahulu selesai 100%, maka kegiatan (j) boleh mulai . Atau kegiatan (j) boleh mulai setelah setelah bagian tertentu dari kegiatan (i) selesai. Besar angka b tidak boleh melebihi angka kurun waktu waktu kegiatan terdahulu, karena per definisi b adalah sebagian dari kurun waktu kegiatan terdahulu.



**Gambar 3-9** Diagram Konstrain Awal ke Awal

Keterangan:

ES = *Earliest Start*

EF = *Earliest Finish*

LS = *Latest Start*

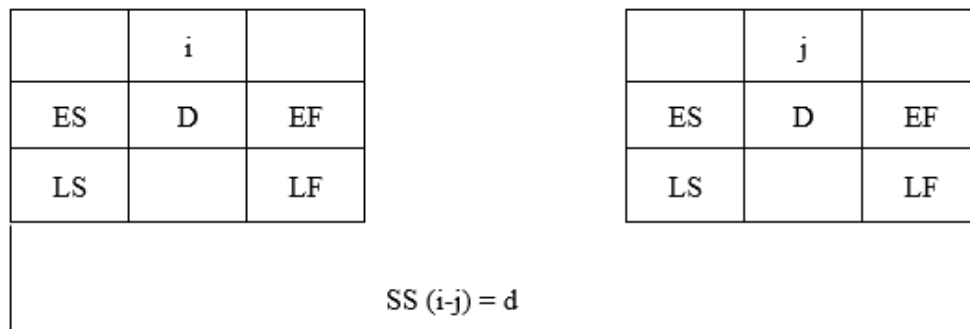
LF = *Earliest Finish*

D = Durasi

TF = *Total Float*

2. Konstrain awal ke akhir (SF)

Menjelaskan hubungan antara selesainya suatu kegiatan tergantung mulainya kegiatan terdahulu. Dituliskan dengan  $SF(i-j) = d$ , yang berarti suatu kegiatan (j) selesai setelah d hari kegiatan (i) terdahulu dimulai. Jadi dalam hal ini sebagian dari porsi kegiatan terdahulu harus selesai sebelum bagian akhir kegiatan yang dimaksud boleh diselesaikan.



**Gambar 3-10** Diagram Konstrain Awal ke Akhir

Keterangan:

ES = *Earliest Start*

EF = *Earliest Finish*

LS = *Latest Start*

LF = *Earliest Finish*

D = Durasi

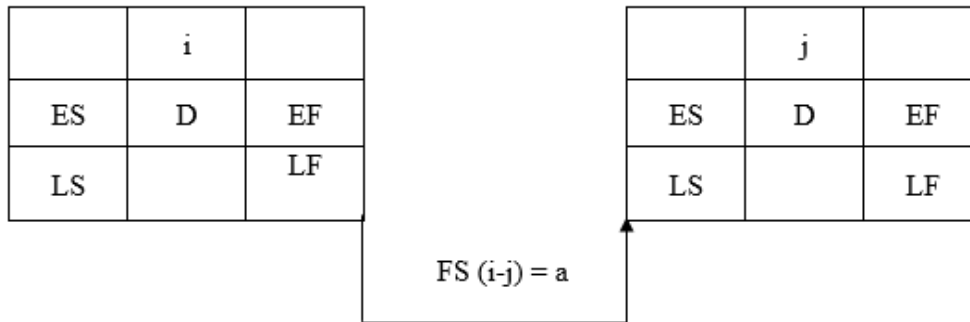
TF = *Total Float*

3. Konstrain akhir ke awal (FS)

Konstrain ini memberikan penjelasan hubungan antara mulainya suatu kegiatan dengan selesainya kegiatan terdahulu. Dirumuskan sebagai FS (i-j)

= a, yang berarti kegiatan (j) mulai a hari, setelah kegiatan yang mendahuluinya (i) selesai. Proyek selalu menginginkan besar angka a sama dengan 0 kecuali bila dijumpai hal-hal tertentu, misalnya:

- a. akibat iklim yang tak dapat dicegah
- b. proses kimia atau fisika seperti waktu pengeringan adukan semen
- c. mengurus perizinan



**Gambar 3-11** Diagram Konstrain Akhir ke Awal

Keterangan:

ES = *Earliest Start*

EF = *Earliest Finish*

LS = *Latest Start*

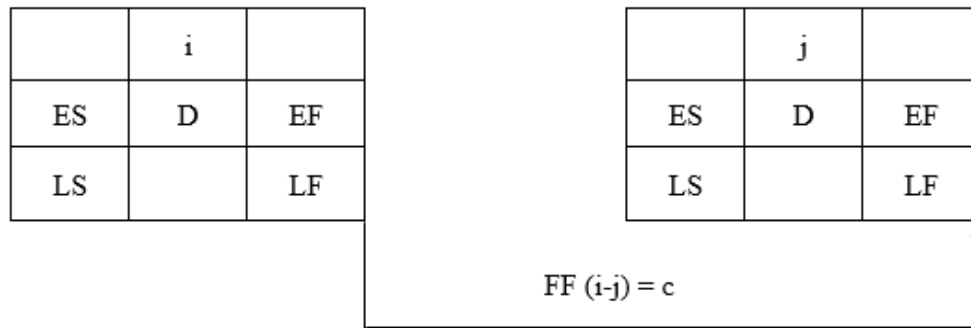
LF = *Earliest Finish*

D = Durasi

TF = *Total Float*

#### 4. Konstrain akhir ke akhir (FF)

Memberikan penjelasan hubungan antara selesainya suatu kegiatan dengan selesainya kegiatan terdahulu. Atau FF (i-j) = c yang berarti suatu kegiatan (j) selesai setelah c hari kegiatan terdahulu (i) selesai. Konstrai semacam ini mencegah selesainya suatu kegiatan mencapai 100%, sebelum kegiatan yang terdahulu telah sekian (= c) hari selesai. Besar angka c tidak boleh melebihi angka kurun waktu kegiatan yang bersangkutan (j).



**Gambar 3-12** Diagram Konstrain Akhir ke Akhir

Keterangan:

ES = *Earliest Start*

EF = *Earliest Finish*

LS = *Latest Start*

LF = *Earliest Finish*

D = Durasi

TF = *Total Float*

### 3.13.2 Identifikasi Jalur Kritis

Jalur dan kegiatan kritis PDM yaitu:

1. Waktu mulai paling awal dan akhir harus sama ( $ES = LS$ ).
2. Waktu selesai paling awal dan akhir harus sama ( $EF = LF$ ).
3. Kurun waktu kegiatan adalah sama dengan perbedaan waktu selesai paling akhir dengan waktu mulai paling awal ( $LF - ES = D$ ).
4. Bila hanya sebagian dari kegiatan bersifat kritis, maka kegiatan tersebut secara utuh dianggap kritis.

### 3.13.3 Perhitungan Float

Float adalah sejumlah waktu penundaan yang dibolehkan untuk keterlambatan tanpa mempengaruhi waktu total pelaksanaan proyek.

1. *Total Float* (TF)

*Total Float* (TF) menunjukkan jumlah total waktu yang diperkenankan suatu kegiatan boleh ditunda, tanpa mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan. Float total dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$TF = LF - EF = LS - ES$$

3-24

Keterangan:

TF = *Total Float*

LF = *Earliest Finish*

EF = *Earliest Finish*

LS = *Latest Start*

ES = *Earliest Start*

## 2. *Free Float* (FF)

Besarnya *Free Float* (FF) suatu kegiatan adalah sama dengan sejumlah waktu dimana penyelesaian kegiatan tersebut dapat ditunda tanpa mempengaruhi waktu mulai paling awal dari kegiatan berikutnya ataupun semua peristiwa yang lain pada jaringan kerja. Dengan kata lain float bebas dimiliki oleh satu kegiatan tertentu sedangkan float total dimiliki oleh kegiatan-kegiatan yang berada di jalur yang bersangkutan. Float bebas dihitung dengan cara berikut:

Float bebas dari suatu kegiatan adalah sama dengan waktu mulai paling awal (ES) dari kegiatan berikutnya dikurangi waktu selesai paling awal (EF) kegiatan yang dimaksud.

$$FF = ES - EF$$

3-25

Keterangan:

FF = *Free Float*

ES = *Earliest Start*

EF = *Earliest Finish*

### 3.14 Metode Percepatan Pekerjaan

Johan (1998) menyebutkan bahwa cara yang dilakukan dalam melakukan percepatan waktu (*crash*) antara lain:

#### 1. Penambahan tenaga kerja

Dengan menambahkan jumlah tenaga kerja, maka waktu pelaksanaan kegiatan akan lebih singkat, dengan akibat biaya untuk tenaga kerja meningkat. Hal yang perlu diperhatikan antara lain:

- a. kapasitas lahan proyek untuk menampung jumlah tenaga kerja tersebut
  - b. produktivitas tenaga kerja
  - c. efektivitas dalam pengawasan tenaga kerja
  - d. keamanan tenaga kerja tersebut
  - e. biaya upah tenaga kerja
2. Penambahan jam kerja (lembur)

      Kerja lembur adalah penambahan jam kerja dari waktu kerja yang telah ditetapkan untuk setiap harinya. Jam efektif lembur adalah jam kerja lembur yang telah direduksi karena adanya penurunan produktivitas. Pada system lembur, produktivitas tenaga kerja akan mengalami penurunan, hal ini disebabkan oleh beberapa factor seperti kelelahan yang mengakibatkan berkurangnya konsentrasi dalam bekerja atau hari yang dimulai gelap juga dapat mempengaruhi pandangan dan ketelitian kerja.

3. Pembagian giliran kerja (*shift*)

      Pembagian giliran kerja yaitu membagi sejumlah tenaga kerja menjadi beberapa kelompok yang bekerja secara bergantian, tujuannya untuk mencegah menurunnya kemampuan tenaga kerja akibat kerja lembur yang terlalu lama.

4. Penambahan atau penggantian peralatan

      Menambah peralatan yang telah digunakan dalam suatu proyek dapat dipersingkat. Untuk mengatur jenis dan jumlah alat yang dipakai sehingga dapat diperoleh efisiensi yang tinggi, maka perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a. Kapasitas alat tersebut dan volume kerjanya
- b. Kapasitas alat sesuai dengan alat yang lain (karena merupakan tim)
- c. Sedapat mungkin dihindari alat yang menganggur agar tidak harus menunggu
- d. Jika terpaksa suatu alat harus menganggur, diusahakan alat tersebut paling murah biayanya atau multi fungsi, sehingga dapat melakukan pekerjaan lain, dan

      Untuk meningkatkan hasil pekerjaan dengan waktu penyelesaian yang tetap atau untuk mempercepat penyelesaian suatu proyek dapat dilakukan dengan cara

menambah alat. Dalam menambah alat perlu dipertimbangkan perbandingan kapasitas alat yang ditambah.

#### 5. Penyempurnaan metode pelaksanaan

Apabila metode pelaksanaan yang sedang tidak efisien, maka penyempurnaan metode pelaksanaan akan mengoptimalkan waktu pelaksanaan pekerjaan tersebut. Pada kenyataannya, metode pelaksanaan percepatan waktu yang dipergunakan dapat berupa kombinasi dari kelima metode pelaksanaan yang telah dijelaskan dan disesuaikan dengan jenis pekerjaan yang akan dipercepat waktu pelaksanaannya.

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Tinjauan Umum**

Penelitian merupakan suatu cara untuk menjawab suatu permasalahan melalui proses penyelidikan atau usaha dengan mencari bukti-bukti yang muncul sehubungan dengan masalah tersebut yang dilakukan secara bertahap. Tiap tahapan merupakan bagian yang menentukan untuk menjalankan tahapan selanjutnya.

Metode penelitian merupakan tahapan penelitian yang dilakukan untuk mencari jawaban dari suatu masalah, sehingga penelitian dapat membantu untuk mengarahkan dalam menjawab permasalahan yang ada. Metode penelitian juga dapat memberikan alternatif penjelasan sebagai kemungkinan dalam proses pemecahan masalah..

#### **4.2 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah yang bersifat studi kasus. Penelitian studi kasus merupakan penelitian terperinci mengenai suatu objek tertentu dengan tujuan untuk mendapat kesimpulan yang dapat ditarik dari permasalahan yang ada. Dari hasil penelitian tersebut hanya berlaku pada objek yang diteliti dan hanya dalam kurun waktu tertentu. Kesimpulan yang diperoleh tidak dapat digeneralisasikan terhadap objek lain dan kurun waktu yang lain.

#### **4.3 Objek Penelitian**

Objek yang digunakan dalam penelitian adalah DED Rehabilitasi Blok Beton *Gorundsill* Bantar.

#### **4.4 Subjek Penelitian**

Subjek dalam penelitian ini adalah perbandingan biaya pelaksanaan proyek Rehabilitasi Blok Beton *Gorundsill* Bantar dengan menggunakan kontrak tahun jamak dan tahun tunggal.

#### 4.5 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. DED Rehabilitasi Blok Beton *Gorundsill* Bantar
2. BOQ Rehabilitasi Blok Beton Groundsill Bantar
3. Gambar rencana Rehabilitasi Blok Beton Groundsill Bantar
4. *General specification* Rehabilitasi Blok Beton *Gorundsill* Bantar
5. *Technical specification* Rehabilitasi Blok Beton *Gorundsill* Bantar
6. Standar harga satuan barang dan jasa Kabupaten Bantul tahun 2021.

#### 4.6 Alat yang Digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan alat-alat yang dapat membantu proses pelaksanaan penelitian. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Komputer. Komputer untuk membantu proses analisis dalam penelitian tugas akhir ini menggunakan *software* Microsoft Project 2016 dan Microsoft Excel.

#### 4.7 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan terbagi dengan beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut :

1. Pencarian referensi  
Pencarian referensi bertujuan untuk memperoleh informasi berupa data, dasar teori, metode analisis yang didapat dari literatur-literatur, hasil penelitian, hingga media lainnya. Referensi dari penelitian ini diambil dari makalah, jurnal, tugas akhir, peraturan dan pedoman yang berkaitan dengan metode crash program dalam sebuah proyek konstruksi.
2. Identifikasi masalah  
Masalah yang akan diteliti adalah tentang perbandingan biaya dengan perbedaan jangka waktu pelaksanaan dalam sebuah proyek konstruksi.
3. Pengambilan data  
Pengambilan data dilakukan dengan cara pengumpulan data-data terkait, data-data dan dokumen yang digunakan dalam penelitian ini telah dijelaskan pada subab 4.5 di atas.

4. Pengolahan dan analisis data  
Data yang telah berhasil dikumpulkan dan diolah kemudian didapat data perbandingan biaya pekerjaan konstruksi yang dilaksanakan dengan jangka waktu tahun tunggal dan tahun jamak.
5. Pemaparan hasil penelitian kepada pelaku konstruksi yang kompeten  
Hasil penelitian dipaparkan kepada pelaku konstruksi baik konsultan maupun kontraktor dan akan dilakukan penilaian terhadap kelayakan hasil penelitian apabila dilaksanakan di lapangan.
6. Pembahasan dan kesimpulan  
Pada bagian pembahasan akan menjelaskan tentang perhitungan terhadap data-data yang ada, sedangkan pada kesimpulan adalah pengambilan keputusan yang berhubungan dengan tujuan penelitian yang telah dianalisis.

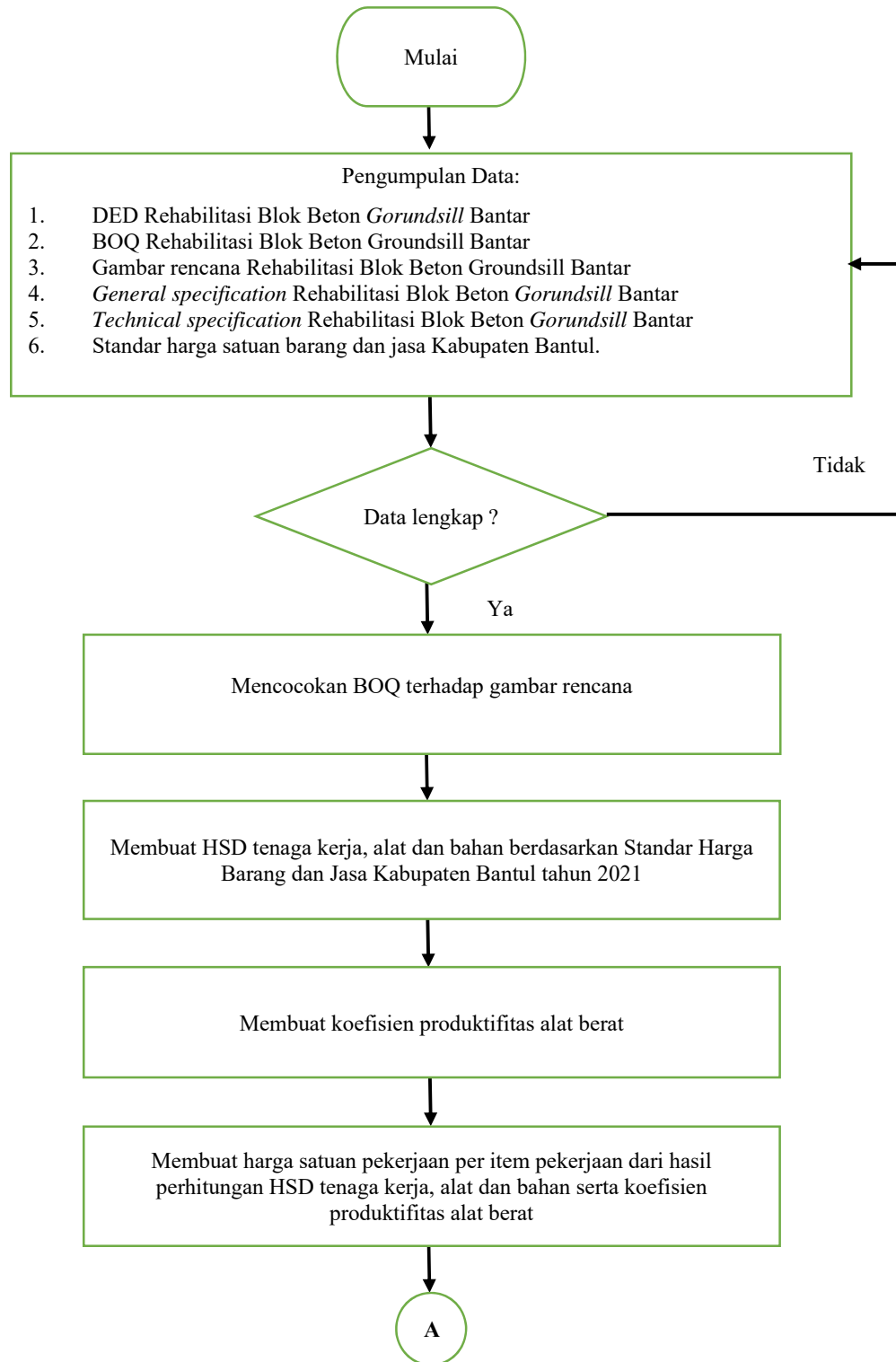
#### **4.8 Langkah Analisis**

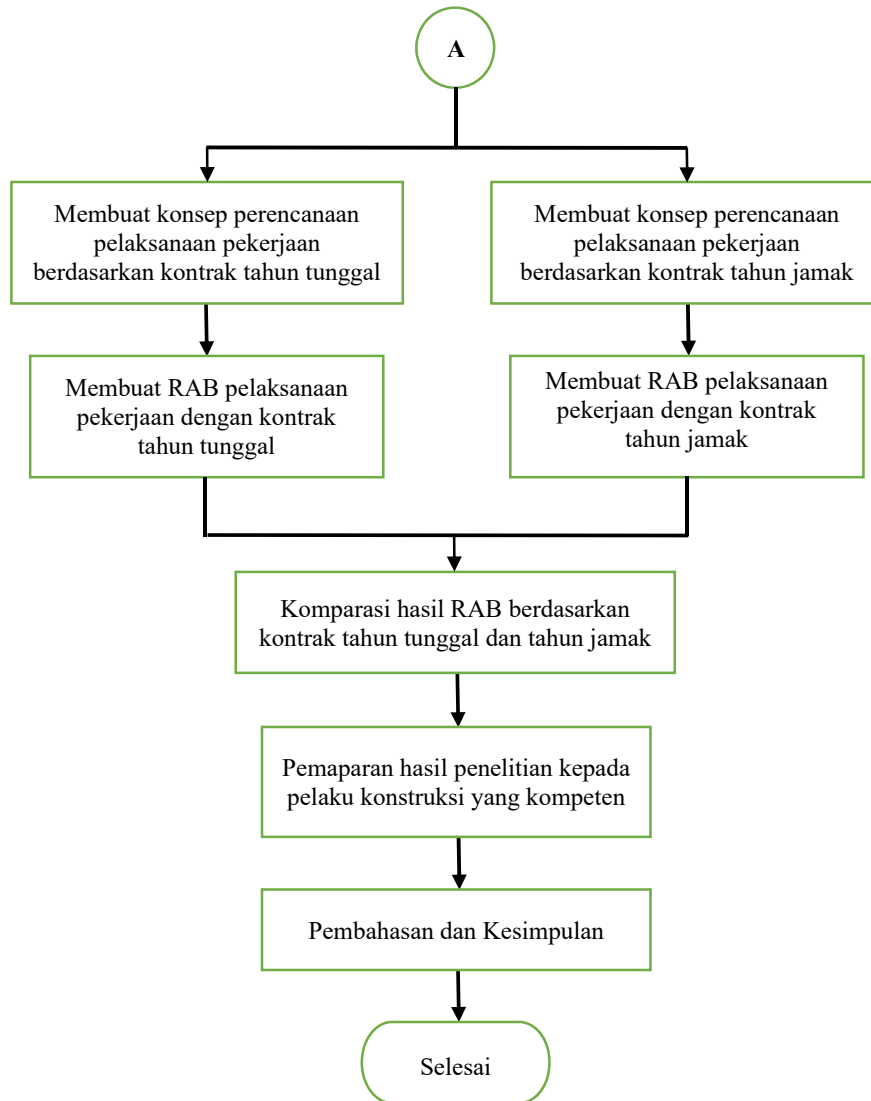
Adapun langkah-langkah analisis dijelaskan sebagai berikut :

1. Mencocokkan BOQ terhadap gambar rencana
2. Membuat harga satuan dasar tenaga kerja, alat dan bahan berdasarkan Standar Harga Barang dan Jasa Kabupaten Bantul tahun 2021
3. Membuat koefisien produktifitas alat berat
4. Membuat harga satuan pekerjaan per item pekerjaan dari hasil perhitungan HSD tenaga kerja, alat dan bahan serta koefisien produktifitas alat berat
5. Membuat konsep perencanaan pelaksanaan pekerjaan yang terdiri dari penentuan waktu pelaksanaan per item pekerjaan, penentuan sumber daya yang akan digunakan, dan metode yang akan digunakan berdasarkan dengan kontrak tahun tunggal dan tahun jamak
6. Membuat RAB berdasarkan analisa harga satuan pekerjaan yang diaplikasikan dengan konsep perencanaan yang telah disusun dengan menggunakan kontrak tahun jamak dan tahun tunggal
7. Membuat komparasi dari hasil perhitungan biaya berdasarkan kontrak tahun jamak dan tahun tunggal.

#### 4.9 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir dari tahapan-tahapan penelitian dijelaskan pada Gambar 4-1.





**Gambar 4-1** Bagan Alir Penelitian

## BAB V

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab analisis dan pembahasan ini berisi tentang proses pencarian jawaban dari rumusan masalah dan tujuan penelitian yang dilakukan dengan mengolah data yang representatif. Dalam bab ini terdiri dari penjelasan data yang ada, langkah pengolahan data, hasil pengolahan data dan pembahasan dari hasil pengolahan data.

#### 5.1 Subjek Penelitian

Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah *Groundsill* Bantar. Kondisi *Groundsill* Bantar pada saat ini telah mengalami kerusakan pada blok beton sehingga perlu dilaksanakan rehabilitasi untuk mencegah kerusakan lebih lanjut. Identitas *Groundsill* Bantar adalah sebagai berikut:

Lokasi : Jalan Wates-Purworejo KM15 Desa Argosari Kecamatan Sedayu Kabupaten Bantul

Tipe *Groundsill* : Ambang pelimpah dengan konstruksi beton

Tahun pembuatan : 2008-2009

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis menggunakan data gambar rencana (*detail engineering design*) dari proyek Planning and Design on Flood and Sediment Control in Lower Progo River Area for Consulting Services for Urgent Disaster Reduction Project for Mount Merapi and Lower Progo River Area (II) IP-566 dengan tanpa mempertimbangkan aspek perencanaan dari hasil laporan tersebut.

#### 5.2 Konsep Rencana Metode yang Digunakan Serta Dampaknya Terhadap Kebutuhan Biaya dan Waktu Pelaksanaan

Pemilihan metode pelaksanaan sangat mempengaruhi dalam perencanaan kebutuhan waktu dan biaya pelaksanaan pekerjaan konstruksi, karena dari rencana metode yang akan digunakan dapat diketahui kebutuhan sumber daya yang digunakan serta produktivitasnya per satuan waktu. Setelah produktivitas harian dapat diketahui maka proses selanjutnya adalah menghitung kebutuhan biaya dan

waktu pelaksanaan dari hasil produktivitas harian dari sumber daya yang akan digunakan.

Perhitungan rencana produktivitas harian dihitung berdasarkan target rencana penyelesaian item-item pekerjaan tiap harinya, perhitungan rencana produktivitas harian diperoleh dari total volume dibagi rencana jumlah total hari yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Dalam penyusunan analisa harga satuan pekerjaan, rencana produktivitas digunakan sebagai koefisien untuk perhitungan biaya pelaksanaan persatuan volume. Pada penelitian ini rencana produktivitas harian digunakan sebagai langkah untuk menjawab metode yang tepat dan optimal dalam pelaksanaan pekerjaan apabila menggunakan kontrak tahun jamak dan tahun tunggal.

Rencana produktivitas harian dengan kontrak tahun jamak dihitung terlebih dahulu karena memiliki jangka waktu pelaksanaan yang lebih panjang. Jangka waktu yang lebih panjang dianggap lebih memungkinkan untuk melakukan pengolahan penggunaan sumber daya untuk mencapai kondisi pelaksanaan secara optimal karena lintasan kritis pekerjaan lebih sedikit atau dengan kata lain target produktivitas pekerjaan dapat dilaksanakan dengan lebih bebas. Sedangkan pelaksanaan pekerjaan dengan jangka waktu yang lebih sedikit harus dilaksanakan dengan lebih banyak usaha untuk mencapai produktivitas harian yang ada mengingat pada umumnya semakin sedikit waktu pelaksanaan akan semakin banyak pekerjaan yang menjadi lintasan kritis.

Setelah dilaksanakan analisis terhadap kondisi lapangan dan mempelajari data *detail engineering design* yang ada, maka pelaksanaan pekerjaan dibagi menjadi 4 kategori pekerjaan, yaitu pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah dan pondasi artifisial, pekerjaan steel sheet pile type II serta pekerjaan blok beton.

### **5.2.1 Pekerjaan Persiapan**

Pekerjaan persiapan terdiri dari pekerjaan

1. Pembuatan jalan akses
2. Pembuatan site office, gudang pabrikan beton dan lain-lain
3. Pembuatan kisdam
4. Dewatering

### 5.2.1.1 Pembuatan Jalan Akses

Pembuatan jalan akses dilaksanakan dengan cara pengelupasan tanah (striping) dan membuat perkerasan diatas tanah yang sudah dikelupas dengan pelapisan agregat kasar yang dipadatkan agar mobilisasi alat berat dan truk pembawa beton dapat berjalan dengan lancar. Selama pekerjaan jalan akses harus dirawat dan dilakukan perbaikan apabila mengalami kerusakan, termasuk jalan akses yang menggunakan jalan warga harus diperbaiki apabila mengalami kerusakan akibat kegiatan proyek. Pembuatan jalan akses pada kontrak tahun jamak dan tahun tunggal sama. Lokasi jalan akses dijelaskan pada Gambar 5-1 berikut.



**Gambar 5-1** Lokasi Jalan Akses

Satuan perhitungan volume pekerjaan pembuatan jalan akses menggunakan volume lumpsum dengan perhitungan harga dihitung dengan menghitung analisa harga satuan pekerjaan dengan volume perkiraan yang representatif yang telah menyertakan seluruh perhitungan biaya penyediaan bahan, peralatan tenaga kerja dan *overhead*. Progres pekerjaan dihitung setelah jalan akses terwujud dan dapat dimanfaatkan.

Rekapitulasi volume dan kebutuhan waktu berdasarkan produktivitas harian pelaksanaan pekerjaan pembuatan jalan akses dijelaskan pada Tabel 5-1 berikut.

**Tabel 5-1** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pembuatan Jalan Akses pada Kontrak Tahun Jamak dan Kontrak Tahun Tunggal

<b>Pembuatan Jalan Akses</b>									
No	Proses	Koefisien			Jarak	Produktivitas /hari	volume total	kebutuhan waktu	keterangan
		Alat	Tenaga Kerja						
			Pekerja	Mandor					
1	Striping dan pembersihan menggunakan bulldozer	0,044	0,088	0,009	300,00	159,96	225,00	1,41	Menggunakan 1 Unit Bulldozer
2	Mendatangkan sirtu						225,00	1,00	Tanpa alat
3	Penghampanan sirtu menggunakan bulldozer	0,261	1,045	0,105	300,00	26,79	225,00	8,40	Menggunakan 1 Unit Bulldozer
4	Pemadatan menggunakan tandem roller	0,036	0,072	0,007	300,00	194,91	225,00	1,15	Menggunakan 1 Unit Tandem Roller
							total	21,00	Total per kegiatan

### 5.2.1.2 Pembuatan *Site Office*, Gudang, dan Pabrikasi Blok Beton

Pembuatan *site office* dilakukan dengan memperhatikan kebutuhan ruang, dalam *site office* terdapat ruangan untuk pekerjaan administrasi, ruang pertemuan untuk diskusi lapangan, tempat untuk material alat kantor dan kamar tidur untuk penjaga serta dilengkapi dengan fasilitas sanitasi. Gudang dibangun dengan memperhatikan kebutuhan luas untuk penyimpanan alat-alat dan bahan-bahan kegiatan konstruksi, termasuk didalamnya seperti bahan bakar, pelumas, multiplek dan besi beton, gudang harus memiliki atap. Kegiatan yang dilakukan dalam tempat pabrikasi blok beton terdiri dari produksi besi tulangan, pembuatan bekisting serta proses pengecoran blok beton. Tempat pabrikasi blok beton dibuat dengan melakukan pengelupasan tanah lunak dan dilakukan perkerasan seperti pembuatan jalan akses. Pada pelaksanaan pekerjaan dengan kontrak tahun tunggal luasan pabrikasi blok beton ditambah dengan memanfaatkan lebar sungai.

Lokasi pembuatan *site office*, gudang, dan pabrikasi blok beton dijelaskan pada gambar berikut.



**Gambar 5-2** Lokasi *Site Office*, Gudang, dan Pabrikasi Blok Beton

Satuan perhitungan volume pekerjaan pembuatan *site office*, gudang, dan pabrikasi blok beton menggunakan volume lumpsum dengan perhitungan harga dihitung dengan menghitung analisa harga satuan pekerjaan dengan volume perkiraan yang representatif yang telah menyertakan seluruh perhitungan biaya penyediaan bahan, peralatan, tenaga kerja dan *overhead*. Progres pekerjaan dihitung setelah lokasi *site office*, gudang, dan pabrikasi blok beton terwujud dan dapat dimanfaatkan.

**Tabel 5-2** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pembuatan Site Office, Gudang, dan Pabrikasi Blok Beton pada Kontrak Tahun Jamak

<b>Pembuatan Site Office, Gudang, dan Pabrikasi Blok Beton pada Kontrak Tahun Jamak</b>								
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan
		Alat	Tenaga Kerja					
			Pekerja	Mandor				
1	Striping dan pembersihan menggunakan bulldozer	0,159	0,318	0,032	44,049	497,007	11,283	Menggunakan 1 Unit Bulldozer
2	Pemadatan tanah menggunakan tandem roller	0,036	0,072	0,007	194,906	497,007	2,550	Menggunakan 1 Unit Tandem Roller
<b>Total Waktu Pelaksanaan</b>							14,00	Total kebutuhan waktu pekerjaan adalah total dari pekerjaan striping dan pemadatan tanah

**Tabel 5-3** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pembuatan Site Office, Gudang, dan Lokasi Pabrikasi Blok Beton pada Kontrak Tahun Tunggal

<b>Pembuatan Site Office, Gudang, dan Pabrikasi Blok Beton pada Kontrak Tahun Tunggal</b>								
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan
		Alat	Tenaga Kerja					
			Pekerja	Mandor				
1	Striping dan pembersihan menggunakan bulldozer	0,159	0,318	0,032	49,50154633	886,527	17,909	Menggunakan 2 Unit Bulldozer
2	Pemadatan tanah menggunakan tandem roller	0,036	0,072	0,007	194,906	886,527	4.548	Menggunakan 1 Unit Tandem Roller
<b>Total Waktu Pelaksanaan</b>							23	Total kebutuhan waktu pekerjaan adalah total dari pekerjaan striping dan pemadatan tanah

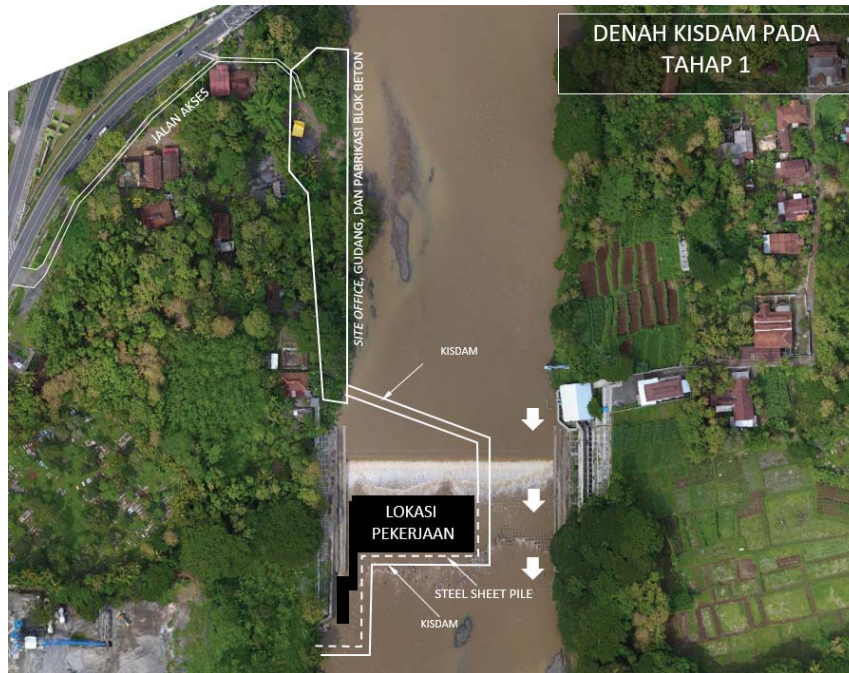
### 5.2.1.3 Pembuatan Kisdam

Pembuatan kisdam dimaksudkan untuk pengalihan aliran sungai sehingga lokasi pekerjaan tidak terganggu oleh aliran sungai, Pembuatan kisdam pada proyek rehabilitasi blok beton *Groundsill* Bantar direncanakan dengan membagi dua tahap penutupan area pekerjaan, apabila setengah penampang sungai tertutup oleh kisdam maka setengah lainnya digunakan sebagai lahan pengalihan air sungai,

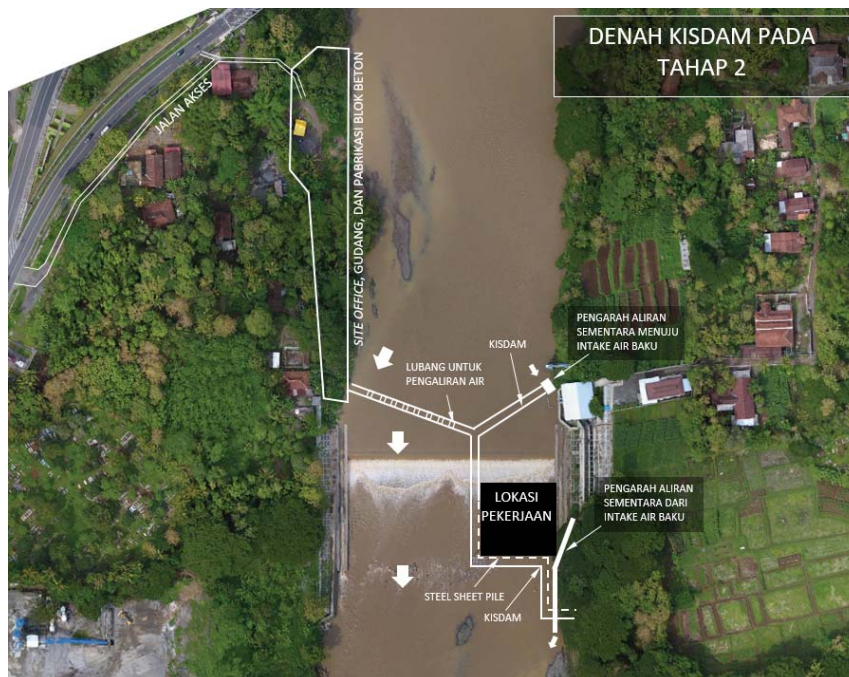
Kisdam dibuat dengan menimbun tanah sehingga aliran sungai tidak memasuki area lokasi pekerjaan, Perhitungan ketinggian kisdam berdasarkan ketinggian muka air yang terjadi akibat penyempitan penampang basah pada sungai dan direncanakan dengan banjir rencana kala ulang 2 tahunan, Berdasarkan pertimbangan tersebut didapatkan perhitungan ketinggian kisdam adalah 3,9 m, sisi kisdam yang terkena langsung aliran sungai diberi perkuatan dengan pemasangan *sand bag*, Tanah yang digunakan untuk pembuatan kisdam dan pengisian *sand bag* didapatkan dari material setempat yang ada di sungai,

Pada beberapa bagian kisdam diperkuat dengan *stell sheet pile*, penjelasan mengenai *steel sheet pile* akan dijelaskan pada subbab pekerjaan *stell sheet pile*, Pelaksanaan kisdam pada tahap 1 dilaksanakan pada sisi kanan sungai (penentuan sisi kanan kiri sungai berdasarkan arah aliran sungai), Pada tahap 2 pembuatan kisdam perlu memperhatikan aliran air yang masuk ke intake air baku SPAB Bantar untuk menjaga suplai air baku tetap dapat terjaga, sehingga perlu dilakukan pembuatan pengarah aliran di hulu kisdam menuju ke intake dan pengarah aliran dari intake ke hilir kisdam, Pada desain kisdam tahap 2 pada posisi kisdam yang melintang sungai di sisi kanan sungai dilakukan pembuatan lubang aliran, lubang aliran tersebut dapat menggunakan buis beton, *box culvert* ataupun pipa aramco

Sisi atas kisdam dibuat dengan lebar kurang lebih 4 meter sehingga dapat digunakan sebagai akses mobilisasi kendaraan untuk memasuki lokasi pekerjaan, Pada bawah kisdam akan dibuat saluran yang mengalirkan aliran air dari rembesan air di dalam tanah (*piping*) penjelasan mengenai saluran drainase dari aliran rembesan akan dijelaskan pada subbab *dewatering*, Penggambaran pembuatan kisdam pada tahap 1 dan tahap 2 dijelaskan pada Gambar 5-3 dan Gambar 5-4 berikut,



**Gambar 5-3** Denah Kisdam pada Tahap 1



**Gambar 5-4** Denah Kisdam pada Tahap 2

Satuan perhitungan volume pekerjaan kisdam menggunakan volume lumpsum dengan harga dihitung dengan menggunakan analisa harga satuan pekerjaan dengan volume perkiraan yang representatif yang telah menyertakan seluruh perhitungan biaya penyediaan bahan, peralatan, tenaga kerja dan *overhead*,

**Tabel 5-4** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Kisdam pada Kontrak Tahun Jamak

Pembuatan Kisdam Tahap 1 pada Kontrak Tahun Jamak								
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan
		Alat	Tenaga Kerja					
			Pekerja	Mandor				
1	Exavator kelas 20 ton membuat kisdam setinggi 1.5 m terlebih dahulu kemudian dipancang <i>Steel Sheet Pile</i> baru kemudian dilanjut sampai ketinggian rencana	0,159	0.148	0.015	189.00	1950.00	10.32	Menggunakan 2 eksavator, di borrow area dan pembuatan kisdam masing-masing 1.
2	Dump truck loading dari borrow area	0,036	0.086	0.009	324.93	1950.00	6.00	Menggunakan 2 dump truck, kebutuhan waktu mengikuti produktivitas excavator.
3	Peletakan <i>sandbag</i> di bagian luar kisdam	0,005	Mengikuti AHSP Permen PUPR No:28/PRT/M/2016		200	1820	4,55	
<b>Total Waktu Pelaksanaan</b>							15,00	Total kebutuhan waktu hanya berdasarkan produktivitas kegiatan excavator ditambah pembuatan <i>sandbag</i> .

Pembuatan Kisdam Tahap 2 pada Kontrak Tahun Jamak								
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan
		Alat	Tenaga Kerja					
			Pekerja	Mandor				
1	Exavator kelas 20 ton membuat kisdam setinggi 1.5 m terlebih dahulu kemudian dipancang <i>Steel Sheet Pile</i> baru kemudian dilanjut sampai ketinggian rencana	0,159	0.148	0.015	189.00	2475.00	13.10	Menggunakan 2 eksavator, di borrow area dan pembuatan kisdam masing-masing 1.
2	Dump truck loading dari borrow area	0,036	0.086	0.009	324.93	2475.00	7.62	Menggunakan 2 dump truck, kebutuhan waktu mengikuti produktivitas excavator.
3	Peletakan <i>sandbag</i> di bagian luar kisdam	0,005	Mengikuti AHSP Permen PUPR No:28/PRT/M/2016		200	2310	7,11	
<b>Total Waktu Pelaksanaan</b>							21,00	Total kebutuhan waktu hanya berdasarkan produktivitas kegiatan excavator ditambah pembuatan <i>sandbag</i> .

**Tabel 5-5** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pembuatan Kisdam pada Kontrak Tahun Tunggal

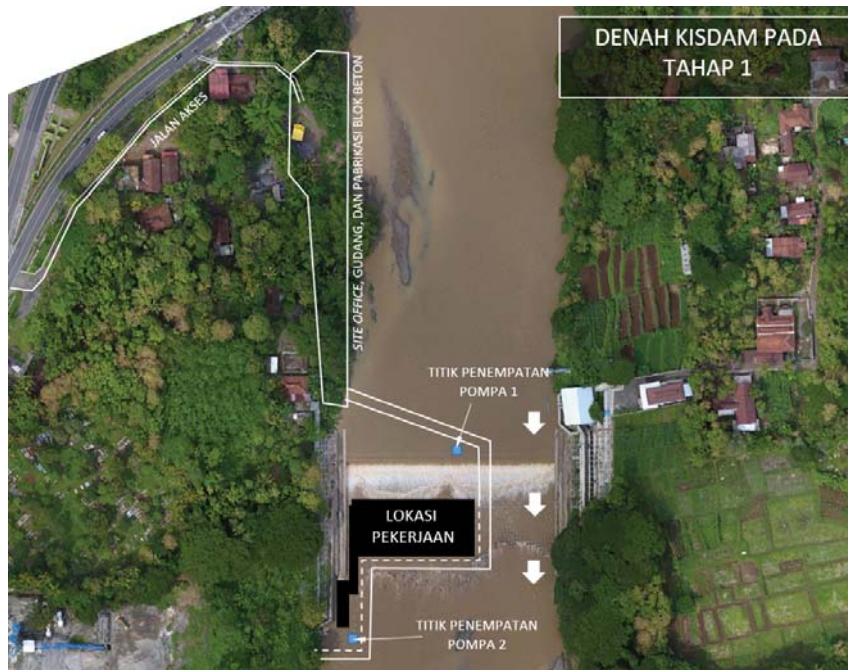
Pembuatan Kisdam Tahap 1 pada Kontrak Tahun Tunggal								
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan
		Alat	Tenaga Kerja					
			Pekerja	Mandor				
1	Exavator kelas 20 ton membuat kisdam setinggi 1.5 m terlebih dahulu kemudian dipancang <i>Steel Sheet Pile</i> baru kemudian dilanjut sampai ketinggian rencana	0,159	0.148	0.015	378.00	1950.00	5.16	Menggunakan 4 eksavator, di borrow area dan pembuatan kisdam tiap lokasi 2.
2	Dump truck loading dari borrow area	0,036	0.086	0.009	694.86	1950.00	6.00	Menggunakan 4 dump truck, kebutuhan waktu mengikuti produktivitas excavator.
3	Peletakan <i>sandbag</i> di bagian luar kisdam	0,005	Mengikuti AHSP Permen PUPR No:28/PRT/M/2016		800	1820	2.275	
<b>Total Waktu Pelaksanaan</b>							8,00	Total kebutuhan waktu hanya berdasarkan produktivitas kegiatan excavator ditambah pembuatan <i>sandbag</i> .

Pembuatan Kisdam Tahap 2 pada Kontrak Tahun Tunggal								
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan
		Alat	Tenaga Kerja					
			Pekerja	Mandor				
1	Exavator kelas 20 ton membuat kisdam setinggi 1.5 m terlebih dahulu kemudian dipancang <i>Steel Sheet Pile</i> baru kemudian dilanjut sampai ketinggian rencana	0,159	0.148	0.015	378.00	2475,00	6,55	Menggunakan 4 eksavator, di borrow area dan pembuatan kisdam tiap lokasi 2.
2	Dump truck loading dari borrow area	0,036	0.086	0.009	324.93	2475,00	7,62	Menggunakan 4 dump truck, kebutuhan waktu mengikuti produktivitas excavator.
3	Peletakan <i>sandbag</i> di bagian luar kisdam	0,005	Mengikuti AHSP Permen PUPR No:28/PRT/M/2016		800	2310	2,89	
<b>Total Waktu Pelaksanaan</b>							10,00	Total kebutuhan waktu hanya berdasarkan produktivitas kegiatan excavator ditambah pembuatan <i>sandbag</i> .

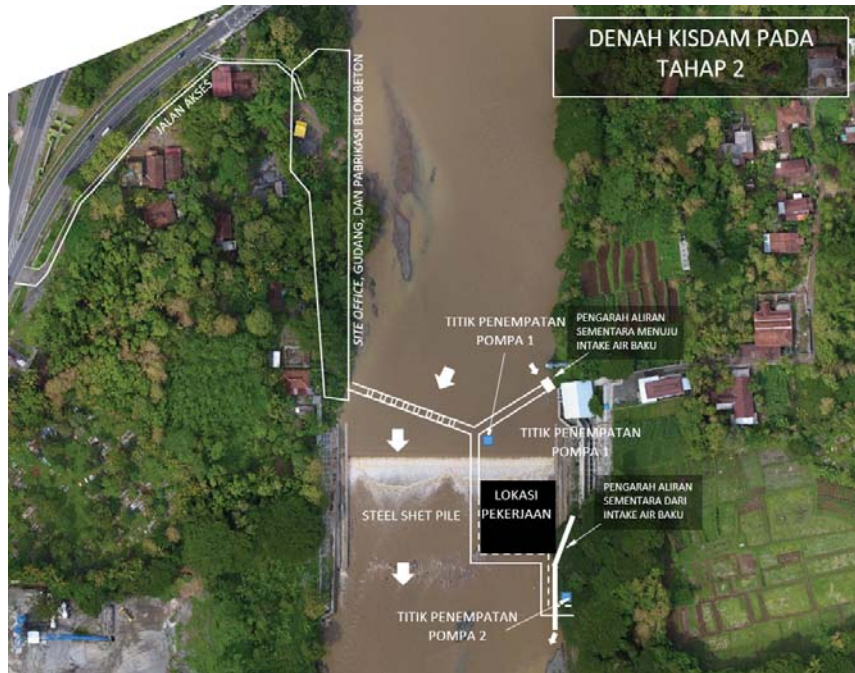
#### 5.2.1.4 Dewatering

Walaupun aliran air sungai sudah dibendung menggunakan kisdam akan tetapi pada sisi dalam kisdam tetap akan mengeluarkan air hasil dari rembesan air di tanah dikarenakan perbedaan tekanan antara area luar dan dalam kisdam (*piping*), Penanggulangan aliran *piping* dilakukan dengan cara membuat jalur drainase menuju lokasi yang sudah lebih diturunkan elevasi nya sebagai pemusatan aliran air (misal dibuat sumuran) dan diletakan pompa dalam lokasi yang paling rendah elevasinya tersebut, Proses pengeluaran air dari lokasi pekerjaan tersebut dinamakan dengan *dewatering*,

Pelaksanaan dewatering dilaksanakan secara terus menerus selama pelaksanaan pekerjaan, kapasitas pompa yang digunakan disesuaikan dengan kondisi ailran yang masuk melalui rembesan tersebut, Perhitungan volume pekerjaan *dewatering* menggunakan satuan volume lumpsum dengan harga dihitung dengan menggunakan analisa harga satuan pekerjaan dengan volume perkiraan yang representatif yang telah menyertakan seluruh perhitungan biaya penyediaan bahan, peralatan dan tenaga kerja,



**Gambar 5-5** Denah Penempatan Pompa pada Pelaksanaan Pekerjaan *Dewatering* Tahap 1



**Gambar 5-6** Denah Penempatan Pompa pada Pelaksanaan Pekerjaan *Dewatering* Tahap 2

Rekapitulasi volume kebutuhan pekerjaan *dewatering* dihitung perhari berdasarkan produktivitas pompa sesuai Peraturan Menteri PUPR Nomor: 28/PRT/M/2016, kebutuhan waktu pelaksanaan pekerjaan *dewatering* dimulai dari kisdam jadi sampai pekerjaan *sand filler*, Kebutuhan waktu pelaksanaan pekerjaan *dewatering* dijelaskan pada Tabel 5 6 berikut,

**Tabel 5-6** Kebutuhan Waktu Pekerjaan *Dewatering*

Jangka Waktu Kontrak		Jumlah Minggu
Tahun Jamak	Tahap 1	Mengikuti kebutuhan jadwal pelaksanaan dari kisdam bisa beroperasi sampai pekerjaan <i>sand filler</i>
	Tahap 2	
Tahun Tunggal	Tahap 1	
	Tahap 2	

## 5.2.2 Pekerjaan Tanah dan Pondasi Artifisial

Pekerjaan tanah dan pondasi artifisial terdiri dari

1. Pekerjaan galian tanah pasir
2. Pekerjaan urugan tanah pasir
3. Pondasi artifisial menggunakan beton K-125

### 5.2.2.1 Pekerjaan Galian Tanah Pasir

Blok beton diletakan diatas pondasi artifisial menggunakan beton K-125, sehingga untuk membuat elevasi tanag dasar pondasi sejajar maka diperlukan pekerjaan *cut and fill*, Pelaksanaan pekerjaan galian dilaksanakan di lokasi yang lebih tinggi dari elevasi dasar pondasi artifisial, Tanah hasil galian nantinya akan digunakan sebagai bahan urugan di titik yang membutuhkan urugan di lokasi pembuatan pondasi asrtifisial dan sisanya akan diletakan diluar area pekerjaan dan dapat pula digunakan sebagai material perawatan kisdam,

Perhitungan volume pekerjaan galian tanah pasir menggunakan satuan volume  $m^3$  dengan total volume pekerjaan sebesar  $1,532,06 m^3$  dengan harga satuan pekerjaan dihitung dengan analisa harga satuan pekerjaan galian tanah pasir menggunakan alat berat,

### 5.2.2.2 Pekerjaan Urugan Tanah Pasir

Pelaksanaan pekerjaan urugan dilaksanakan pada lokasi pekerjaan yang terjadi *scouring* (kondisi dasar sungai mengalami penurunan elevasi akibat butiran tanah penyusun dasar sungai hilang), Tanah yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan urugan didapatkan dari tanah yang digali pada lokasi yang elevasinya lebih tinggi dari elevasi dasar pondasi artifisial,

Perhitungan volume pekerjaan galian tanah pasir menggunakan satuan volume  $m^3$  dengan total volume pekerjaan sebesar  $950,39 m^3$  dengan harga satuan pekerjaan dihitung dengan analisa harga satuan pekerjaan urugan tanah pilihan setempat dengan pemadatan menggunakan alat berat,

Penjelasan mengenai rekapitulasi volume dan kebutuhan waktu pelaksanaan pekerjaan galian dan urugan dijelaskan pada Tabel 5-7 sampai dengan Tabel 5-10 berikut,

**Tabel 5-7** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Galian Tanah Pasir Kontrak Tahun Jamak

Pelaksanaan Galian Tahap 1 pada Kontrak Tahun Jamak									
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan	
		Alat	Tenaga Kerja						
			Pekerja	Mandor					
1	Excavator menggali dan dimasukkan ke dump truck	0.074	0.296	0.030	94.50	919.24	9.727	Menggunakan 1 excavator	
2	Dump truck meratakan sepanjang kisdam atau lokasi urugan di pondasi artifisial	0.086	0.172	0.017	324.93	919.24	2.829	Menggunakan 2 dump truck, kebutuhan waktu mengikuti produktivitas excavator.	
							<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>	10,00	Mengikuti jumlah produktivitas excavator

Pelaksanaan Galian Tahap 2 pada Kontrak Tahun Jamak									
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan	
		Alat	Tenaga Kerja						
			Pekerja	Mandor					
1	Excavator menggali dan dimasukan ke dump truck	0.074	0.296	0.030	94.50	612.82	6.485	Menggunakan 1 excavator	
2	Dump truck meratakan sepanjang kisdam atau lokasi urugan di pondasi artifisial	0.086	0.172	0.017	324.93	612.82	1.886	Menggunakan 2 dump truck, kebutuhan waktu mengikuti produktivitas excavator.	
							<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>	7,00	Mengikuti jumlah produktivitas excavator

**Tabel 5-8** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Galian Tanah Pasir Kontrak Tahun Tunggal

Pelaksanaan Galian Tahap 1 pada Kontrak Tahun Tunggal									
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan	
		Alat	Tenaga Kerja						
			Pekerja	Mandor					
1	Excavator menggali dan dimasukkan ke dump truck	0.148	0.296	0.030	189.00	919.24	4.864	Menggunakan 2 excavator	
2	Dump truck meratakan sepanjang kisdam atau lokasi urugan di pondasi artifisial	0.086	0.172	0.017	324.93	919.24	2.829	Menggunakan 2 dump truck, kebutuhan waktu mengikuti produktivitas excavator.	
							<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>	5,00	Mengikuti jumlah produktivitas excavator

Pelaksanaan Galian Tahap 2 pada Kontrak Tahun Tunggal									
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan	
		Alat	Tenaga Kerja						
			Pekerja	Mandor					
1	Excavator menggali dan dimasukan ke dump truck	0.148	0.296	0.030	189.00	612.82	3.242	Menggunakan 2 excavator	
2	Dump truck meratakan sepanjang kisdam atau lokasi urugan di pondasi artifisial	0.086	0.172	0.017	324.93	612.82	1.886	Menggunakan 2 dump truck, kebutuhan waktu mengikuti produktivitas excavator.	
							<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>	4,00	Mengikuti jumlah produktivitas excavator

**Tabel 5-9** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Urugan Tanah Pasir Kontrak Tahun Jamak

Pelaksanaan Urugan Tahap 1 pada Kontrak Tahun Jamak									
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan	
		Alat	Tenaga Kerja						
			Pekerja	Mandor					
1	Material dari dump truk diratakan menggunakan excavator	0.118	0.474	0.047	59.06	570.23	9.655	Menggunakan 1 excavator	
2	Pemadatan menggunakan <i>baby roller</i>	0.020	0.079	0.008	354.38	570.23	1.609	Menggunakan 1 Baby Roller	
							<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>	12	Total kebutuhan waktu perataan menggunakan excavator dan pemadatan menggunakan <i>baby roller</i>

Pelaksanaan Urugan Tahap 2 pada Kontrak Tahun Tunggal									
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan	
		Alat	Tenaga Kerja						
			Pekerja	Mandor					
1	Material dari dump truk diratakan menggunakan excavator	0.118	0.474	0.047	59.06	380.16	6.437	Menggunakan 1 excavator	
2	Pemadatan menggunakan <i>baby roller</i>	0.020	0.079	0.008	354.38	380.16	1.073	Menggunakan 1 Baby Roller	
							<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>	8	Total kebutuhan waktu perataan menggunakan excavator dan pemadatan menggunakan <i>baby roller</i>

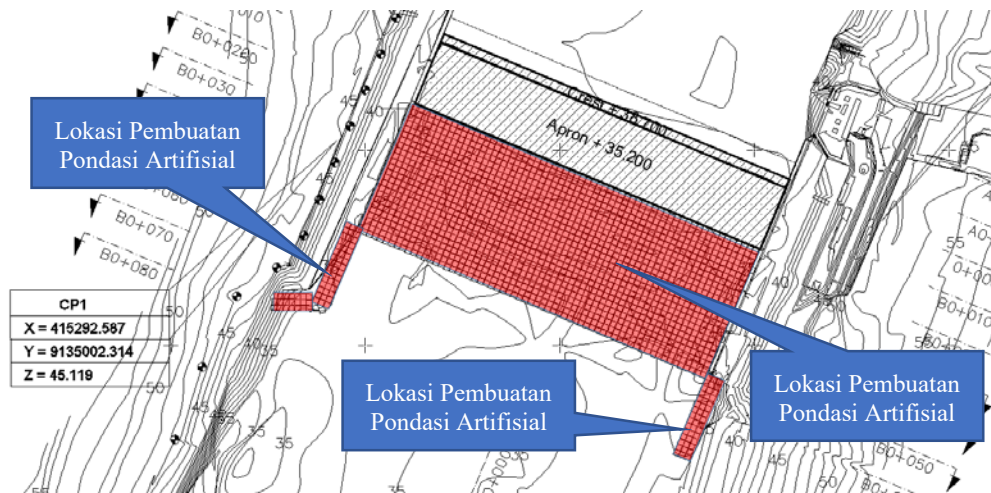
**Tabel 5-10** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Urugan Tanah Pasir Kontrak Tahun Tunggal

Pelaksanaan Urugan Tahap 1 pada Kontrak Tahun Tunggal									
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan	
		Alat	Tenaga Kerja						
			Pekerja	Mandor					
1	Material dari dump truk diratakan menggunakan excavator	0.118	0.474	0.047	59.06	570.23	9.655	Menggunakan 1 excavator	
2	Pemadatan menggunakan <i>baby roller</i>	0.020	0.079	0.008	354.38	570.23	1.609	Menggunakan 1 Baby Roller	
							<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>	12	Total kebuthan waktu perataan menggunakan excavator dan pemadatan menggunakan <i>baby roller</i>

Pelaksanaan Urugan Tahap 2 pada Kontrak Tahun Tunggal									
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan	
		Alat	Tenaga Kerja						
			Pekerja	Mandor					
1	Material dari dump truk diratakan menggunakan excavator	0.118	0.474	0.047	59.06	380.16	6.437	Menggunakan 1 excavator	
2	Pemadatan menggunakan <i>baby roller</i>	0.020	0.079	0.008	354.38	380.16	1.073	Menggunakan 1 Baby Roller	
							<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>	8	Total kebutuhan waktu perataan menggunakan excavator dan pemadatan menggunakan <i>baby roller</i>

### 5.2.2.3 Pondasi Artifisial Menggunakan Beton K-125

Pondasi artifisial merupakan lantai beton dengan ketebalan 90 cm yang dibuat rata seluas lokasi penempatan blok beton dengan bagian terluarnya diperkuat dan ditahan dengan *steel sheet pile*, Penjelasan mengenai lokasi pekerjaan pondasi artifisial menggunakan beton K-125 dijelaskan pada Gambar 5-7 berikut,



**Gambar 5-7** Denah Lokasi Pembuatan Pondasi Artifisial

Perhitungan volume pekerjaan pondasi artifisial beton K-125 menggunakan satuan volume  $m^3$  dengan total volume pekerjaan sebesar  $3,678,11 m^3$  dengan harga satuan pekerjaan dihitung dengan analisa harga satuan pekerjaan beton K-125 menggunakan ready mix,

Pada kontrak tahun jamak, pondasi artifisial harus berumur minimal 14 hari untuk bisa menerima beban, sehingga antara pekerjaan instalasi blok beton dan pekerjaan pondasi artifisial harus memiliki selisih waktu minimal sekitar 14 hari. Berdasarkan hal tersebut maka pelaksanaan pekerjaan pondasi artifisial pada kontrak tahun jamak dilakukan per  $90 m^3$  dengan rincian sehari sesudah pengecoran dilakukan pembuatan bekisting untuk lokasi pengecoran berikutnya dan sehari sesudahnya dilakukan pelepasan bekisting pada lokasi pondasi artifisial yang sudah dilakukan pengecoran, dengan pembagian waktu seperti ini maka diperlukan waktu sekitar 3 hari per pelaksanaan pengecoran sehingga dapat dihitung pada tahap 1 pelaksanaan pekerjaan pondasi artifisial membutuhkan waktu 10 minggu.

Pada kontrak tahun tunggal, beton pada pondasi artifisial diberikan zat adiktif yang mempercepat proses pengerasan beton sehingga umur beton optimal dapat dipercepat, konsekuensi dari penambahan zat adiktif ini membuat pelaksanaan beton harus dilaksanakan dengan cepat dan lebih hati-hati. Penambahan zat adiktif membuat bekisting beton yang akan digunakan sudah bisa dilepas pada keesokan hari nya sehingga dalam setiap siklus pengecoran diperlukan waktu dua hari. Volume optimal pengecoran yang dapat dilaksanakan adalah 270 m<sup>3</sup> per kegiatan pengecoran dengan satu truck mixer kapasitas 6 m<sup>3</sup> sehingga membutuhkan sekitar 45 kali loading beton dengan sekali pengecoran menggunakan 2 truck maka waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pengecoran 270 m<sup>3</sup> adalah 7 jam 30 menit dengan asumsi waktu siklus satu kali truck ready mix melakukan pengecoran adalah selama 20 menit.

Pelaksanaan pengecoran pada kontrak tahun tunggal perlu diperhatikan dalam suplai betonnya dikarenakan waktu yang diperlukan dalam satu kali pengecoran adalah 7 jam 30 menit sehingga apabila terjadi keterlambatan maka waktu pelaksanaan dapat dihitung lembur. Pelaksanaan pengecoran yang memiliki jeda yang lama juga beresiko beton tidak menyatu karena beton yang di loading terlebih dahulu sudah mengeras sehingga membuat kualitas beton yang tidak homogen.

Penjelasan mengenai rekapitulasi volume dan kebutuhan waktu pelaksanaan pekerjaan pondasi artifisial dijelaskan pada tabel berikut,

**Tabel 5-11** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Artifisial

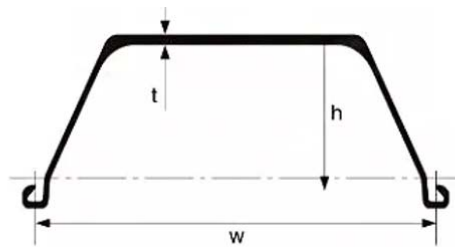
Jangka Waktu Kontrak		Volume	Produktivitas Harian (m <sup>3</sup> )	Jumlah Minggu
Tahun Jamak	Tahap 1	2,206,87	45,04 m <sup>3</sup>	10
	Tahap 2	1,471,24	42,04 m <sup>3</sup>	10
Tahun Tunggal	Tahap 1	2,206,87	157,63 m <sup>3</sup>	2
	Tahap 2	1,471,24	105,09 m <sup>3</sup>	2

### 5.2.3 Pekerjaan *Steel Sheet Pile U Tipe II*

Pekerjaan steel sheet pile tipe II terdiri dari:

1. Pemancangan steel sheet pile U tipe II
2. Pemotongan steel sheet pile U tipe II

*Steel sheet pile* merupakan konstruksi penahan gaya lateral tanah yang berbentuk lembaran-lebaran besi yang dimasukan kedalam tanah dan dirangkai serta disusun bersama antar lembaran, dimensi *steel sheet pile U tipe II* dijelaskan pada Gambar berikut,



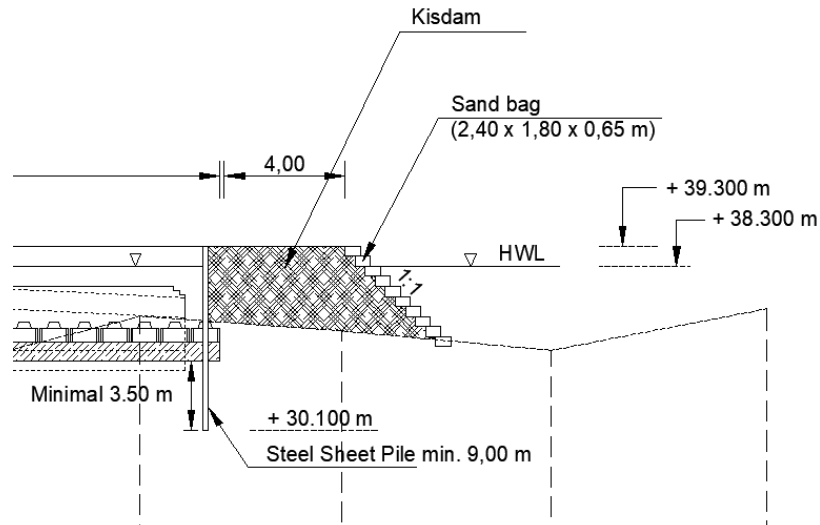
TYPE	SIZE			Kg / m	Kg / 12 m
	W	H	t		
SP II	400	100	10.5 mm	48	576
SP IIA	400	120	9.2 mm	43.2	518.4
SP III	400	125	13.0 mm	60	720
SP IIIA	400	150	13.1 mm	58.4	700.8
SP IV	400	170	15.5 mm	76.1	913.2
SP IVA	400	185	16.1 mm	74	888

**Gambar 5-8** Ukuran *Steel Sheet Pile U Tipe II*

#### 5.2.3.1 Pemancangan *Steel Sheet Pile U tipe II*

Pekerjaan pemancangan *steel sheet pile U tipe II* dilaksanakan dengan menggunakan *vibro hammer*, *Steel sheet pile* dipancang ke dalam tanah sedalam minimal 3,5 m dan tinggi penampang yang digunakan sebagai penahan kisdam setinggi kebutuhan elevasi kisdam yaitu 3,9 m ditambah ketebalan pondasi artifisial yaitu 0,9 m, Sehingga panjang per lembar *Steel Sheet Pile U tipe II* diperlukan kurang lebih 9 m,

Penjelasan mengenai lokasi penempatan steel sheet pile U tipe II dapat dilihat pada Gambar 5-3 dan Gambar 5-4 pada subbab yang menerangkan volume dan metode pembuatan kisdam, Penjelasan mengenai kedalaman pemancangan dan posisi pemancangan steel sheet pile U tipe II dijelaskan pada Gambar 5-9 berikut



**Gambar 5-9** Gambar Potongan pada Peletakan *Steel Sheet Pile* U Tipe II

Satuan perhitungan volume pekerjaan pemancangan *steel sheet pile* U tipe II menggunakan volume unit dengan total volume pekerjaan sebanyak 547 unit dengan harga satuan pekerjaan dihitung dengan analisa harga satuan pekerjaan pemancangan *steel sheet pile* berdasarkan kebutuhan biaya langsung dan tidak langsung,

Penjelasan mengenai rekapitulasi volume dan kebuthuan waktu pemancangan *steel sheet pile* U tipe II dijelaskan pada Tabel 5-12 dan Tabel 5-13 berikut,

**Tabel 5-12** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pemancangan *Steel Sheet Pile* U Tipe II  
Kontrak Tahun Jamak

Pelaksanaan Pemancangan <i>Steel Sheet Pile</i> U Tipe II Tahap 1 pada Kontrak Tahun Jamak								
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan
		Alat	Tenaga Kerja					
			Pekerja	Mandor				
1	Mobilisasi SSP dari gudang	Mengikuti AHSP Permen PUPR No:28/PRT/M/2016			Mengikuti kebutuhan waktu excavator vibrator dalam pelaksanaan pemancangan SSP		Mengikuti kebutuhan waktu excavator vibrator dalam pelaksanaan pemancangan	
2	Exavator kelas 20 ton membuat kisdam dan mengarahkan timbunan kisdam mengikuti excavator vibrator serta pembuatan saluran dan pemusatan aliran dari piping ke titik pompa dewatering	0.0875	0.35	0.035	160.00	328.00	2.05	Menggunakan 1 Baby Roller
					<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>		3,00	Mengikuti kebutuhan waktu dari produktivitas excavator vibrator, pemancangan SSP dilaksanakan di tengah pelaksanaan pembuatan kisdam

Pelaksanaan Pemancangan <i>Steel Sheet Pile U Tipe II</i> Tahap 2 pada Kontrak Tahun Jamak								
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan
		Alat	Tenaga Kerja					
			Pekerja	Mandor				
1	Mobilisasi SSP dari gudang	Mengikuti AHSP Permen PUPR No:28/PRT/M/2016			Mengikuti kebutuhan waktu excavator vibrator dalam pelaksanaan pemancangan SSP			Mengikuti kebutuhan waktu excavator vibrator dalam pelaksanaan pemancangan
2	Exavator kelas 20 ton membuat kisdam dan mengarahkan timbunan kisdam mengikuti excavator vibrator serta pembuatan saluran dan pemusatan aliran dari piping ke titik pompa dewatering	0.0875	0.35	0.035	160.00	219.00	1,37	Menggunakan 1 Baby Roller
					<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>		2,00	Mengikuti kebutuhan waktu dari produktivitas excavator vibrator, pemancangan SSP dilaksanakan di tengah pelaksanaan pembuatan kisdam

**Tabel 5-13** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pemancangan *Steel Sheet Pile* U Tipe II  
Kontrak Tahun Tunggal

Pelaksanaan Pemancangan <i>Steel Sheet Pile</i> U Tipe II Tahap 1 pada Kontrak Tahun Tunggal								
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan
		Alat	Tenaga Kerja					
			Pekerja	Mandor				
1	Mobilisasi SSP dari gudang	Mengikuti AHSP Permen PUPR No:28/PRT/M/2016			Mengikuti kebutuhan waktu excavator vibrator dalam pelaksanaan pemancangan SSP		Mengikuti kebutuhan waktu excavator vibrator dalam pelaksanaan pemancangan	
2	Exavator kelas 20 ton membuat kisdam dan mengarahkan timbunan kisdam mengikuti excavator vibrator serta pembuatan saluran dan pemusatan aliran dari piping ke titik pompa dewatering	0.0875	0.35	0.035	160.00	328.00	2.05	Menggunakan 1 Baby Roller
					<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>		3,00	Mengikuti kebutuhan waktu dari produktivitas excavator vibrator, pemancangan SSP dilaksanakan di tengah pelaksanaan pembuatan kisdam

Pelaksanaan Pemancangan <i>Steel Sheet Pile</i> U Tipe II Tahap 2 pada Kontrak Tahun Tunggal								
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan
		Alat	Tenaga Kerja					
			Pekerja	Mandor				
1	Mobilisasi SSP dari gudang	Mengikuti AHSP Permen PUPR No:28/PRT/M/2016			Mengikuti kebutuhan waktu excavator vibrator dalam pelaksanaan pemancangan SSP			Mengikuti kebutuhan waktu excavator vibrator dalam pelaksanaan pemancangan
2	Exavator kelas 20 ton membuat kisdam dan mengarahkan timbunan kisdam mengikuti excavator vibrator serta pembuatan saluran dan pemusatan aliran dari piping ke titik pompa dewatering	0.0875	0.35	0.035	160.00	219.00	1,37	Menggunakan 1 Baby Roller
					<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>		2,00	Mengikuti kebutuhan waktu dari produktivitas excavator vibrator, pemancangan SSP dilaksanakan di tengah pelaksanaan pembuatan kisdam

### 5.2.3.2 Pemotongan *Steel Sheet Pile* U Tipe II

Pekerjaan pemotongan *steel sheet pile* U tipe II dilaksanakan dengan memotong *steel sheet pile* setinggi elevasi permukaan pondasi artifisial, Satuan perhitungan volume pekerjaan pemotongan *steel sheet pile* U tipe II menggunakan volume per unit dengan total volume pekerjaan sebanyak 547 unit dengan harga satuan pekerjaan dihitung dengan analisa harga satuan pekerjaan pemancangan *steel sheet pile* berdasarkan kebutuhan biaya langsung dan tidak langsung,

Penjelasan mengenai rekapitulasi volume dan kebutuhan waktu pelaksanaan pekerjaan pemotongan *steel sheet pile* U tipe II dijelaskan pada tabel berikut,

**Tabel 5-14** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pemotongan *Steel Sheet Pile* U tipe II

Jangka Waktu Kontrak		Volume	Produktivitas Harian (Unit)	Jumlah Minggu
Tahun Jamak	Tahap 1	328	23	2
	Tahap 2	219	16	2
Tahun Tunggal	Tahap 1	328	23	2
	Tahap 2	219	31	1

### 5.2.4 Pekerjaan Blok Beton

Pekerjaan blok beton terdiri dari :

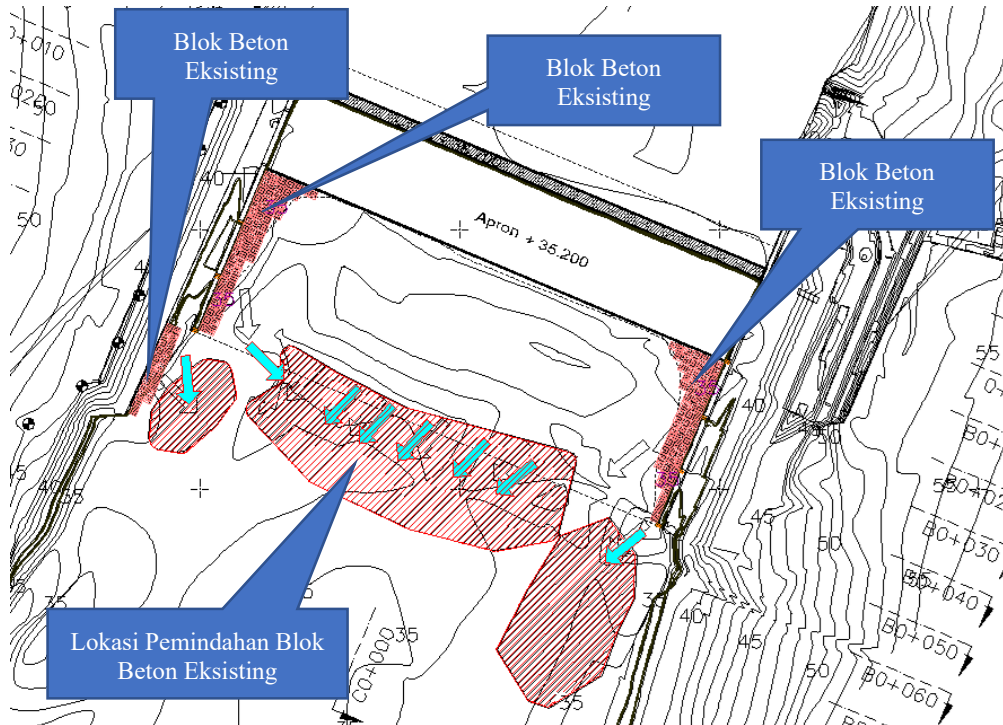
1. Pemindahan blok beton eksisting
2. Pembesian
3. Beton K-175
4. Bekisting
5. Instalasi blok beton
6. Penguncian blok beton
7. Pekerjaan *sand filler*

#### 5.2.4.1 Pemindahan Blok Beton Eksisting

Sisa blok beton yang masih ada di lokasi semuanya akan digunakan sebagai penahan sedimen baru di hilir groundsill dengan diletakan dititik-titik yang

mengalami penurunan elevasi dasar sungai dan diharapkan akan menemui titik stabilitasnya secara alami,

Pemindahan blok beton dilaksanakan dengan menggunakan exavator tanpa perlu dilakukan perlakuan khusus, hanya ditarik ataupun didorong langsung, Penjelasan mengenai pemindahan blok beton eksisting dijelaskan pada gambar berikut:



**Gambar 5-10** Lokasi Blok Beton yang Masih Sisa dan Lokasi Penempatannya

Satuan perhitungan volume pekerjaan pemindahan blok beton menggunakan volume unit dengan total volume pekerjaan sebanyak 126 unit dengan harga satuan pekerjaan dihitung dengan analisa harga satuan pekerjaan berdasarkan kebutuhan biaya langsung dan tidak langsung yang representatif,

Penjelasan mengenai rekapitulasi volume dan kebutuhan waktu pekerjaan pemindahan blok beton eksisting dijelaskan pada Tabel 5-14 dan Tabel 5-15 berikut,

**Tabel 5-15** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pemindahan Blok Beton Eksisting Tahun Jamak

<b>Pelaksanaan Pemindahan Blok Beton Eksisting Tahap 1 pada Kontrak Tahun Jamak</b>								
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan
		Alat	Tenaga Kerja					
			Pekerja	Mandor				
1	Pengangkatan blok beton eksisting menggunakan excavator pada titik peletakan	0.532	1.064	0.106	13.155	75.6	5.747	Menggunakan 1 excavator
<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>							6,00	

<b>Pelaksanaan Pemindahan Blok Beton Eksisting Tahap 2 pada Kontrak Tahun Jamak</b>								
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan
		Alat	Tenaga Kerja					
			Pekerja	Mandor				
1	Pengangkatan blok beton eksisting menggunakan excavator pada titik peletakan	0.532	1.064	0.106	13.155	50.4	3.831	Menggunakan 1 excavator
<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>							4,00	

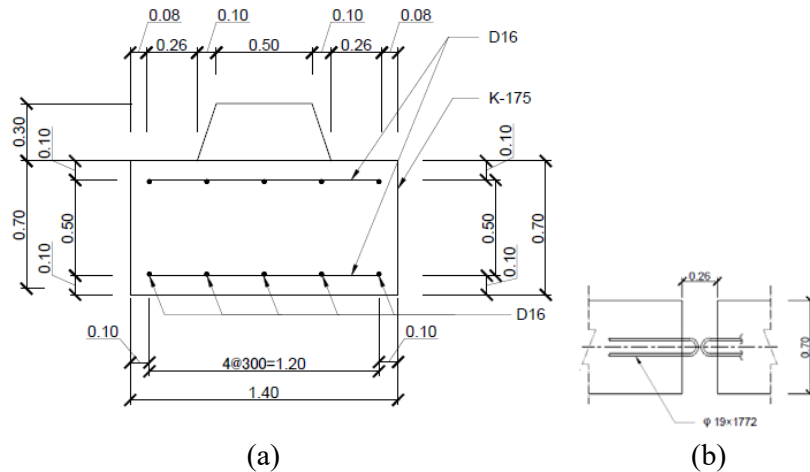
**Tabel 5-16** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pemindahan Blok Beton Eksisting Kontrak Tahun Tunggal

Pelaksanaan Pemindahan Blok Beton Eksisting Tahap 1 pada Kontrak Tahun Tunggal									
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan	
		Alat	Tenaga Kerja						
			Pekerja	Mandor					
1	Pengangkatan blok beton eksisting menggunakan excavator pada titik peletakan	0.532	1.064	0.106	13.155	75.6	5.747	Menggunakan 1 excavator	
							<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>	6,00	

Pelaksanaan Pemindahan Blok Beton Eksisting Tahap 2 pada Kontrak Tahun Tunggal									
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan	
		Alat	Tenaga Kerja						
			Pekerja	Mandor					
1	Pengangkatan blok beton eksisting menggunakan excavator pada titik peletakan	0.532	1.064	0.106	13.155	50.4	3.831	Menggunakan 1 excavator	
							<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>	4,00	

### 5.2.4.2 Pembesian

Pelaksanaan pabrikasi pembesian blok beton dilaksanakan di lokasi pabrikasi, besi yang sudah dirangkai kemudian di setting pada bekisting dan siap untuk dilakukan pengecoran, Dimensi dan rangkaian besi blok beton dijelaskan pada Gambar 5-11 berikut,



**Gambar 5-11** (a) Pembesian Utama Blok Beton  
(b) Pembesian Pengait Blok Beton

Satuan perhitungan volume pekerjaan pembesian menggunakan volume Kg dengan total volume pekerjaan sebanyak 83,772,69 Kg dengan harga satuan pekerjaan dihitung dengan analisa harga satuan pekerjaan pembesian berdasarkan kebutuhan biaya langsung dan tidak langsung,

Guna memenuhi kebutuhan pekerjaan instalasi blok beton, produktivitas pabrikasi besi beton, bekisting dan pengecoran blok beton mutu beton K-175 harus dilaksanakan dengan kontinyu, pada kontrak tahun jamak kebutuhan instalasi blok beton perhari nya adalah 30 unit sedangkan pada kontrak tahun tunggal kebutuhan instalasi blok beton adalah 50 unit, Pembesian pada kontrak tahun jamak dilaksanakan dengan 1 tahap pelaksanaan sedangkan pada tahun tunggal dilaksanakan dengan 2 tahap pelaksanaan,

Penjelasan mengenai rekapitulasi volume dan kebutuhan waktu pelaksanaan pekerjaan pembesian dijelaskan pada tabel berikut,

**Tabel 5-17** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pembesian

Jangka Waktu Kontrak	Volume (Kg)	Produktivitas Harian (Kg)	Jumlah Minggu
Tahun Jamak	83,772,69	1087,96	11
Tahun Tunggal	83,772,69	1994,59	6

#### 5.2.4.3 Bekisting

Pelaksanaan pabrikasi bekisting dilaksanakan di lokasi pabrikasi bersama dengan perangkaian besi tulangan, selanjutnya bekisting dan besi tulangan dibawa ke lokasi pabrikasi blok beton untuk dilaksanakan pengecoran, Bekisting yang sudah digunakan dan belum akan digunakan disimpan kembali di gudang menunggu pelaksanaan pengecoran blok beton selanjutnya, Bekisting akan menggunakan bahan dari multiplek yang diperkuat dengan kayu kaso 5/7 dan dikencangkan dengan baut pada sisi-sisi nya,

Perhitungan volume pekerjaan bekisting menggunakan volume m<sup>2</sup> dengan total volume pekerjaan sebanyak 12,722,08 m<sup>2</sup> dengan harga satuan pekerjaan dihitung dengan analisa harga satuan pekerjaan bekisting berdasarkan kebutuhan biaya langsung dan tidak langsung,

Produktivitas bekisting dilakukan kontinyu bersama dengan pembesian dan beton K-175, seperti yang telah dijelaskan pada subbab pembesian, Penjelasan mengenai rekapitulasi volume dan kebutuhan waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting dijelaskan pada tabel berikut,

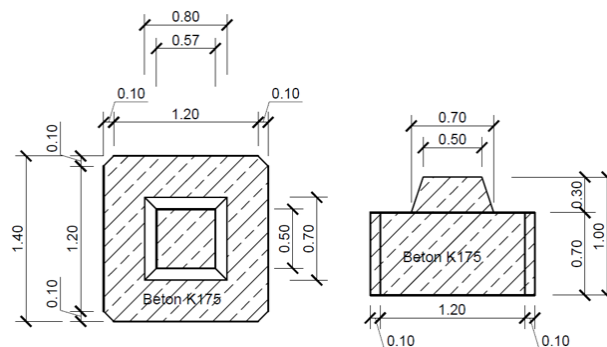
**Tabel 5-18** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting

Jangka Waktu Kontrak	Volume (m <sup>2</sup> )	Produktivitas Harian (m <sup>2</sup> )	Jumlah Minggu
Tahun Jamak	12,722,08	165,22	11
Tahun Tunggal	12,722,08	302,91	6

#### 5.2.4.4 Beton K-175

Blok beton direncanakan akan dibuat dengan menggunakan beton K-175, Setelah besi tulangan dan begsiting berada di lokasi pabrikasi blok beton, maka pelaksanaan pekerjaan beton segera dilaksanakan, Pelaksanaan pengecoran beton K-175 dilakukan dengan menggunakan *ready mix* blok beton yang sudah jadi di lokasi pabrikasi akan dilakukan pemeliharaan beton dengan *curing*, Setelah 14 hari sebagai proses penyimpanan, blok beton dapat ditumpuk sampai dengan 2 tumpukan dan diletakan di lokasi yang datar aman atau dapat langsung dilaksanakan penempatan di lokasi rencana peletakan blok beton apabila lokasi pempatan sudah siap,

Dimensi blok beton dalam rehabilitasi blok beton *Groundsill* Bantar dijelaskan pada gambar berikut



**Gambar 5-12** Dimensi Blok Beton

Satuan perhitungan volume pekerjaan beton K-175 menggunakan volume  $m^3$  dengan total volume pekerjaan sebanyak 2,311,45  $m^3$  (satu blok beton memiliki volume 1,473  $m^3$ ) dengan harga satuan pekerjaan dihitung dengan analisa harga satuan pekerjaan beton K-175 menggunakan *ready mix* berdasarkan kebutuhan biaya langsung dan tidak langsung,

Produktivitas Beton K-175 dilakukan kontinyu bersama dengan pembesian dan bekisting, seperti yang telah dijelaskan pada subbab pembesian dan bekisting, Penjelasan mengenai rekapitulasi volume dan kebutuhan waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting dijelaskan pada tabel berikut,

**Tabel 5-19** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting

<b>Jangka Waktu Kontrak</b>	<b>Volume (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Produktivitas Harian (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Jumlah Minggu</b>
Tahun Jamak	2,311,45	30,02	11
Tahun Tunggal	2,311,45	55,03	6

#### 5.2.4.5 Instalasi Blok Beton

Pelaksanaan instalasi blok beton dilaksanakan sesudah kondisi pondasi artifisial siap menerima beban blok beton (beton umur 14 hari) dan blok beton sudah bisa dilaksanakan mobilisasi menuju lokasi penempatan (umur beton 14 hari), Pelaksanaan instalasi blok beton menggunakan beberapa alat berat mengingat berat satu buah blok beton yang mencapai 3,53 ton,

Proses instalasi dilakukan dengan mengangkat blok beton menggunakan *crane* atau dengan ekskavator dan diletakan pada *dump truck* yang kemudian dimobilisasi menuju lokasi peletakan, Proses pengangkatan blok beton dilokasi penempatan kembali menggunakan *crane* atau ekskavator yang ditempatkan di lokasi peletakan blok beton,

Perhitungan volume pekerjaan instalasi blok beton menggunakan satuan volume unit dengan jumlah total blok beton sebanyak 1,569,00 unit sedangkan harga pelaksanaan pekerjaan dihitung dengan menggunakan analisa harga satuan pekerjaan dengan harga perkiraan yang representatif yang telah menyertakan seluruh perhitungan biaya langsung dan tidak langsung,

Rekapitulasi volume dan kebutuhan sumber daya serta waktu pelaksanaan pekerjaan berdasarkan produktivitas harian pelaksanaan pekerjaan instalasi blok beton dijelaskan pada Tabel 5 berikut,

**Tabel 5-20** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Instalasi Blok Beton pada Kontrak Tahun Jamak

Pelaksanaan Instalasi Blok Beton Tahap 1 pada Kontrak Tahun Jamak								
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan
		Alat	Tenaga Kerja					
			Pekerja	Mandor				
1	Pengangkutan blok beton ke titik lokasi menggunakan truck crane	0.178	0.533	0.053	78.75	941.4	11.954	Menggunakan 2 truck crane
<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>							18,00	Waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan instalasi blok beton didasarkan pada rencana produktivitas dan daya tampung pabrikasi blok beton, 30 unit blok beton perhari.

Pelaksanaan Instalasi Blok Beton Tahap 2 pada Kontrak Tahun Tunggal									
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan	
		Alat	Tenaga Kerja						
			Pekerja	Mandor					
1	Pengangkutan blok beton ke titik lokasi menggunakan truck crane	0.178	0.533	0.053	78.75	627.6	7.970	Menggunakan 2 truck crane	
							<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>	13,00	Waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan instalasi blok beton didasarkan pada rencana produktivitas dan daya tampung pabrikasi blok beton, 50 unit blok beton perhari.

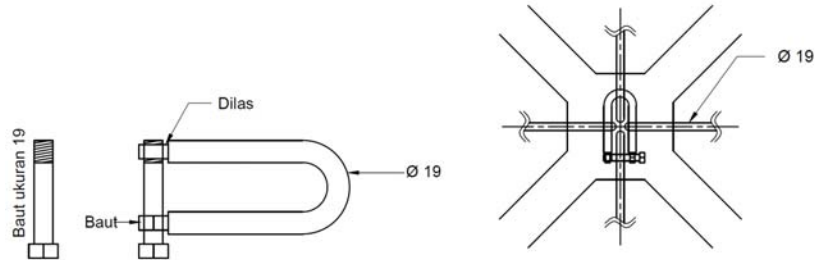
**Tabel 5-21** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Instalasi Blok Beton pada Kontrak Tahun Tunggal

Pelaksanaan Instalasi Blok Beton Tahap 1 pada Kontrak Tahun Tunggal								
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan
		Alat	Tenaga Kerja					
			Pekerja	Mandor				
1	Pengangkutan blok beton ke titik lokasi menggunakan truck crane	0.178	0.533	0.053	78.75	941.4	11.954	Menggunakan 2 truck crane
<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>							18,00	Waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan instalasi blok beton didasarkan pada rencana produktivitas dan daya tampung pabrikasi blok beton, 50 unit blok beton perhari.

Pelaksanaan Instalasi Blok Beton Tahap 2 pada Kontrak Tahun Tunggal								
No	Proses	Koefisien			Produktivitas /hari	Volume Total	Kebutuhan Waktu	Keterangan
		Alat	Tenaga Kerja					
			Pekerja	Mandor				
1	Pengangkutan blok beton ke titik lokasi menggunakan truck crane	0.178	0.533	0.053	78.75	627.6	7.970	Menggunakan 2 truck crane
<b>Kebutuhan Waktu Pelaksanaan (Hari)</b>							13,00	Waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan instalasi blok beton didasarkan pada rencana produktivitas dan daya tampung pabrikasi blok beton, 50 unit blok beton perhari.

### 5.2.4.6 Pengadaan dan Pemasangan Pengunci Blok Beton

Blok beton memiliki pengunci berupa besi beton ukuran D-19 yang dibuat dengan profil U dan dicor pada sisi-sisi blok beton, Proses penguncian dilaksanakan dengan pembuatan profil U dari beton ukuran D-19 yang diantara ujungnya dilas sebuah baut, Penjelasan mengenai bentuk dari pengunci blok beton dijelaskan pada Gambar 5-12 berikut



**Gambar 5-13** Desain Penguncian Blok Beton

Satuan perhitungan volume pekerjaan pengadaan dan pemasangan pengunci blok beton menggunakan volume unit dengan jumlah volume sebanyak 1,569,00 unit, sedangkan harga dihitung dengan menggunakan analisa harga satuan pekerjaan dengan harga perkiraan yang representatif yang telah menyertakan seluruh perhitungan biaya langsung dan tidak langsung,

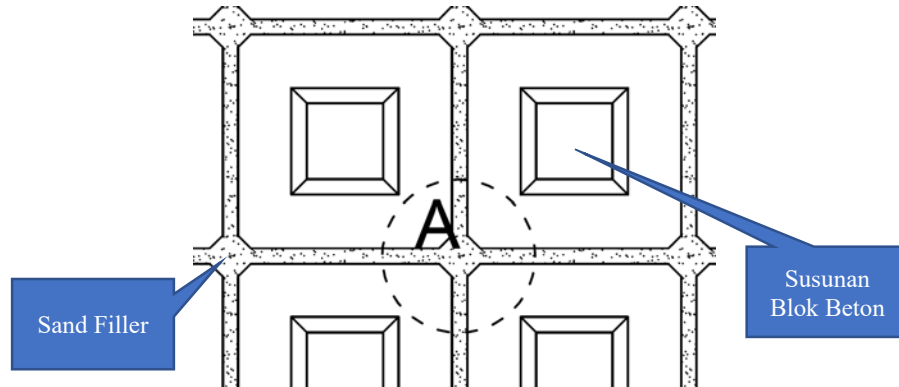
Rekapitulasi volume dan kebutuhan waktu pelaksanaan pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Pengunci Blok Beton dijelaskan pada Tabel 5 22 berikut,

**Tabel 5-22** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Pengunci Blok Beton

Jangka Waktu Kontrak		Volume	Produktivitas Harian (Unit)	Jumlah Minggu
Tahun Jamak /Tahun Tunggal	Tahap 1	942	67,28	2
	Tahap 2	627	44,787	2

#### 5.2.4.7 Pekerjaan *Sand Filler*

Pekerjaan *sand filler* adalah pekerjaan pengisian sela-sela antar blok beton dengan menggunakan pasir yang dimaksudkan sebagai bahan tambahan penguncian antar blok beton sekaligus sebagai bagian yang bisa bersifat menjadi penyebar beban antar blok beton, Penjelasan mengenai pelaksanaan pekerjaan *sand filler* dijelaskan pada Gambar 5-13 berikut,



**Gambar 5-14** Penggambaran Pekerjaan *Sand Filler*

Perhitungan volume pekerjaan *sand filler* menggunakan satuan volume m<sup>3</sup> dengan jumlah volume sebanyak 334,42 m<sup>3</sup>, sedangkan harga dihitung dengan menggunakan analisa harga satuan pekerjaan dengan harga perkiraan yang representatif yang telah menyertakan seluruh perhitungan biaya langsung dan tidak langsung,

Rekapitulasi volume dan kebutuhan waktu pelaksanaan pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Pengunci Blok Beton dijelaskan pada Tabel 5 23 berikut,

**Tabel 5-23** Rekapitulasi Volume dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan *Sand Filler*

Jangka Waktu Kontrak		Volume	Produktivitas Harian (Unit)	Jumlah Minggu
Tahun Jamak / Tahun Tunggal	Tahap 1	200,59	14,32	2
	Tahap 2	133,73	9,55	2

### 5.3 Penjadwalan

Pembuatan jadwal dilaksanakan dengan menghitung waktu pelaksanaan dengan mempertimbangkan perhitungan produktivitas sumber daya yang ada dan penentuan urutan pekerjaan yang dapat dilaksanakan. Total kebutuhan waktu pelaksanaan tidak hanya bergantung pada produktivitas sumber daya saja akan tetapi juga diperhitungkan hubungan antar pekerjaan dari metode pelaksanaan yang dipilih yang bisa memungkinkan produktivitas suatu pekerjaan mengikuti produktivitas pekerjaan yang lain.

Untuk mengetahui total kebutuhan waktu per pekerjaan maka dibuat jaringan kerja yang dapat mengakomodasi kebutuhan per item pekerjaan. Dari jaringan kerja maka akan dapat diketahui item pekerjaan mana saja yang merupakan pekerjaan kritis sehingga dalam pelaksanaan pekerjaan dapat dijadikan referensi untuk memilih pekerjaan mana saja yang perlu dilakukan terlebih dahulu.

#### 5.3.1 Rekapitulasi Volume Pekerjaan dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan

Setelah dilaksanakan analisis terhadap metode pelaksanaan pekerjaan yang akan dilaksanakan, maka dapat diketahui produktivitas harian dan diperoleh target waktu pelaksanaan pekerjaan yang dijelaskan pada Tabel 5 24 berikut.

Pembuatan jadwal dilaksanakan dengan membulatkan ke atas jumlah hari menjadi satu minggu untuk mengakomodasi pembuatan jadwal dengan sistem proses per minggu.

**Tabel 5-24** Rekapitulasi Volume Pekerjaan dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Berdasarkan Produktivitas Sumber Daya

No	Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Kebutuhan Waktu (Hari)			
				Tahun Jamak		Tahun Tunggal	
				Tahap 1	Tahap 2	Tahap 1	Tahap 2
<b>A</b>	<b>Pekerjaan persiapan</b>						
A-1	Pembuatan jalan akses	LS	1,00	21	-	21	-
A-2	Pembuatan <i>site office</i> , gudang pabrikasi beton dll	LS	1,00	14	-	28	-
A-3	Pembuatan kisdam	LS	1,00	15	21	8	10

**Lanjutan Tabel 5 24** Rekapitulasi Volume Pekerjaan dan Kebutuhan Waktu Pelaksanaan Berdasarkan Produktivitas Sumber Daya

No	Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Kebutuhan Waktu (Hari)			
				Tahun Jamak		Tahun Tunggal	
				Tahap 1	Tahap 2	Tahap 1	Tahap 2
A-4	Dewatering	LS	1,00	*	*	*	*
A-5	Pembongkaran kisdam	LS	1,00	14	14	7	7
<b>B</b>	<b>Pekerjaan Tanah dan Pondasi Artifisial</b>						
B-1	Pekerjaan galian tanah pasir	m <sup>3</sup>	1,532,06	10	7	5	4
B-2	Pekerjaan urugan tanah pasir	m <sup>3</sup>	950,39	12	8	12	8
B-3	Pondasi artifisial menggunakan beton K-125	m <sup>3</sup>	3,678,11	70	77	14	14
<b>C</b>	<b>Pekerjaan <i>Steel Sheet Pile</i> Tipe II</b>						
C-1	Pemancangan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547,00	3	2	3	2
C-2	Pemotongan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547,00	2	2	2	1
<b>D</b>	<b>Pekerjaan Blok Beton</b>						
D-1	Pemindahan blok beton eksisting	Unit	126,00	6	4	6	4
D-2	Pembesian	Kg	1,569,00	35	35	49	-
D-3	Bekisting	m <sup>2</sup>	12,722,08	35	35	49	-
D-4	Beton K-175	Kg	2311,45	35	35	42	-
D-5	Instalasi blok beton	Unit	1569,00	18	13	18	13
D-6	Penguncian blok beton	Unit	1569,00	14	14	14	14
D-7	Pekerjaan <i>sand filler</i>	m <sup>3</sup>	334,32	14	14	14	14

### 5.3.2 Penentuan Waktu Awal Pelaksanaan Pekerjaan

Awal pelaksanaan pekerjaan ditentukan pada minggu ke 2 bulan Maret tahun 2021 dikarenakan jadwal proses lelang sampai didapatkan pemenang lelang disimulasikan dilaksanakan dari pertengahan Bulan Januari sampai dengan akhir Bulan Februari, selanjutnya dari awal Bulan Maret sampai dengan pertengahan Bulan Maret dilaksanakan proses perijinan akses, administrasi proyek serta kegiatan sosialisasi pekerjaan.

### 5.3.3 PDM

Berdasarkan produktivitas harian yang disesuaikan dengan penyajian per progress mingguan dan penyesuaian kondisi pelaksanaan pekerjaan, maka didapat jangka waktu pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan metode jaringan kerja PDM pada kontrak tahun jamak dilaksanakan selama 75 minggu dan pada kontrak tahun tunggal dilaksanakan selama 33 minggu.

Perhitungan kontrak tahun jamak dengan waktu 75 minggu termasuk didalamnya adalah libur idul fitri pada tahun 2021 dan 2022 tepatnya minggu ke-9 dan minggu ke-60 serta jeda pelaksanaan pekerjaan pada musim hujan periode 2021 dan 2022) tepatnya minggu ke-40 sampai minggu ke-49. Pada perhitungan kontrak tahun jamak termasuk didalamnya adalah libur idul fitri tahun 2021.

Penjelasan mengenai hubungan antar pekerjaan dan pengkodean pada kontrak tahun jamak dijelaskan pada Tabel 5-25 berikut.

**Tabel 5-25** Pengkodean Pekerjaan dan Hubungan Antar Pekerjaan pada Kontrak Tahun Jamak

No	Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Konstrain	Kebutuhan Waktu (Minggu)
<b>A</b>	<b>Pekerjaan Persiapan</b>				
A-1	Pembuatan jalan akses	LS	1,00	-	3
A-2	Pembuatan <i>site office</i> , gudang pabrikasi beton dll	LS	1,00	FS (A-1 – A-2) = 0	2
A-3	Pembuatan kisdam	LS	1,00	SS(A-2 – A3) = 2	3
A-4	Dewatering	LS	1,00	FS(A-3 – A4) = 1 FF(A-4 – C-2) = 0	22
A-5	Pembongkaran kisdam	LS	1,00	SS(C-2 – A-5) = 0	3
A-3'	Pembuatan kisdam	LS	1,00	FS(A-5 – A3') = 14	3
A-4'	Dewatering	LS	1,00	FS(A-3' – A4') = 0 FF(A-4' – C-2') = 0	21
A-5'	Pembongkaran kisdam	LS	1,00	FS(C-2' – A-5') = 0	3
<b>B</b>	<b>Pekerjaan Tanah dan Pondasi Artifisial</b>				
B-1	Pekerjaan galian tanah pasir	m <sup>3</sup>	1,532,06	FS(A-3 – B-1) = 1	2

**Lanjutan Tabel 5 25 Pengkodean Pekerjaan dan Hubungan Antar  
Pekerjaan pada Kontrak Tahun Jamak**

No	Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Konstrain	Kebutuhan Waktu (Minggu)
B-2	Pekerjaan urugan tanah pasir	m <sup>3</sup>	950,39	SS(B-1 – B-2) = 1	2
B-3	Pondasi artifisial meng-gunakan beton K-125	m <sup>3</sup>	3,678,11	FS(B-2 – B-3) = 0 FS (D-1 – B-3) = 0	10
B-1'	Pekerjaan galian tanah pasir	m <sup>3</sup>	1,532,06	FS(A-3' – B-1') = 0	1
B-2'	Pekerjaan urugan tanah pasir	m <sup>3</sup>	950,39	SS(B-1' – B-2') = 0	2
B-3'	Pondasi artifisial meng-gunakan beton K-125	m <sup>3</sup>	3,678,11	FS(B-2' – B-3') = 0 FS(D-1' – B-3') = 0	11
<b>C</b>	<b>Pekerjaan <i>Steel Sheet Pile</i> Tipe II</b>				
C-1	Pemancangan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547,00	SS(A-3 – C-1) = 1	1
C-2	Pemotongan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547,00	FS(D-7 – C-2) = 0	2
C-1'	Pemancangan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547,00	SS(A-3' – C-1') = 1	1
C-2'	Pemotongan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547,00	FS(D-7' – C-2') = 0	2
<b>D</b>	<b>Pekerjaan Blok Beton</b>				
D-1	Pemindahan blok beton eksisting	Unit	126,00	FF(B-2 – D-1) = 0	1
D-2	Pembesian	Kg	1,569,00	SS(B-3 – D-2) = 6	5
D-3	Bekisting	m <sup>2</sup>	12,722,08	SS(D-2 – D-3) = 0	5
D-4	Beton K-175	Kg	2311,45	SS(D-3 – D-4) = 1	5
D-5	Instalasi blok beton	Unit	1569,00	FS(B-3' – D-5') = 0	5
D-6	Penguncian blok beton	Unit	1569,00	FS(D-5 – D-6) = 0	2
D-7	Pekerjaan <i>sand filler</i>	m <sup>3</sup>	334,32	SS(D-6 – D-7) = 2	2
D-1'	Pemindahan blok beton eksisting	Unit	126,00	FF(B-2' – D-1') = 0	1
D-2'	Pembesian	Kg	1,569,00	SS(A-5 – D-2') = 0	5
D-3'	Bekisting	m <sup>2</sup>	12,722,08	SS(D-2' – D-3') = 0	5

**Lanjutan Tabel 5 25 Pengkodean Pekerjaan dan Hubungan Antar  
Pekerjaan pada Kontrak Tahun Jamak**

No	Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Konstrain	Kebutuhan Waktu (Minggu)
D-4'	Beton K-175	Kg	2311,45	SS(D-3' – D-4') = 1	5
D-5'	Instalasi blok beton	Unit	1569,00	FS(B-3' – D-5') = 0	3
D-6'	Penguncian blok beton	Unit	1569,00	FS(D-5' – D-6') = 0	2
D-7'	Pekerjaan <i>sand filler</i>	m <sup>3</sup>	334,32	SS(D-6' – D-7') = 2	2

Penjelasan mengenai hubungan antar pekerjaan dan pengkodean pada kontrak tahun tunggal dijelaskan pada Tabel 5 26 berikut.

**Tabel 5-26 Pengkodean Pekerjaan dan Hubungan Antar Pekerjaan pada Kontrak  
Tahun Tunggal**

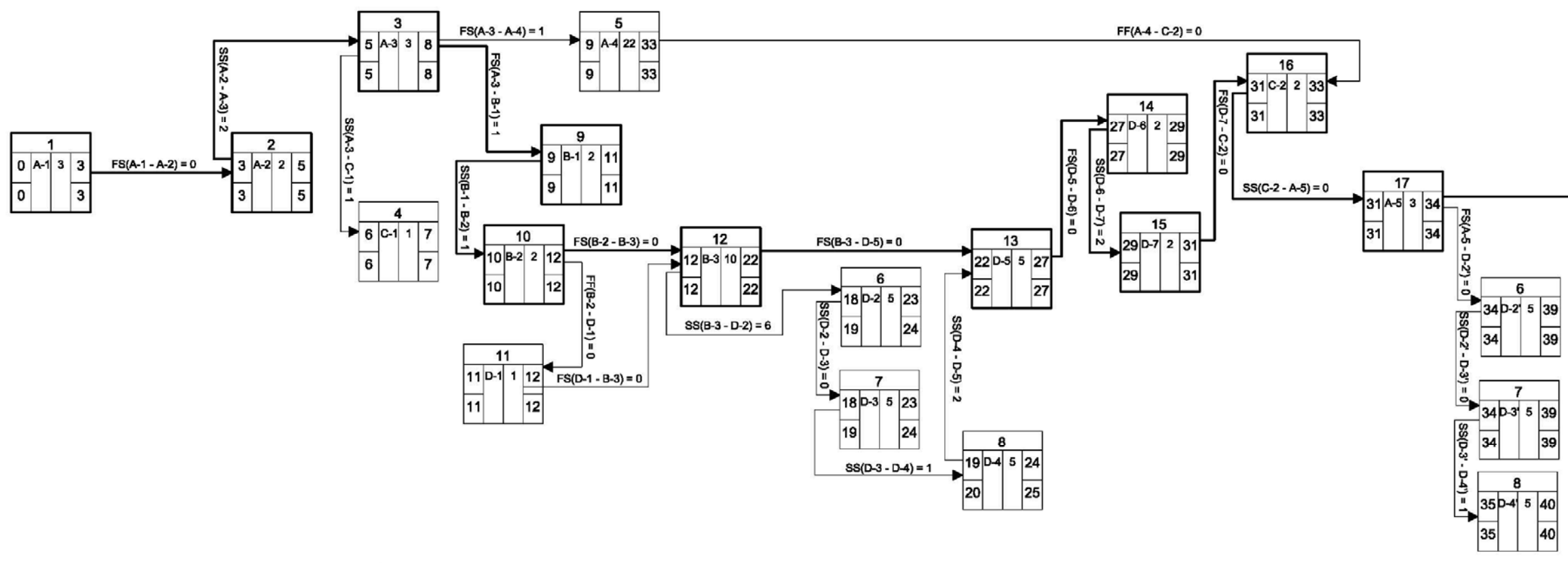
No	Item Pekerjaan	Satuan	Volume	Konstrain	Kebutuhan Waktu (Minggu)
<b>A</b>	<b>Pekerjaan Persiapan</b>				
A-1	Pembuatan jalan akses	LS	1,00	-	3
A-2	Pembuatan <i>site office</i> , gudang pabrikan beton dll	LS	1,00	FS (A-1 – A-2) = 0	4
A-3	Pembuatan kisdam	LS	1,00	SS(A-2 – A3) = 2	2
A-4	Dewatering	LS	1,00	FS(A-3 – A4) = 0 FF(A-4 – C-2) = 0	12
A-5	Pembongkaran kisdam	LS	1,00	SS(C-2 – A-5) = 0	1
A-3'	Pembuatan kisdam	LS	1,00	FS(A-5 – A3') = 0	2
A-4'	Dewatering	LS	1,00	FS(A-3' – A4') = 0 FF(A-4' – C-2') = 0	10
A-5'	Pembongkaran kisdam	LS	1,00	FS(C-2' – A-5') = 0	1
<b>B</b>	<b>Pekerjaan Tanah dan Pondasi Artifisial</b>				
B-1	Pekerjaan galian tanah pasir	m <sup>3</sup>	1,532,06	FS(A-3 – B-1) = 0	2
B-3	Pondasi artifisial menggunakan beton K-125	m <sup>3</sup>	3,678,11	FS(B-2 – B-3) = 0 FS (D-1 – B-3) = 0	2
B-1'	Pekerjaan galian tanah pasir	m <sup>3</sup>	1,532,06	FS(A-3' – B-1') = 0	1

**Lanjutan Tabel 5 26 Pengkodean Pekerjaan dan Hubungan Antar  
Pekerjaan pada Kontrak Tahun Tunggal**

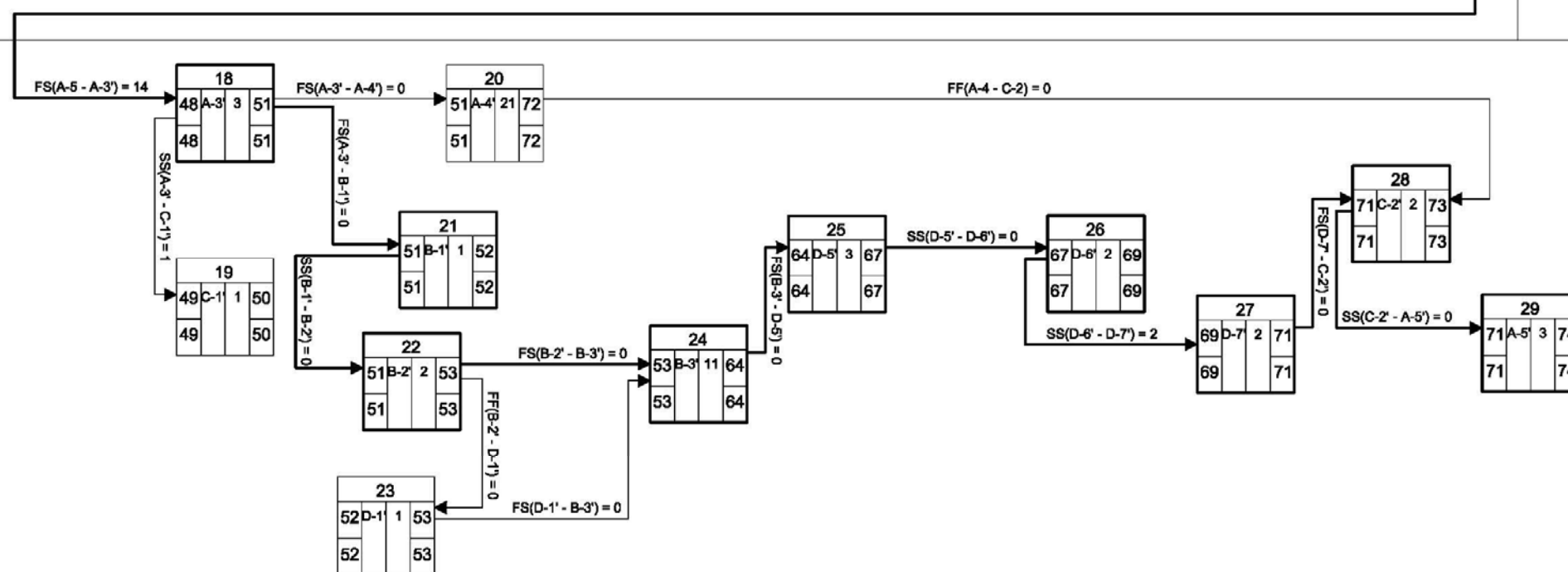
No	Item Pekerjaan	Satuan	Volume	KONSTRAIN	Kebutuhan Waktu (Minggu)
B-2	Pekerjaan urugan tanah pasir	m <sup>3</sup>	950,39	SS(B-1 – B-2) = 0	3
B-2'	Pekerjaan urugan tanah pasir	m <sup>3</sup>	950,39	SS(B-1' – B-2') = 0	2
B-3'	Pondasi artifisial meng-gunakan beton K-125	m <sup>3</sup>	3,678,11	FS(B-2' – B-3') = 0 FS(D-1' – B-3') = 0	2
<b>C</b>	<b>Pekerjaan Steel Sheet Pile Tipe II</b>				
C-1	Pemancangan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547,00	SS(A-3 – C-1) = 0	1
C-2	Pemotongan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547,00	FS(D-7 – C-2) = 0	2
C-1'	Pemancangan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547,00	SS(A-3' – C-1') = 1	1
C-2'	Pemotongan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547,00	FS(D-7' – C-2') = 0	2
<b>D</b>	<b>Pekerjaan Blok Beton</b>				
D-1	Pemindahan blok beton eksisting	Unit	126,00	FF(B-2 – D-1) = 0	1
D-2	Pembesian	Kg	1,569,00	FS(A-2 – D-2) = 0	7
D-3	Bekisting	m <sup>2</sup>	12,722,08	SS(D-2 – D-3) = 0	7
D-4	Beton K-175	Kg	2311,45	SS(D-3 – D-4) = 2	6
D-5	Instalasi blok beton	Unit	1569,00	SS(B-3' – D-5') = 2 SS(B-3' – D-5') = 2	3
D-6	Penguncian blok beton	Unit	1569,00	FS(D-5 – D-6) = 0	1
D-7	Pekerjaan <i>sand filler</i>	m <sup>3</sup>	334,32	SS(D-6 – D-7) = 1	1
D-1'	Pemindahan blok beton eksisting	Unit	126,00	FF(B-2' – D-1') = 0	1
D-5'	Instalasi blok beton	Unit	1569,00	FS(B-3' – D-5') = 2	2
D-6'	Penguncian blok beton	Unit	1569,00	FS(D-5' – D-6') = 0	1
D-7'	Pekerjaan <i>sand filler</i>	m <sup>3</sup>	334,32	SS(D-6' – D-7') = 1	1

Penggambaran diagram jaringan kerja PDM dijelaskan pada Gambar 5 15 dan Gambar 5 16 berikut, dengan lintasan kritis dicetak dengan garis tebal

# TAHAP 1

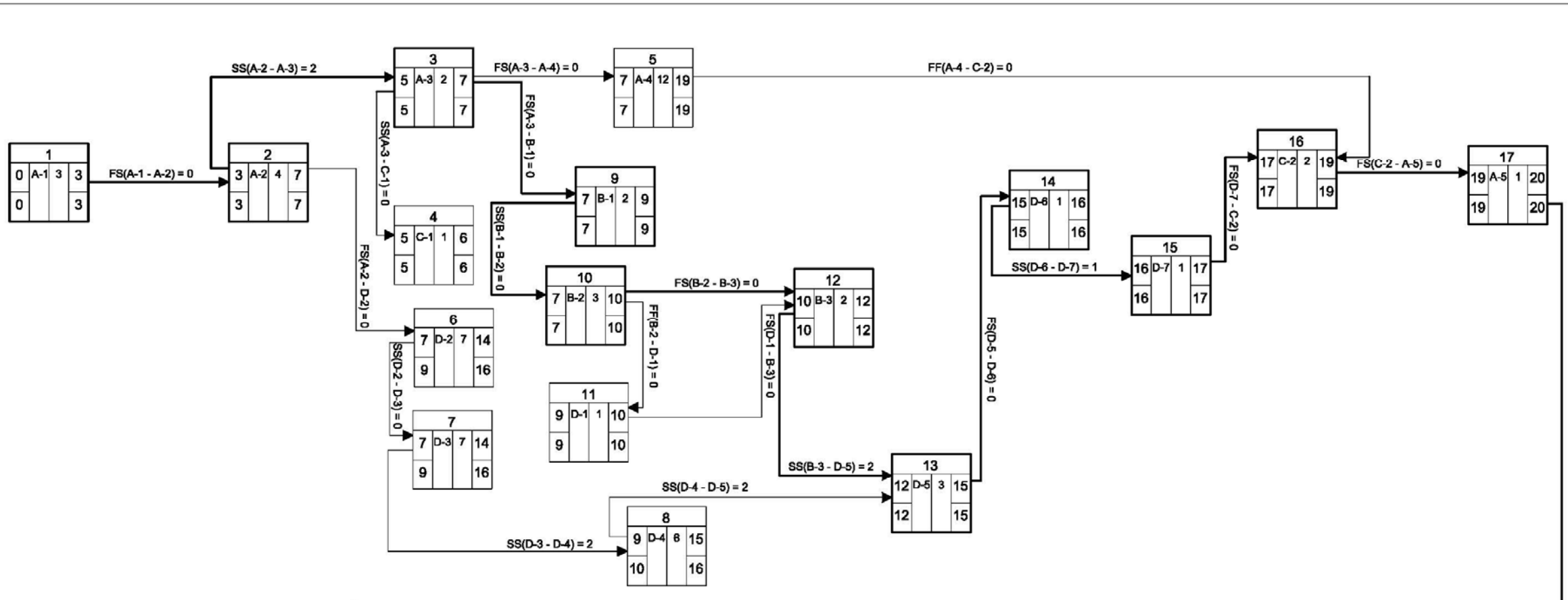


# TAHAP 2

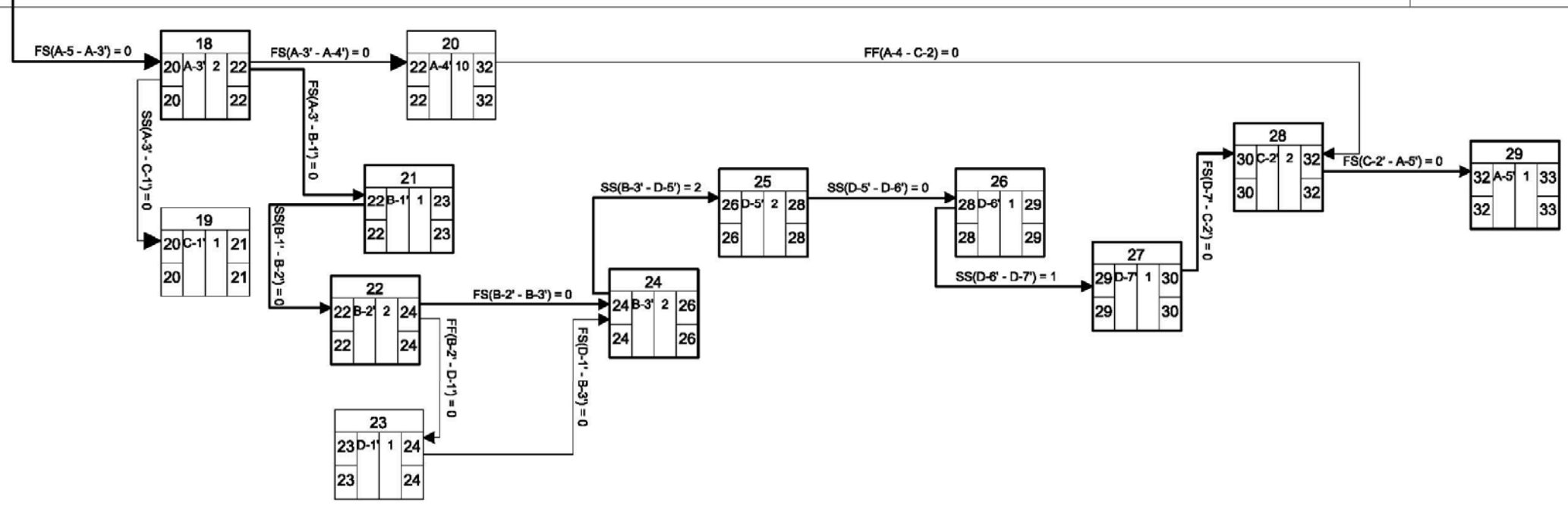


Gambar 5-15 Jaringan Kerja PDM pada Kontrak Tahun Jamak dengan Lintasan Kritis Dicitak Menggunakan Garis Tebal

# TAHAP 1



# TAHAP 2



Gambar 5-16 Jaringan Kerja PDM pada Kontrak Tahun Tunggal dengan Lintasan Kritis Dicetak Menggunakan Garis Tebal

## 5.4 Kebutuhan Biaya

Penentuan harga dasar diambil dari Peraturan Bupati Bantul Nomor 89 Tahun 2020 Tentang Standarisasi Harga Barang dan Jasa Pemerintah Kabupaten Bantul serta Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 52 Tahun 2020 Tentang Standar Harga Barang dan Jasa Daerah Tahun Anggaran 2021. Dikarenakan peraturan mengenai dasar harga di Kabupaten Bantul dan Daerah Istimewa Yogyakarta untuk tahun 2022 belum dikeluarkan maka untuk mengakomodasi harga pelaksanaan pekerjaan tahun 2022 diasumsikan mengalami kenaikan sebesar 5%.

### 5.4.1 Daftar Harga Upah, Bahan dan Alat

Daftar harga upah yang digunakan pada penelitian ini dijelaskan pada Tabel berikut.

**Tabel 5-27** Daftar Harga Upah Kabupaten Bantul

No	Uraian	Satuan	Harga 2021	Harga 2022
1	Pekerja	OH	70.000,00	73.500,00
2	Tukang batu	OH	85.000,00	89.250,00
3	Tukang kayu	OH	85.000,00	89.250,00
4	Tukang besi	OH	85.000,00	89.250,00
5	Kepala tukang	OH	90.000,00	94.500,00
6	Mandor	OH	97.000,00	101.850,00
7	Operator Alat Berat	OH	85.000,00	89.250,00
8	Pembantu Operator	OH	80.000,00	84.000,00

Daftar harga material yang digunakan pada penelitian ini dijelaskan pada Tabel berikut.

**Tabel 5-28** Daftar Harga Material Kabupaten Bantul

No	Uraian	Satuan	Harga 2021	Harga 2022
1	Semen	Kg	1,550.00	1,627.50
2	Pasir pasang	m <sup>3</sup>	346,000.00	363,300.00
3	Pasir Urug	m <sup>3</sup>	123,372.00	129,540.60
4	Split	m <sup>3</sup>	289,000.00	303,450.00

**Lanjutan Tabel 5 28 Daftar Harga Material Kabupaten Bantul**

No	Uraian	Satuan	Harga 2021	Harga 2022
5	Multiplek	lembar	308,429.00	323,850.45
6	Kaso (5x7)	m <sup>3</sup>	2,077,000.00	2,180,850.00
7	Besi Hollow 40x40	batang	25,796.00	27,085.80
8	Paku	Kg	22,431.00	23,552.55
9	Pelumas Bekisting	Liter	14,805.00	15,545.25
10	Besi Beton	Kg	12,225.00	12,836.25
11	Bendrat	Kg	19,067.00	20,020.35
12	Solar	Liter	10,400.00	10,920.00
13	Bensin	Liter	10,000.00	10,500.00
14	Pelumas Mesin	Liter	34,000.00	35,700.00
15	Beton K-125	m <sup>3</sup>	580,000.00	609,000.00
16	Beton K-175	m <sup>3</sup>	670,000.00	703,500.00
17	Beton K-225	m <sup>3</sup>	700,000.00	735,000.00
18	Steel Sheet Pile type 2 (400x100x10,5)	m	952,583.33	1,000,212.50
19	Sirtu	m <sup>3</sup>	195,376.00	205,144.80
20	Plafond asbes 3 mm (1x1)	Lembar	89,725.00	94,211.25
21	Asbes gelombang	lembar	72,900.00	76,545.00
22	Paku Asbes	Kg	39,255.00	41,217.75
23	Floor Lantai (lantai kerja)	m <sup>3</sup>	580,000.00	609,000.00
24	Pintu Double Teakwood	unit	686,956.00	721,303.80
25	Jendela	m <sup>2</sup>	455,000.00	477,750.00
26	Pasangan batu kali hitam	m <sup>3</sup>	887,000.00	931,350.00
27	Geobag	Unit	115,000.00	120,750.00
28	Mur Baut dia 17	Unit	12,500.00	13,125.00
29	Additif percepatan beton	Kg	29,000.00	1,627.50

Tata cara perhitungan harga alat sesuai dengan AHSP Permen PUPR No:28/PRT/M/2016, perhitungan harga penggunaan alat diasumsikan sebagai harga sewa perjam terhadap produktivitas alat di lokasi pekerjaan. Perhitungan harga alat perjam dijelaskan pada lampiran sedangkan rekapitulasi daftar harga alat per jam yang digunakan pada penelitian ini dijelaskan pada Tabel berikut.

**Tabel 5-29** Daftar Harga Alat Per Jam Pekerjaan Rehabilitasi *Groundsill* Bantar

No	Uraian	Satuan	Harga 2021	Harga 2022
1	Mobile crane	sewa/jam	412,076.28	426,183.77
2	Dump truck kapasitas 3 m <sup>3</sup>	sewa/jam	404,736.73	423,929.38
3	Excavator kapasitas 10-15 ton	sewa/jam	677,251.06	694,568.73
4	Tandem Roller	sewa/jam	388,252.11	399,020.58
5	Bulldozer	sewa/jam	501,520.07	512,288.54
6	Baby roller	sewa/jam	124,991.82	129,035.67
7	Pompa air diesel 15 KVA	sewa/jam	65,287.69	68,337.46
8	Excavator vibra kapasitas 10-15 ton	sewa/jam	717,887.61	749,605.29

#### 5.4.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Tata cara perhitungan harga alat sesuai dengan AHSP Permen PUPR No:28/PRT/M/2016, analisis harga satuan pekerjaan dihitung berdasarkan kebutuhan biaya langsung, biaya tidak langsung, dan overhead yang representatif. Perhitungan seluruh analisa harga satuan pekerjaan per item pekerjaan dijelaskan pada lampiran, sedangkan rekapitulasi daftar harga satuan pekerjaan dijelaskan pada Tabel berikut.

**Tabel 5-30** Daftar Harga Satuan Pekerjaan Rehabilitasi *Groundsill* Bantar

No	Item Pekerjaan	Satuan	Tahun Jamak		Tahun Tunggal (Tahun 2021)
			Tahun 2021	Tahun 2022	
<b>A</b>	<b>Pekerjaan persiapan</b>				
A-1	Pembuatan jalan akses	LS	99,828,894.04	-	99,828,894.04
A-2	Pembuatan <i>site office</i> , gudang pabrikasi beton dll	LS	328,372,203.37	-	437,946,362.92
A-3	Pembuatan kisdam	LS	572,111,543.80	753,186,277.76	1,984,728,452.57
A-4	Dewatering	LS	202,311,099.05	202,161,387.55	202,311,099.05
A-5	Pembongkaran kisdam	LS	228,780,440.50	297,917,508.07	519,155,614.97

**Lanjutan Tabel 5-30** Daftar Harga Satuan Pekerjaan Rehabilitasi  
*Groundsill* Bantar

No	Item Pekerjaan	Satuan	Tahun Jamak		Tahun Tunggal (Tahun 2021)
			Tahun 2021	Tahun 2022	
<b>B</b>	<b>Pekerjaan Tanah dan Pondasi Artifisial</b>				
B-1	Pekerjaan galian tanah pasir	m <sup>3</sup>	104,293.62	104,293.62	161,628.62
B-2	Pekerjaan urugan tanah pasir	m <sup>3</sup>	102,388.01	102,388.01	102,388.01
B-3	Pondasi artifisial menggunakan beton K-125	m <sup>3</sup>	814,890.00	854,841.00	848,907.00
<b>C</b>	<b>Pekerjaan <i>Steel Sheet Pile</i> Tipe II</b>				
C-1	Pemancangan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	9,976,294.09	10,473,140.94	9,976,294.09
C-2	Pemotongan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	72,323.50	73,898.43	72,323.50
<b>D</b>	<b>Pekerjaan Blok Beton</b>				
D-1	Pemindahan blok beton eksisting	Unit	428,377.22	439,671.47	428,377.22
D-2	Pembesian	Kg	18,660.31	-	18,660.31
D-3	Begisting	m <sup>2</sup>	152,620.14	-	152,620.14
D-4	Beton K-175	Kg	920,460.00	-	920,460.00
D-5	Instalasi blok beton	Unit	91,229.94	94,463.30	91,229.94
D-6	Penguncian blok beton	Unit	45,669.38	47,952.84	45,669.38
D-7	Pekerjaan <i>sand filler</i>	m <sup>3</sup>	195,518.86	205,294.80	195,518.86

### 5.4.3 Kebutuhan Biaya

Penjelasan mengenai kebutuhan biaya pada tahun jamak dan tahun tunggal dijelaskan pada Tabel 5 31 dan Tabel 5 32 .

**Tabel 5-31** Kebutuhan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan Kontrak Tahun Jamak

No	Item Pekerjaan	Sat	Volume Total	Volume Tahap 1	Harga Satuan Tahun 2021	Jumlah Harga Tahun 2021	Volume Tahap 2	Harga Satuan Tahun 2022	Jumlah Harga Tahun 2022	Jumlah Total Tahun 2021 dan Tahun 2022
<b>A</b>	<b>Pekerjaan persiapan</b>									
A-1	Pembuatan jalan akses	LS	1.00	1.00	99,828,894.04	99,828,894.04	-	-	-	99,828,894.04
A-2	Pembuatan <i>site office</i> , gudang pabrikasi beton dll	LS	1.00	1.00	328,372,203.37	328,372,203.37	-	-	-	328,372,203.37
A-3	Pembuatan kisdam	LS	1.00	1.00	572,111,543.80	572,111,543.80	1.00	753,186,277.76	753,186,277.76	1,325,297,821.56
A-4	Dewatering	LS	1.00	1.00	202,311,099.05	202,311,099.05	1.00	202,161,387.55	202,161,387.55	404,472,486.60
A-5	Pembongkaran kisdam	LS	1.00	1.00	228,780,440.50	228,780,440.50	1.00	297,917,508.07	297,917,508.07	526,697,948.57
<b>B</b>	<b>Pekerjaan Tanah dan Pondasi Artifisial</b>									
B-1	Pekerjaan galian tanah pasir	m <sup>3</sup>	1,532.06	919.24	104,293.62	95,870,449.84	612.82	104,293.62	65,734,012.58	161,604,462.42
B-2	Pekerjaan urugan tanah pasir	m <sup>3</sup>	950.39	570.23	102,388.01	58,385,123.60	380.16	102,388.01	39,993,284.40	98,378,408.01
B-3	Pondasi artifisial menggunakan beton K-125	m <sup>3</sup>	3,678.11	2,206.87	814,890.00	1,798,353,034.74	1,471.24	854,841.00	1,257,679,692.20	3,056,032,726.94
<b>C</b>	<b>Pekerjaan <i>Steel Sheet Pile</i> Tipe II</b>									

No	Item Pekerjaan	Sat	Volume Total	Volume Tahap 1	Harga Satuan Tahun 2021	Jumlah Harga Tahun 2021	Volume Tahap 2	Harga Satuan Tahun 2022	Jumlah Harga Tahun 2022	Jumlah Total Tahun 2021 dan Tahun 2022	
C-1	Pemancangan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547.00	328.20	9,976,294.09	3,274,219,720.79	218.80	10,473,140.94	2,291,523,238.36	5,565,742,959.14	
C-2	Pemotongan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547.00	328.20	72,323.50	23,736,572.70	218.80	73,898.43	16,168,975.39	39,905,548.09	
<b>D</b>	<b>Pekerjaan Blok Beton</b>										
D-1	Pemindahan blok beton eksisting	Unit	126.00	75.60	428,377.22	32,385,317.65	50.40	439,671.47	22,159,442.32	54,544,759.97	
D-2	Pembesian	Kg	83,772.69	83,772.69	18,660.31	1,563,224,411.01		-	-	1,563,224,411.01	
D-3	Begisting	m <sup>2</sup>	12,722.08	12,722.08	152,620.14	1,941,645,583.62		-	-	1,941,645,583.62	
D-4	Beton K-175	Kg	2,311.45	2,311.45	920,460.00	2,127,597,267.00		-	-	2,127,597,267.00	
D-5	Instalasi blok beton	Unit	1,569.00	941.40	91,229.94	85,883,868.87	627.60	94,463.30	59,285,170.05	145,169,038.92	
D-6	Penguncian blok beton	Unit	1,569.00	941.40	45,669.38	42,993,149.63	627.60	47,952.84	30,095,204.74	73,088,354.36	
D-7	Pekerjaan <i>sand filler</i>	m <sup>3</sup>	334.32	200.59	195,518.86	39,219,519.17	133.73	205,294.80	27,453,663.42	66,673,182.58	
						<b>Total Harga</b>	<b>12,962,624,384.00</b>			<b>5,475,946,977.01</b>	<b>66,673,182.58</b>
						<b>PPN 10%</b>	<b>1,296,262,438.40</b>			<b>547,594,697.70</b>	<b>17,578,276,056.20</b>
						<b>Total Harga + PPN 10%</b>	<b>14,258,886,822.40</b>			<b>6,023,541,674.71</b>	<b>19,336,103,661.82</b>

**Tabel 5-32 Kebutuhan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan Kontrak Tahun Tunggal**

No	Item Pekerjaan	Sat	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
<b>A Pekerjaan Persiapan</b>					
A-1	Pembuatan jalan akses	LS	1.00	99,828,894.04	99,828,894.04
A-2	Pembuatan <i>site office</i> , gudang pabrikasi beton dll	LS	1.00	437,946,362.92	437,946,362.92
A-3	Pembuatan kisdam	LS	1.00	1,984,728,452.57	1,984,728,452.57
A-4	Dewatering	LS	1.00	202,311,099.05	202,311,099.05
A-5	Pembongkaran kisdam	LS	1.00	519,155,614.97	519,155,614.97
<b>B Pekerjaan Tanah dan Pondasi Artifisial</b>					
B-1	Pekerjaan galian tanah pasir	m <sup>3</sup>	1,532.06	161,628.62	247,624,745.73
B-2	Pekerjaan urugan tanah pasir	m <sup>3</sup>	950.39	102,388.01	97,308,539.34
B-3	Pondasi artifisial menggunakan beton K-125	m <sup>3</sup>	3,678.11	848,907.00	3,122,373,325.77
<b>C Pekerjaan Steel Sheet Pile Tipe II</b>					
C-1	Pemancangan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547.00	9,976,294.09	5,597,659,090.13
C-2	Pemotongan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547.00	72,323.50	39,560,954.50
<b>D Pekerjaan Blok Beton</b>					
D-1	Pemindahan blok beton eksisting	Unit	126.00	428,377.22	53,975,529.41
D-2	Pembesian	Kg	83,772.69	18,660.31	1,563,224,411.01
D-3	Begisting	m <sup>2</sup>	12,722.08	152,620.14	1,941,645,583.62
D-4	Beton K-175	Kg	2,311.45	920,460.00	2,127,597,267.00
D-5	Instalasi blok beton	Unit	1,569.00	91,229.94	143,139,781.44
D-6	Penguncian blok beton	Unit	1,569.00	45,669.38	71,655,249.38
D-7	Pekerjaan <i>sand filler</i>	m <sup>3</sup>	334.32	195,518.86	65,365,865.28
Jumlah Total					18,994,594,161.91
PPn 10%					1,899,459,416.19
Jumlah Total + PPn 10%					20,894,053,578.10

### 5.5 Kurva S Pekerjaan

Kurva S pekerjaan dijelaskan pada Tabel 5-33 dan Tabel 5-34 berikut.

Tabel 5-33 Time Schedule Pelaksanaan Pekerjaan Rehabilitasi Blok Beton *Groundsill* Bantar dengan Kontrak Tahun Jamak

No	Item Pekerjaan	Sat	Volume	BOBOT	Minggu 1 15/03/21	Minggu 2 22/03/21	Minggu 3 29/03/21	Minggu 4 05/04/21	Minggu 5 12/04/21	Minggu 6 19/04/21	Minggu 7 26/04/21	Minggu 8 03/05/21	Minggu 9 10/05/21	Minggu 10 17/05/21	Minggu 11 24/05/21	Minggu 12 31/05/21	Minggu 13 07/06/21	Minggu 14 14/06/21	Minggu 15 21/06/21	Minggu 16 28/06/21	Minggu 17 05/07/21
<b>A Pekerjaan Persiapan</b>																					
A-1	Pembuatan jalan akses	LS	1.00	0.68%	0.23%	0.23%	0.23%														
A-2	Pembuatan <i>site office</i> , gudang pabrikasi beton dll	LS	1.00	1.88%				0.94%	0.94%												
A-3	Pembuatan kisdam	LS	1.00	9.57%						1.38%	1.38%	1.38%									
A-4	Dewatering	LS	1.00	2.35%										0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%
A-5	Pembongkaran kisdam	LS	2.00	3.70%																	
<b>B Pekerjaan Tanah dan Pondasi Artfisial</b>																					
B-1	Pekerjaan galian tanah pasir	m³	1.532.06	1.27%										0.38%	0.38%						
B-2	Pekerjaan urugan tanah pasir	m³	950.39	0.85%											0.25%	0.25%					
B-3	Pondasi artfisial menggunakan beton K-125	m³	3.678.11	16.28%												0.96%	0.96%	0.96%	0.96%	0.96%	0.96%
<b>C Pekerjaan Steel Sheet Pile Tipe II</b>																					
C-1	Pemancangan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547.00	30.47%							17.93%										
C-2	Pemotongan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547.00	0.21%																	
<b>D Pekerjaan Blok Beton</b>																					
D-1	Pemindahan blok beton eksisting	Unit	126.00	0.41%												0.24%					
D-2	Pembesian	Kg	83,772.69	8.33%																	
D-3	Begisting	m²	12,722.08	10.34%																	
D-4	Beton K-175	Kg	2,311.45	11.33%																	
D-5	Instalasi blok beton	Unit	1,569.00	1.59%																	
D-6	Penguncian blok beton	Unit	1,569.00	0.39%																	
D-7	Pekerjaan <i>sand filler</i>	m³	334.32	0.36%																	
					0.23%	0.23%	0.23%	0.94%	0.94%	1.38%	19.30%	1.38%	0.00%	0.44%	0.69%	0.55%	1.02%	1.02%	1.02%	1.02%	1.02%
					0.23%	0.45%	0.68%	1.62%	2.56%	3.94%	23.24%	24.61%	24.61%	25.05%	25.74%	26.29%	27.31%	28.32%	29.34%	30.36%	31.37%

LIBUR IDUL FITRI

No	Item Pekerjaan	Sat	Volume	BOBOT	Minggu 18 12/07/21	Minggu 19 19/07/21	Minggu 20 26/07/21	Minggu 21 02/08/21	Minggu 22 09/08/21	Minggu 23 16/08/21	Minggu 24 23/08/21	Minggu 25 30/08/21	Minggu 26 06/09/21	Minggu 27 13/09/21	Minggu 28 20/09/21	Minggu 29 27/09/21	Minggu 30 04/10/21	Minggu 31 11/10/21	Minggu 32 18/10/21	Minggu 33 25/10/21	Minggu 34 01/11/21	
<b>A Pekerjaan Persiapan</b>																						
A-1	Pembuatan jalan akses	LS	1.00	0.68%																		
A-2	Pembuatan <i>site office</i> , gudang pabrikasi beton dll	LS	1.00	1.88%																		
A-3	Pembuatan kisdam	LS	1.00	9.57%																		
A-4	Dewatering	LS	1.00	2.35%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	
A-5	Pembongkaran kisdam	LS	2.00	3.70%																0.54%	0.54%	0.54%
<b>B Pekerjaan Tanah dan Pondasi Artfisial</b>																						
B-1	Pekerjaan galian tanah pasir	m³	1.532.06	1.27%																		
B-2	Pekerjaan urugan tanah pasir	m³	950.39	0.85%																		
B-3	Pondasi artfisial menggunakan beton K-125	m³	3.678.11	16.28%	0.96%	0.96%	0.96%	0.96%	0.96%													
<b>C Pekerjaan Steel Sheet Pile Tipe II</b>																						
C-1	Pemancangan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547.00	30.47%																		
C-2	Pemotongan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547.00	0.21%																0.06%	0.06%	
<b>D Pekerjaan Blok Beton</b>																						
D-1	Pemindahan blok beton eksisting	Unit	126.00	0.41%																		
D-2	Pembesian	Kg	83,772.69	8.33%		0.83%	0.83%	0.83%	0.83%	0.83%												
D-3	Begisting	m²	12,722.08	10.34%		1.03%	1.03%	1.03%	1.03%	1.03%												
D-4	Beton K-175	Kg	2,311.45	11.33%			1.13%	1.13%	1.13%	1.13%	1.13%											
D-5	Instalasi blok beton	Unit	1,569.00	1.59%						0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%								
D-6	Penguncian blok beton	Unit	1,569.00	0.39%											0.11%	0.11%						
D-7	Pekerjaan <i>sand filler</i>	m³	334.32	0.36%													0.10%	0.10%				
					1.02%	2.88%	4.02%	4.02%	4.02%	3.25%	1.38%	0.25%	0.25%	0.25%	0.17%	0.17%	0.16%	0.16%	0.66%	0.66%	0.54%	
					32.39%	35.27%	39.29%	43.30%	47.32%	50.56%	51.94%	52.19%	52.43%	52.68%	52.85%	53.02%	53.19%	53.35%	54.01%	54.66%	55.20%	

No	Item Pekerjaan	Sat	Volume	BOBOT	Minggu 35 08/11/21 14/11/21	Minggu 36 15/11/21 21/11/21	Minggu 37 22/11/21 28/11/21	Minggu 38 29/11/21 05/12/21	Minggu 39 06/12/21 12/12/21	Minggu 40 13/12/21 19/12/21	Minggu 41 20/12/21 26/12/21	Minggu 42 27/12/21 02/01/22	Minggu 43 03/01/22 09/01/22	Minggu 44 10/01/22 16/01/22	Minggu 45 17/01/22 23/01/22	Minggu 46 24/01/22 30/01/22	Minggu 47 31/01/22 06/02/22	Minggu 48 07/02/22 13/02/22	Minggu 49 14/02/22 20/02/22	Minggu 50 21/02/22 27/02/22	Minggu 51 28/02/22 06/03/22
<b>A Pekerjaan Persiapan</b>																					
A-1	Pembuatan jalan akses	LS	1.00	0.68%																	
A-2	Pembuatan <i>site office</i> , gudang pabrikasi beton dll	LS	1.00	1.88%																	
A-3	Pembuatan kisdam	LS	1.00	9.57%																	
A-4	Dewatering	LS	1.00	2.35%																	
A-5	Pembongkaran kisdam	LS	2.00	3.70%																	
<b>B Pekerjaan Tanah dan Pondasi Artifisial</b>																					
B-1	Pekerjaan galian tanah pasir	m³	1.532.06	1.27%																	
B-2	Pekerjaan urugan tanah pasir	m³	950.39	0.85%																	
B-3	Pondasi artifisial menggunakan beton K-125	m³	3.678.11	16.28%																	
<b>C Pekerjaan Steel Sheet Pile Tipe II</b>																					
C-1	Pemancangan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547.00	30.47%																	
C-2	Pemotongan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547.00	0.21%																	
<b>D Pekerjaan Blok Beton</b>																					
D-1	Pemindahan blok beton eksisting	Unit	126.00	0.41%																	
D-2	Pembesian	Kg	83,772.69	8.33%	0.83%	0.83%	0.83%	0.83%	0.83%												
D-3	Begisting	m²	12,722.08	10.34%	1.03%	1.03%	1.03%	1.03%	1.03%												
D-4	Beton K-175	Kg	2,311.45	11.33%		1.13%	1.13%	1.13%	1.13%	1.13%											
D-5	Instalasi blok beton	Unit	1,569.00	1.59%																	
D-6	Penguncian blok beton	Unit	1,569.00	0.39%																	
D-7	Pekerjaan <i>sand filler</i>	m³	334.32	0.36%																	
					1.87%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	1.13%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.81%	14.36%	1.81%
					57.07%	60.06%	63.06%	66.06%	69.06%	70.20%	70.20%	70.20%	70.20%	70.20%	70.20%	70.20%	70.20%	70.20%	72.01%	86.37%	88.18%

No	Item Pekerjaan	Sat	Volume	BOBOT	Minggu 52 07/03/22 13/03/22	Minggu 53 14/03/22 20/03/22	Minggu 54 21/03/22 27/03/22	Minggu 55 28/03/22 03/04/22	Minggu 56 04/04/22 10/04/22	Minggu 57 11/04/22 17/04/22	Minggu 58 18/04/22 24/04/22	Minggu 59 25/04/22 01/05/22	Minggu 60 02/05/22 08/05/22	Minggu 61 09/05/22 15/05/22	Minggu 62 16/05/22 22/05/22	Minggu 63 23/05/22 29/05/22	Minggu 64 30/05/22 05/06/22	Minggu 65 06/06/22 12/06/22	Minggu 66 13/06/22 19/06/22	Minggu 67 20/06/22 26/06/22	Minggu 68 27/06/22 03/07/22
<b>A Pekerjaan Persiapan</b>																					
A-1	Pembuatan jalan akses	LS	1.00	0.68%																	
A-2	Pembuatan <i>site office</i> , gudang pabrikasi beton dll	LS	1.00	1.88%																	
A-3	Pembuatan kisdam	LS	1.00	9.57%																	
A-4	Dewatering	LS	1.00	2.35%	0.0004546	0.0004546	0.0004546	0.0004546	0.0004546	0.0004546	0.0004546	0.0004546		0.0004546	0.0004546	0.0004546	0.0004546	0.0004546	0.0004546	0.0004546	0.0004546
A-5	Pembongkaran kisdam	LS	2.00	3.70%																	
<b>B Pekerjaan Tanah dan Pondasi Artifisial</b>																					
B-1	Pekerjaan galian tanah pasir	m³	1.532.06	1.27%	0.52%																
B-2	Pekerjaan urugan tanah pasir	m³	950.39	0.85%	0.17%	0.17%															
B-3	Pondasi artifisial menggunakan beton K-125	m³	3.678.11	16.28%			0.00669812	0.00669812	0.00669812	0.00669812	0.00669812	0.00669812		0.00669812	0.00669812	0.00669812	0.00669812				
<b>C Pekerjaan Steel Sheet Pile Tipe II</b>																					
C-1	Pemancangan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547.00	30.47%																	
C-2	Pemotongan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547.00	0.21%																	
<b>D Pekerjaan Blok Beton</b>																					
D-1	Pemindahan blok beton eksisting	Unit	126.00	0.41%		0.17%															
D-2	Pembesian	Kg	83,772.69	8.33%																	
D-3	Begisting	m²	12,722.08	10.34%																	
D-4	Beton K-175	Kg	2,311.45	11.33%																	
D-5	Instalasi blok beton	Unit	1,569.00	1.59%																	
D-6	Penguncian blok beton	Unit	1,569.00	0.39%														0.00216771	0.00216771	0.00216771	
D-7	Pekerjaan <i>sand filler</i>	m³	334.32	0.36%																	0.0008014
					0.74%	0.39%	0.72%	0.72%	0.72%	0.72%	0.72%	0.72%	0.00%	0.72%	0.72%	0.72%	0.72%	0.26%	0.26%	0.26%	0.13%
					88.92%	89.31%	90.02%	90.74%	91.45%	92.17%	92.88%	93.60%	93.60%	94.31%	95.03%	95.74%	96.46%	96.72%	96.98%	97.25%	97.37%

LIBUR IDUL FITRI

No	Item Pekerjaan	Sat	Volume	BOBOT	Minggu 69 04/07/22 10/07/22	Minggu 70 11/07/22 17/07/22	Minggu 71 18/07/22 24/07/22	Minggu 72 25/07/22 31/07/22	Minggu 73 01/08/22 07/08/22	Minggu 74 08/08/22 14/08/22
<b>A</b>	<b>Pekerjaan Persiapan</b>									
A-1	Pembuatan jalan akses	LS	1.00	0.68%						
A-2	Pembuatan <i>site office</i> , gudang pabriksi beton dll	LS	1.00	1.88%						
A-3	Pembuatan kisdam	LS	1.00	9.57%						
A-4	Dewatering	LS	1.00	2.35%	0.0004546	0.0004546	0.0004546	0.0004546	0.0004546	
A-5	Pembongkaran kisdam	LS	2.00	3.70%				0.00695999	0.00695999	0.00695999
<b>B</b>	<b>Pekerjaan Tanah dan Pondasi Artifisial</b>			0.00%						
B-1	Pekerjaan galian tanah pasir	m³	1.532.06	1.27%						
B-2	Pekerjaan urugan tanah pasir	m³	950.39	0.85%						
B-3	Pondasi artifisial menggunakan beton K-125	m³	3.678.11	16.28%						
<b>C</b>	<b>Pekerjaan Steel Sheet Pile Tipe II</b>			0.00%						
C-1	Pemancangan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547.00	30.47%						
C-2	Pemotongan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547.00	0.21%				0.00043056	0.00043056	
<b>D</b>	<b>Pekerjaan Blok Beton</b>			0.00%						
D-1	Pemindahan blok beton eksisting	Unit	126.00	0.41%						
D-2	Pembesian	Kg	83,772.69	8.33%						
D-3	Begisting	m²	12,722.08	10.34%						
D-4	Beton K-175	Kg	2,311.45	11.33%						
D-5	Instalasi blok beton	Unit	1,569.00	1.59%						
D-6	Penguncian blok beton	Unit	1,569.00	0.39%	0.0008014					
D-7	Pekerjaan <i>sand filler</i>	m³	334.32	0.36%		0.00073106	0.00073106			
					0.13%	0.12%	0.12%	0.78%	0.78%	0.70%
					97.50%	97.62%	97.73%	98.52%	99.30%	100.00%

Tabel 5-34 Time Schedule Pelaksanaan Pekerjaan Rehabilitasi Blok Beton *Groundsill* Bantar dengan Kontrak Tahun Tunggal

No	Item Pekerjaan	Sat	Volume	BOBOT	Minggu 1 15/03/21 21/03/21	Minggu 2 22/03/21 28/03/21	Minggu 3 29/03/21 04/04/21	Minggu 4 05/04/21 11/04/21	Minggu 5 12/04/21 18/04/21	Minggu 6 19/04/21 25/04/21	Minggu 7 26/04/21 02/05/21	Minggu 8 03/05/21 09/05/21	Minggu 9 10/05/21 16/05/21	Minggu 10 17/05/21 23/05/21	Minggu 11 24/05/21 30/05/21	Minggu 12 31/05/21 06/06/21	Minggu 13 07/06/21 13/06/21	Minggu 14 14/06/21 20/06/21	Minggu 15 21/06/21 27/06/21	Minggu 16 28/06/21 04/07/21	Minggu 17 05/07/21 11/07/21	
<b>A Pekerjaan Persiapan</b>																						
A-1	Pembuatan jalan akses	LS	1.00	0.65%	0.22%	0.22%	0.22%															
A-2	Pembuatan <i>site office</i> , gudang pabrikasi beton dll	LS	1.00	2.58%				0.64%	0.64%	0.64%	0.64%											
A-3	Pembuatan kisdam	LS	1.00	13.06%						2.88%	2.88%											
A-4	Dewatering	LS	1.00	1.23%								0.06%										
A-5	Pembongkaran kisdam	LS	2.00	3.46%																		
<b>B Pekerjaan Tanah dan Pondasi Artifisial</b>																						
B-1	Pekerjaan galian tanah pasir	m <sup>3</sup>	1.532.06	1.75%								1.05%										
B-2	Pekerjaan urugan tanah pasir	m <sup>3</sup>	950.39	0.80%								0.24%										
B-3	Pondasi artifisial menggunakan beton K-125	m <sup>3</sup>	3.678.11	16.10%																		
<b>C Pekerjaan Steel Sheet Pile Tipe II</b>																						
C-1	Pemancangan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547.00	28.91%						17.35%												
C-2	Pemotongan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547.00	0.20%																		
<b>D Pekerjaan Blok Beton</b>																						
D-1	Pemindahan blok beton eksisting	Unit	126.00	0.39%																		
D-2	Pembesian	Kg	83,772.69	8.06%								1.34%										
D-3	Begisting	m <sup>2</sup>	12,722.08	10.01%								1.67%										
D-4	Beton K-175	Kg	2,311.45	10.97%																		
D-5	Instalasi blok beton	Unit	1,569.00	1.12%																		
D-6	Penguncian blok beton	Unit	1,569.00	0.37%																		
D-7	Pekerjaan <i>sand filler</i>	m <sup>3</sup>	334.32	0.34%																		
					0.22%	0.22%	0.22%	0.64%	0.64%	20.87%	3.52%	4.36%	0.00%	5.37%	9.73%	9.73%	5.12%	5.12%	2.11%	0.28%	0.20%	
					0.22%	0.44%	0.65%	1.30%	1.94%	22.81%	26.33%	30.69%	30.69%	36.06%	45.79%	55.52%	60.64%	65.76%	67.88%	68.16%	68.42%	

LIBUR IDUL FITRI

No	Item Pekerjaan	Sat	Volume	BOBOT	Minggu 18 12/07/21 18/07/21	Minggu 19 19/07/21 25/07/21	Minggu 20 26/07/21 01/08/21	Minggu 21 02/08/21 08/08/21	Minggu 22 09/08/21 15/08/21	Minggu 23 16/08/21 22/08/21	Minggu 24 23/08/21 29/08/21	Minggu 25 30/08/21 05/09/21	Minggu 26 06/09/21 12/09/21	Minggu 27 13/09/21 19/09/21	Minggu 28 20/09/21 26/09/21	Minggu 29 27/09/21 03/10/21	Minggu 30 04/10/21 10/10/21	Minggu 31 11/10/21 17/10/21	Minggu 32 18/10/21 24/10/21	Minggu 33 25/10/21 31/10/21	
<b>A Pekerjaan Persiapan</b>																					
A-1	Pembuatan jalan akses	LS	1.00	0.65%																	
A-2	Pembuatan <i>site office</i> , gudang pabrikasi beton dll	LS	1.00	2.58%																	
A-3	Pembuatan kisdam	LS	1.00	13.06%				3.65%	3.65%												
A-4	Dewatering	LS	1.00	1.23%	0.06%	0.06%				0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	
A-5	Pembongkaran kisdam	LS	2.00	3.46%			1.73%														1.73%
<b>B Pekerjaan Tanah dan Pondasi Artifisial</b>																					
B-1	Pekerjaan galian tanah pasir	m <sup>3</sup>	1.532.06	1.75%						0.70%											
B-2	Pekerjaan urugan tanah pasir	m <sup>3</sup>	950.39	0.80%						0.16%	0.16%										
B-3	Pondasi artifisial menggunakan beton K-125	m <sup>3</sup>	3.678.11	16.10%								3.22%	3.22%								
<b>C Pekerjaan Steel Sheet Pile Tipe II</b>																					
C-1	Pemancangan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547.00	28.91%				11.56%													
C-2	Pemotongan <i>steel sheet pile</i> tipe II	Unit	547.00	0.20%	0.06%	0.06%													0.04%	0.04%	
<b>D Pekerjaan Blok Beton</b>																					
D-1	Pemindahan blok beton eksisting	Unit	126.00	0.39%								0.15%									
D-2	Pembesian	Kg	83,772.69	8.06%																	
D-3	Begisting	m <sup>2</sup>	12,722.08	10.01%																	
D-4	Beton K-175	Kg	2,311.45	10.97%																	
D-5	Instalasi blok beton	Unit	1,569.00	1.12%										0.22%	0.22%						
D-6	Penguncian blok beton	Unit	1,569.00	0.37%												0.15%					
D-7	Pekerjaan <i>sand filler</i>	m <sup>3</sup>	334.32	0.34%													0.13%				
					0.12%	0.12%	1.73%	15.22%	3.65%	0.92%	0.37%	3.28%	3.28%	0.28%	0.28%	0.21%	0.19%	0.10%	0.10%	1.73%	
					68.54%	68.66%	70.39%	85.60%	89.26%	90.17%	90.55%	93.83%	97.10%	97.39%	97.67%	97.88%	98.07%	98.17%	98.27%	100.00%	

## **5.6 Pembahasan**

### **5.6.1 Peningkatan Harga Sebesar 5% Tenaga Kerja dan Bahan pada Tahun Kedua Kontrak Tahun Jamak**

Penelitian ini menetapkan asumsi kenaikan harga bahan dan tenaga kerja untuk menghitung kebutuhan anggaran pelaksanaan pekerjaan pada tahun kedua ditetapkan sebesar 5%, dengan asumsi angka 5% merupakan angka rerata kenaikan pada tahun 2022. Harga sewa alat diasumsikan mengalami kenaikan pada tahun kedua dikarenakan komponen dari biaya operasional mengalami kenaikan sedangkan komponen biaya pasti tidak mengalami kenaikan, hal ini karena diasumsikan alat yang digunakan pada tahun kedua tidak mengalami pembaruan alat.

Asumsi kenaikan harga bahan dan tenaga kerja sebesar 5% didasarkan pada:

1. Pada saat penelitian ini dilaksanakan, peraturan yang mengatur tentang standar harga barang dan jasa Kabupaten Bantul pada tahun 2022 belum diterbitkan, sehingga perlu ditetapkan kenaikan yang mewakili dalam perencanaan anggaran pada tahun 2022.
2. Pengamatan terhadap kenaikan harga bahan dan tenaga kerja berdasarkan standar harga barang dan jasa Kabupaten Bantul dalam kurun waktu 2017-2021 menghasilkan kesimpulan bahwa angka kenaikan 5% dapat mewakili kenaikan harga pada tahun 2022.

### **5.6.2 Perhitungan dan Pembiayaan Bangunan yang Tidak Bersifat Permanen**

Ada beberapa pelaksanaan pekerjaan yang dilaksanakan akan tetapi pekerjaan tersebut akan dibongkar atau dihilangkan ketika manfaat dari bangunan tersebut selesai, Progres pekerjaan untuk bangunan yang tidak bersifat permanen dihitung pada saat bangunan yang tidak bersifat permanen tersebut dapat berfungsi secara sempurna dan disetujui oleh pengguna jasa.

Perhitungan harga pekerjaan dihitung berdasarkan analisa harga satuan dengan volume dan spesifikasi pekerjaan yang memenuhi spesifikasi teknis, Proses pengklaiman hasil pekerjaan yang bersifat tidak permanen per item pekerjaan

dilaksanakan hanya satu kali selama proyek konstruksi berlangsung, sehingga apabila pada pertengahan kegiatan proyek terdapat perawatan atau pergantian akibat kerusakan maka tidak dapat diklaim kembali, Proses pengklaiman pelaksanaan pekerjaan harus menyertakan bukti hasil pengukuran (opname), dokumentasi pelaksanaan pekerjaan, dan berita acara persetujuan dari pengguna jasa.

Pada penelitian ini tidak dilakukan analisis terhadap proses pembayaran prestasi pekerjaan dan tidak menganalisa dampak arus kas terhadap pembiayaan pelaksanaan pekerjaan,

### **5.6.3 Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Rehabilitasi *Groundsill* Bantar dengan Kontrak Tahun Jamak dan Tahun Tunggal**

Setelah dilaksanakan analisis pekerjaan dan perhitungan rencana anggaran biaya berdasarkan dari:

1. Perhitungan volume pekerjaan berdasarkan gambar rencana pekerjaan (DED) Rehabilitasi Blok Betok *Groundsill* Bantar,
2. Harga upah dan bahan berdasarkan Peraturan Bupati Bantul Nomor 89 Tahun 2020 tentang Standarisasi Harga Barang dan Jasa Pemerintah Kabupaten Bantul yang mulai berlaku sejak tanggal 1 Januari 2021,
3. Pertimbangan metode yang dapat dilaksanakan berdasarkan kontrak tahun jamak dan tahun tunggal,
4. Perhitungan analisa harga satuan pekerjaan berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor: 28/PRT/M/2016 Tentang Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum,
5. Perhitungan pekerjaan diluar pekerjaan fisik yang bersifat permanen dihitung dengan kontrak harga lumpsum berdasarkan analisa harga pekerjaan sesuai volume yang diperkirakan, dan
6. Perhitungan pekerjaan fisik yang bersifat permanen dihitung dengan kontrak harga satuan berdasarkan analisa harga pekerjaan sesuai volume yang diperkirakan.

Dapat diketahui bahwa pelaksanaan Pekerjaan Rehabilitasi *Groundsill* Bantar yang dikerjakan dengan kontrak tahun jamak diketahui membutuhkan biaya sebesar

Rp. 19,336,103,661.82 termasuk PPn 10% dengan mempertimbangkan kenaikan harga upah dan bahan pada tahun kedua sebesar 5%, sedangkan biaya yang dibutuhkan apabila dilaksanakan dengan kontrak tahun tunggal diketahui sebesar Rp. 19,991,921,998.41 termasuk PPn 10%, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan kontrak tahun tunggal memerlukan biaya yang lebih besar dengan selisih Rp. 655.818.336,59.

Dasar analisis dilaksanakan dengan fokus utama pelaksanaan pekerjaan yang dilaksanakan di lokasi *Groundsill* Bantar harus mempertimbangkan kondisi cuaca yang sangat mempengaruhi kondisi muka air di sungai, sedangkan titik lokasi *Groundsill* Bantar termasuk berada di Sungai Progo bagian bawah (dekat dengan muara dengan kemiringan dasar sungai kurang dari 2%) yang memiliki lebar sungai +/- 100 m yang membuat pelaksanaan pengalihan aliran sungai harus dilaksanakan dengan membuat kisdam karena tidak dimungkinkan pengalihan aliran sungai dengan metode lain, Pembuatan kisdam pada masing-masing tahapan hanya dapat dilaksanakan pada musim kemarau sehingga apabila dilaksanakan dengan kontrak tahun tunggal pelaksanaan pekerjaan harus dilakukan dengan produktivitas harian yang tinggi,

Perbedaan metode yang mempengaruhi dalam perhitungan biaya pelaksanaan pekerjaan rehabilitasi blok beton *Groundsill* Bantar berdasarkan kontrak tahun jamak dan tahun tunggal dijelaskan pada Tabel 5-4 berikut,

**Tabel 5-35** Perbedaan Metode yang Mempengaruhi dalam Perhitungan Biaya Pelaksanaan Berdasarkan Tahun Jamak dan Tahun Tunggal

No	Aspek	Tahun Jamak	Tahun Tunggal
1	Luas pabrikasi blok beton	Lokasi pabrikasi dapat memanfaatkan lahan kosong yang berada di sempadan sungai, hanya perlu dilaksanakan striping dan pemadatan secukupnya,	Memerlukan lokasi pabrikasi yang lebih luas untuk mengakomodasi kebutuhan produktivitas harian blok beton yang di instalasi (50 blok beton perhari), sehingga perlu membuka lahan yang sedikit memanfaatkan lebar sungai di sisi kanan,

**Lanjutan Tabel 5-35, Perbedaan Metode yang Mempengaruhi dalam Perhitungan Biaya Pelaksanaan Berdasarkan Tahun Jamak dan Tahun Tunggal**

No	Aspek	Tahun Jamak	Tahun Tunggal
2	Pembuatan kisdam	Pelaksanaan pembuatan kisdam dilaksanakan dengan 2 excavator dan 2 dump truck	Pelaksanaan pembuatan kisdam dilaksanakan dengan 4 excavator dan 4 dump truck
3	Pekerjaan dewatering	Pelaksanaan dewatering dilaksanakan selama 38 minggu	Pelaksanaan dewatering dilaksanakan selama 21 minggu
4	Pondasi artifisial beton k-125	1, Tidak menggunakan additif percepatan umur beton,	1, Menggunakan additif percepatan umur beton untuk mengakomodasi mobilisasi <i>truck crane</i> pembawa blok beton memanfaatkan pondasi artifisial yang sudah cukup umur,
		2, Pelaksanaan pekerjaan pondasi artifisial dilaksanakan bersamaan dengan instalasi blok beton,	2, Pelaksanaan instalasi blok beton sesudah pondasi artifisial jadi dan bisa menerima beban peletakan blok beton,
5	Pekerjaan Pembesian, Bekisting dan Beton K-175	Pelaksanaan pekerjaan diselesaikan pada tahun pertama dengan produktivitas awal untuk memenuhi pelaksanaan pekerjaan instalasi blok beton pada tahap 1, selanjutnya pekerjaan mengalami relaksasi,	Pelaksanaan pekerjaan dilaksanakan dengan produktivitas lebih tinggi sekitar 67% dari produktivitas kontrak tahun jamak
6	Instalasi blok beton	Instalasi blok beton menggunakan dua truck crane yang bekerja secara bersama-sama dengan target harian 30 unit blok beton	Instalasi blok beton menggunakan dua truck crane yang bekerja secara bersama-sama dengan target harian 50 unit blok beton

#### **5.6.4 Penentuan Jangka Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Konstruksi**

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 14 Tahun 2020 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi Melalui Penyedia menjelaskan bahwa pada tahap perencanaan pengadaan terdapat beberapa hal yang harus dilengkapi yaitu:

1. Identifikasi kebutuhan.

2. Penetapan jenis Jasa Konstruksi.
3. Jadwal pengadaan.
4. Anggaran pengadaan Jasa Konstruksi.
5. Penyusunan spesifikasi teknis/KAK.
6. Penyusunan perkiraan biaya/RAB.
7. Pemaketan pengadaan Jasa Konstruksi.
8. Konsolidasi Pengadaan Jasa Konstruksi.
9. Penyusunan biaya pendukung.

Dalam kaitannya dengan penentuan jangka waktu pelaksanaan pekerjaan, pada tahap identifikasi kebutuhan pengguna jasa melakukan pengkajian terhadap hal-hal sebagai berikut:

1. Penentuan pekerjaan konstruksi berdasarkan jenis, fungsi/kegunaan, dan target/sasaran yang akan dicapai.
2. Penentuan tingkat kompleksitas pekerjaan konstruksi.
3. Waktu penyelesaian pekerjaan konstruksi, untuk segera dimanfaatkan sesuai dengan rencana.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 14 Tahun 2020 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi Melalui Penyedia juga menjelaskan bahwa penentuan jangka waktu pelaksanaan pekerjaan ditentukan dari penerapan metode pelaksanaan pekerjaan yang logis, realistis, aman, berkeselamatan dan dapat dilaksanakan.

Berdasarkan keterangan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa dalam penentuan jangka waktu pelaksanaan pekerjaan ditentukan oleh pengguna jasa dengan melakukan identifikasi kebutuhan yang menyertai dari pekerjaan yang akan dilaksanakan.

Pekerjaan dilaksanakan dengan kontrak tahun jamak apabila memenuhi syarat sebagai berikut:

1. Masa pelaksanaan pekerjaan lebih dari 12 (dua belas) bulan atau lebih dari 1 (satu) tahun anggaran.

2. Pekerjaan yang memberikan manfaat lebih apabila dikontrakkan untuk jangka waktu lebih dari 1 (satu) tahun anggaran dan paling lama 3 (tiga) tahun anggaran.

Penandatanganan kontrak tahun jamak dilaksanakan jika telah mendapatkan persetujuan kontrak tahun jamak dari pejabat yang berwenang sesuai ketentuan perundang-undangan. Apabila terjadi pergeseran waktu pelaksanaan kontrak yang mengakibatkan perubahan pembebanan tahun anggaran kontrak dari tahun tunggal menjadi tahun jamak, penandatanganan kontrak dilaksanakan jika telah mendapatkan persetujuan kontrak tahun jamak dari pejabat yang berwenang sesuai ketentuan perundang-undangan.

Sesuai peraturan tersebut diatas, penjelasan metode dan kebutuhan waktu pelaksanaan harusnya dijelaskan dengan detail di spesifikasi teknis pada dokumen perencanaan untuk memberikan gambaran yang cukup kepada pihak penyedia jasa yang akan melaksanakan. Penjelasan mengenai metode pelaksanaan pekerjaan yang cukup juga dapat membuat pengguna jasa bisa memperkirakan dengan lebih tepat kebutuhan waktu dari proses pelelangan sampai penerbitan SPMK.

Pada umumnya seringkali terjadi akibat gambaran metode kerja dan kebutuhan waktu pelaksanaan pekerjaan tidak dijelaskan pada laporan perencanaan, membuat PPK dalam menetapkan KAK dan spesifikasi teknis hanya memperkirakan kebutuhan waktu pekerjaan berdasarkan pengalaman pada pekerjaan sejenis serta metode pekerjaan yang biasa digunakan. Sehingga apabila kondisi lapangan memiliki karakteristik yang berbeda dari pekerjaan sebelumnya, bisa mengakibatkan pelaksanaan pekerjaan tidak sesuai dengan yang direncanakan.

KAK suatu proyek konstruksi yang metode kerja dan perkiraan waktu pelaksanaan yang tidak sesuai lapangan bisa membuat penyedia jasa konstruksi yang tidak terlalu teliti dan kurang pengalaman pada pekerjaan sejenis membuat penawaran yang terlampau murah. Apabila penyedia jasa tersebut berhasil memenangkan tender maka berpotensi membuat pekerjaan tidak berjalan dengan lancar dan menimbulkan kerugian.

## **5.6.5 Tanggapan Pelaku Bidang Konstruksi Terhadap Hasil Analisis**

### **5.6.5.1 Tanggapan Ir. Y. Widi Anjas Susanto ST., MT.**

Perencanaan pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan kontrak tahun jamak lebih disukai secara sudut pandang pelaksanaan konstruksi, karena memiliki rentang waktu lebih lama yang membuat pekerjaan relatif lebih aman apabila ditemukan beberapa masalah apalagi dengan harga pelaksanaan pekerjaan yang lebih murah. Dalam pelaksanaan pekerjaan dengan kontrak tahun jamak perlu dicari solusi dalam membuat kontrak konsultan supervisi dikarenakan pada umumnya kontrak konsultan supervisi dibayarkan dengan menggunakan sistem pembayaran personil dan non personil sedangkan dalam kontrak tahun jamak ada beberapa bulan yang sama sekali tidak ada kegiatan sehingga acuan perhitungan produktivitas dan hasil produk personil konsultan supervisi tidak ada.

### **5.6.5.2 Tanggapan A. Helmi Jaelani, ST.**

Berdasarkan hasil analisis pekerjaan dengan metode pekerjaan yang sudah dijelaskan, pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan kontrak tahun tunggal harus dilaksanakan dengan kontrol dan kesiapan yang lebih tinggi daripada pekerjaan yang dilaksanakan dengan kontrak tahun jamak. Keterlambatan progress pada pelaksanaan pekerjaan dengan kontrak tahun tunggal bisa sangat mempengaruhi jalannya pekerjaan.

Pekerjaan dengan kontrak tahun jamak sedikit beresiko terhadap hasil pekerjaan yang belum sempurna dan mengalami jeda yang lumayan lama dengan kondisi debit sungai yang besar karena memasuki musim hujan, kondisi tersebut memungkinkan akan muncul beberapa kerusakan.

Pelaksanaan pekerjaan dengan kontrak tahun tunggal lebih disukai apabila dengan kondisi sumber daya yang diperlukan dan fasilitas pendukung tersedia, hal ini dikarenakan kondisi pekerjaan rehabilitasi blok beton pada *Groundsill* Bantar memiliki beberapa catatan yang perlu ditekankan dalam pelaksanaannya antara lain:

1. Pekerjaan rehabilitasi harus memperhatikan kondisi bangunan eksisting yang ada, jangan sampai pelaksanaan rehabilitasi malah membuat kerusakan pada bangunan eksisting.
2. Pekerjaan melintang sungai harus dilaksanakan dalam kondisi sungai yang ideal untuk dapat melaksanakan pekerjaan, sehingga perlu banyak koordinasi dengan pihak lain terutama untuk memperoleh informasi kondisi muka air dan cuaca di hulu.
3. Pekerjaan dengan beton sebagai pekerjaan utama perlu didukung suplai beton yang memadai.

### **5.6.6 Dampak-Dampak yang Timbul Akibat Pelaksanaan Pekerjaan dengan Kontrak Tahun Jamak dan Tahun Tunggal**

#### **5.6.6.1 Dampak Sosial dan Ekonomi**

Dampak sosial dan ekonomi yang ditimbulkan akibat dari pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan kontrak tahun jamak dan tahun tunggal terhadap kehidupan warga sekitar proyek dijelaskan pada Tabel 5-36 berikut.

**Tabel 5-36 Dampak Sosial dan Ekonomi Akibat Pelaksanaan Pekerjaan dengan Kontrak Tahun Jamak dan Tahun Tunggal**

No	Tahun Jamak	Tahun Tunggal
1.	Kemungkinan terjadinya gesekan dengan warga sekitar lebih besar dikarenakan jangka waktu yang lebih lama membuat gangguan akibat kegiatan proyek menjadi lebih lama.	Kemungkinan terjadinya gesekan dengan warga sekitar lebih kecil dikarenakan jangka waktu yang lebih sedikit membuat gangguan akibat kegiatan proyek lebih sedikit.
2.	Peluang kenaikan tingkat perekonomian warga sekitar proyek lebih banyak, baik dikarenakan peluang usaha dari kegiatan proyek maupun keikutsertaan warga sekitar dalam pelaksanaan proyek (menjadi tenaga kerja).	Peluang kenaikan tingkat ekonomi warga sekitar tidak sebesar pada pelaksanaan pekerjaan dengan kontrak tahun jamak.

### **5.6.6.2 Dampak Terhadap Pendidikan**

Pelaksanaan pekerjaan konstruksi merupakan sarana pembelajaran bagi pelajar sebagai tempat kerja praktek lapangan untuk pengaplikasian teori yang telah dipelajari, semakin lama pelaksanaan pekerjaan membuat semakin banyak pelajar yang dapat mengambil ilmu lapangan dari proyek tersebut.

### **5.6.6.3 Dampak Terhadap Lingkungan**

Proses pelaksanaan pekerjaan konstruksi selalu identik dengan perusakan sementara lingkungan untuk mendukung metode pelaksanaan pekerjaan, seperti pembukaan dan penggunaan lahan untuk kegiatan konstruksi, pembuangan limbah hasil kegiatan konstruksi, serta polusi yang dihasilkan selama kegiatan konstruksi baik polusi udara dan polusi suara. Semakin lama pelaksanaan pekerjaan membuat dampak kerusakan terhadap lingkungan menjadi semakin besar.

## **5.6.7 Jawaban Hasil Analisis Terhadap Hipotesa Awal**

Pada hipotesa awal, penulis memperkirakan pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan kontrak tahun tunggal memiliki keunggulan yang lebih banyak dan signifikan terutama dikarenakan kepastian harga pelaksanaan dan kualitas bangunan yang homogen. Setelah dilaksanakan analisis diketahui harga pelaksanaan pekerjaan memiliki selisih biaya pekerjaan kurang lebih sekitar Rp. 655 juta yang mana nominal tersebut termasuk besar dan dapat dialihkan untuk membiayai proyek yang lain, sehingga dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan tahun jamak lebih optimal.

Item pekerjaan yang memiliki selisih biaya adalah pada item pekerjaan pembuatan *site office*, gudang pabrikasi beton, dewatering, pekerjaan galian tanah dan pasir dengan item yang memiliki selisih biaya paling besar dan signifikan adalah pekerjaan pembuatan kisdam. Penjelasan mengenai selisih biaya pelaksanaan pekerjaan rehabilitasi *Groundsill* Bantar dengan menggunakan kontrak tahun tunggal dan tahun jamak dijelaskan pada Tabel 5 37 berikut.

Tabel 5-37 Perbandingan Biaya Per Item Pekerjaan

No	Item Pekerjaan	Harga Kontrak Tahun Jamak	Harga Kontrak Tahun Tunggal	Selisih
(1)	(2)	(3)	(4)	= (3) – (4)
<b>A</b>	<b>Pekerjaan Persiapan</b>			
A-1	Pembuatan jalan akses	99,828,894.04	99,828,894.04	-
A-2	Pembuatan <i>site office</i> , gudang pabrikasi beton dll	328,372,203.37	437,946,362.92	-109,574,159.54
A-3	Pembuatan kisdam	1,325,297,821.56	1,984,728,452.57	-659,430,631.01
A-4	Dewatering	404,472,486.60	202,311,099.05	202,161,387.55
A-5	Pembongkaran kisdam	526,697,948.57	519,155,614.97	7,542,333.60
<b>B</b>	<b>Pekerjaan Tanah dan Pondasi Artifisial</b>			
B-1	Pekerjaan galian tanah pasir	161,604,462.42	247,624,745.73	-86,020,283.31
B-2	Pekerjaan urugan tanah pasir	98,378,408.01	97,308,539.34	1,069,868.67
B-3	Pondasi artifisial menggunakan beton K-125	3,056,032,726.94	3,122,373,325.77	-66,340,598.83
<b>C</b>	<b>Pekerjaan <i>Steel Sheet Pile</i> Tipe II</b>			
C-1	Pemancangan <i>steel sheet pile</i> tipe II	5,565,742,959.14	5,597,659,090.13	108,710,091.17
C-2	Pemotongan <i>steel sheet pile</i> tipe II	39,905,548.09	39,560,954.50	344,593.59
<b>D</b>	<b>Pekerjaan Blok Beton</b>			
D-1	Pemindahan blok beton eksisting	54,544,759.97	53,975,529.41	569,230.56
D-2	Pembesian	1,563,224,411.01	1,563,224,411.01	-
D-3	Begisting	1,941,645,583.62	1,941,645,583.62	-
D-4	Beton K-175	2,127,597,267.00	2,127,597,267.00	-
D-5	Instalasi blok beton	145,169,038.92	143,139,781.44	2,029,257.47
D-6	Penguncian blok beton	73,088,354.36	71,655,249.38	1,433,104.99
D-7	Pekerjaan <i>sand filler</i>	66,673,182.58	65,365,865.28	1,307,317.31
	Jumlah Total	17,578,276,056.20	18,174,474,544.01	-596,198,487.81
	Harga + PPn 10%	19,336,103,661.82	19,991,921,998.41	-655,818,336.59

Berdasarkan penjelasan dari tabel 5-37 tersebut dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan kontrak tahun tunggal lebih mahal dikarenakan metode dalam pembuatan kisdam yang memerlukan lebih banyak alat untuk mempersingkat durasi waktu pelaksanaan pekerjaan.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab kesimpulan dan saran dijelaskan tentang pokok-pokok yang menjelaskan tentang hasil penelitian serta saran-saran terhadap pengembangan dari hasil penelitian.

#### **6.1 Kesimpulan**

1. Pekerjaan dengan kontrak tahun tunggal memiliki selisih biaya pelaksanaan sebesar Rp. 655.818.336,59 terhadap kontrak tahun jamak yang mana dengan selisih ini pekerjaan dengan kontrak tahun jamak lebih direkomendasikan.
2. Selisih pekerjaan terbesar adalah pembuatan kisdam yang memiliki selisih biaya Rp. 659,430,631.01.
3. Biaya pelaksanaan pekerjaan sangat tergantung kepada pemilihan sumber daya yang digunakan, dengan memilih sumber daya yang dapat bekerja secara optimal maka dapat dihasilkan produktivitas pekerjaan yang lebih baik.

#### **6.2 Saran**

1. Perlu dilaksanakan penelitian lanjutan mengenai metode kisdam yang dapat memiliki perbedaan biaya yang tidak terlalu signifikan mengingat selisih biaya pembuatan kisdam pada tahun tunggal memiliki nilai yang lebih besar daripada selisih total biaya pelaksanaan menggunakan tahun tunggal dan tahun jamak.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan apabila semua pekerjaan beton (termasuk pabrikan blok beton) dilakukan dengan penambahan aditif percepatan umur beton.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan apabila bekisting menggunakan bekisting dari plat besi, sehingga masa pakai bekisting lebih awet serta lebih mudah dalam bongkar pasang bekisting.

4. Perlu dilaksanakan penelitian lanjutan apabila pelaksanaan pekerjaan pembuatan pondasi artifisial menggunakan pompa beton.
5. Penelitian ini menetapkan harga beli alat tidak mengalami perubahan dikarenakan asumsi alat yang digunakan pada tahun kedua merupakan alat yang sama, perlu dilaksanakan penelitian lanjutan apabila alat yang digunakan merupakan alat baru yang mengalami kenaikan harga.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo, Istimiawan (1996), *Manajemen Proyek dan Konstruksi*, Jilid 1, Kanisius, Yogyakarta,
- Ervianto, Wulfram I, 2004, *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*, Edisi Pertama, Salemba Empat, Yogyakarta,
- Havniansyah M. Z., (2016), *Analisa Penjadwalan Ulang Waktu Pelaksanaan Konstruksi Pada Proyek Sudetan Kali Ciliwung ke Kanal Banjir Timur Setelah Diputuskan Amandemen III Tentang Perpanjangan Waktu Pelaksanaan Konstruksi*, *Tugas Akhir* (Tidak Diterbitkan), Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta,
- Johan, Johny dan Benjamin Prasetyo, (1998), *Trade Off Waktu dan Biaya pada Proyek Studi Kasus pada Proyek Kantor Bank Metro*, *Jurnal Teknik Sipil F,T*, Untar, No, 3, Tahun IV, November,
- Laksana A. W. dkk (2014), *Optimalisasi Waktu Dan Biaya Proyek Dengan Analisa Crash Program Studi Kasus Proyek Kegiatan Perbaikan dan Pembangunan Prasarana dan Sarana Pengendalian Banjir dan Pengaman Pantai Pekerjaan Sungai Bodri III Kabupaten Kendal*, *Jurnal Karya Teknik Sipil*, Universitas Diponegoro.
- Masterplan Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Progo-Opak-Serang, PT, Gracia Widyakarsa, 2008,
- Mulyadi (2015), *Akuntansi Biaya*, Edisi 5, Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN, Yogyakarta,
- Peraturan Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Nomor 7 Tahun 2018 Tentang Pedoman Perencanaan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah, Jakarta,
- Peraturan Menteri Keuangan Nomor: 194/PMK,02/2011 Tentang Tata Cara Pengajuan Persetujuan Kontrak Tahun Jamak (*Multi Years Contract*) Dalam Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah, Jakarta,

- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor: 28/PRT/M/2016 Tentang Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum, Jakarta,
- Rahmadani, W, L, (2018), Crashing Program dengan Analisis PDM (Precedence Diagramming Method) Menggunakan Sistem Shift, *Tugas Akhir* (Tidak Diterbitkan), Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta,
- Report Book-3 Detailed Design of Priority Facilities, Planning and Design on Flood and Sediment Control in Lower Progo River Area for Consulting Services for Urgent Disaster Reduction Project for Mount Merapi and Lower Progo*, PT, Arss Baru, 2019,
- Setiawan, Rizal. dkk (2020), Optimalisasi Biaya & Waktu Pekerjaan Pada Saluran Pelimpah (*Spillway*) Dengan Menggunakan Metode *Least Cost Analysis* (Studi Kasus Proyek Pembangunan Bendungan Tapin, Desa Pipitak Jaya, Kalimantan Selatan), *Jurnal Teknologi Sipil Volume 4*.
- Soeharto, Iman (1999), *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*, Erlangga, Jakarta,
- Studi Morfologi Sungai Progo dan Anak Sungainya, PT, RayaKonsult, 2015,
- Sukarna (2011), *Dasar Dasar Manajemen*, CV, Mandar Maju,
- Tominaga, M dan Sosrodarsono, S, (1985), *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*, Terjemahan oleh Gayo, M,Y., PT, Pradnya Paramita, Jakarta,
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2017 Tentang Jasa Konstruksi, Jakarta,
- Utomo, Eko M. dkk (2020), Strategi Percepatan Proyek Menggunakan Metode Crash Program (Studi Kasus : Program Kerja Masa Pengeringan Proyek Rehabilitasi Saluran Induk Klambu Kiri Tahun 2017), *Wahana Teknil Sipil Vol. 2*.

## Lampiran 1. Daftar Harga Barang dan Jasa

### HARGA UPAH KAB. BANTUL

No	Uraian	Satuan	Harga 2021	Harga 2022
1	Pekerja	OH	70,000.00	73,500.00
2	Tukang batu	OH	85,000.00	89,250.00
3	Tukang kayu	OH	85,000.00	89,250.00
4	Tukang besi	OH	85,000.00	89,250.00
5	Kepala tukang	OH	90,000.00	94,500.00
6	Mandor	OH	97,000.00	101,850.00
7	Operator Alat Berat	OH	85,000.00	89,250.00
8	Pembantu Operator	OH	80,000.00	84,000.00

### HARGA BAHAN KAB. BANTUL

No	Uraian	Satuan	Harga 2021	Harga 2022
1	Semen	Kg	1,550.00	1,627.50
2	Pasir pasang	m <sup>3</sup>	346,000.00	363,300.00
3	Pasir Urug	m <sup>3</sup>	123,372.00	129,540.60
4	Split	m <sup>3</sup>	289,000.00	303,450.00
5	Multiplek	lembar	308,429.00	323,850.45
6	Kaso (5x7)	m <sup>3</sup>	2,077,000.00	2,180,850.00
7	Besi Hollow 40x40	batang	25,796.00	27,085.80
8	Paku	Kg	22,431.00	23,552.55
9	Pelumas Bekisting	Liter	14,805.00	15,545.25
10	Besi Beton	Kg	12,225.00	12,836.25
11	Bendrat	Kg	19,067.00	20,020.35
12	Solar	Liter	10,400.00	10,920.00
13	Bensin	Liter	10,000.00	10,500.00
14	Pelumas Mesin	Liter	34,000.00	35,700.00
15	Beton K-125	m <sup>3</sup>	580,000.00	609,000.00
16	Beton K-175	m <sup>3</sup>	670,000.00	703,500.00
17	Beton K-225	m <sup>3</sup>	700,000.00	735,000.00
18	Steel Sheet Pile type 2 (400x100x10,5)	m	952,583.33	1,000,212.50
19	Sirtu	m <sup>3</sup>	195,376.00	205,144.80
20	Plafond asbes 3 mm (1x1)	Lembar	89,725.00	94,211.25

Lanjutan Tabel Harga Bahan Kabupaten Bantul

No	Uraian	Satuan	Harga 2021	Harga 2022
21	Asbes gelombang	lembar	72,900.00	76,545.00
22	Paku Asbes	Kg	39,255.00	41,217.75
23	Floor Lantai (lantai kerja)	m3	580,000.00	609,000.00
24	Pintu Double Teakwood	unit	686,956.00	721,303.80
25	Jendela	m2	455,000.00	477,750.00
26	Pasangan batu kali hitam	m3	887,000.00	931,350.00
27	Geobag	Unit	115,000.00	120,750.00
28	Mur Baut dia 17	Unit	12,500.00	13,125.00

## Lampiran 2. Daftar Harga Sewa Alat Tahun 2021

SEWA ALAT TAHUN 2021												
No.	URAIAN	KODE	MOBILE CRANE	DUMP TRUCK 5 M3	EXCAVATOR 10-15 TON	TANDEM ROLLER 10T.	BULLDOZER	BABY ROLLER	POMPA AIR DIESEL 15 KVA	EXCAVATOR 10-15 TON VIBRA	SATUAN	KET.
<b>A. URAIAN PERALATAN</b>												
1.	Jenis Peralatan											
2.	Tenaga	Pw	123.3	123.3	138.0	82.0	82.0	24.5	16.0	138.0	HP	
3.	Kapasitas	Cp	10.0	4.8	0.9	8.1	4.5	51.0	10.0	0.9	m3	
4.	a. Umur Ekonomis	A	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	Tahun	
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	Jam	
	c. Harga Alat	B	575,000,000	400,000,000	1,425,000,000	725,000,000	1,200,000,000	185,000,000	18,000,000	1,600,000,000	Rupiah	
<b>B. BIAYA PASTI PER JAM KERJA</b>												
1.	Nilai Sisa Alat = 10 % x B	C	57,500,000.00	40,000,000.00	142,500,000.00	72,500,000.00	120,000,000.00	18,500,000.00	1,800,000.00	160,000,000.00	Rupiah	
2.	Faktor Angsuran Modal = $\frac{i \times (1+i)^A}{(1+i)^A - 1}$	D	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	-	
3.	Biaya Pasti per Jam :											
	a. Biaya Pengembalian Modal = $\frac{(B - C) \times D}{W}$	E	68,257.60	47,483.55	169,160.13	86,063.93	142,450.64	21,961.14	2,136.76	189,934.19	Rupiah	
	b. Asuransi dan Lain-lain = $\frac{0.20 \times C}{W}$	F	575.00	400.00	1,425.00	725.00	1,200.00	185.00	18.00	1,600.00	Rupiah	
	<b>Biaya Pasti per Jam = (E + F)</b>	G	68,832.60	47,883.55	170,585.13	86,788.93	143,650.64	22,146.14	2,154.76	191,534.19	Rupiah	
<b>C. BIAYA OPERASI PER JAM KERJA</b>												
1.	Bahan Bakar = $(0.12-0.15 \text{ Ltr/HP/Jam}) \times Pw \times Ms$	H	153,816.00	173,043.00	193,752.00	115,128.00	115,128.00	34,398.00	22,464.00	193,752.00	Rupiah	
2.	Pelumas = $(0.025-0.030 \text{ Ltr/HP/Jam}) \times Pw \times Mp$	I	104,762.50	115,238.75	129,030.00	76,670.00	76,670.00	22,907.50	14,960.00	129,030.00	Rupiah	
3.	Workshop = $\frac{25\% - 8.75\%}{W} \times$	J	25,156.25	15,000.00	53,437.50	31,718.75	52,500.00	8,093.75	787.50	60,000.00	Rupiah	
4.	Sparepart = $\frac{.5\% - 17.5\%}{W} \times$	K	35,937.50	30,000.00	106,875.00	54,375.00	90,000.00	13,875.00	1,350.00	120,000.00	Rupiah	
5.	Sopir = $(1 \text{ Orang / Jam}) \times$	L	12,142.86	12,142.86	12,142.86	12,142.86	12,142.86	12,142.86	12,142.86	12,142.86	Rupiah	
6.	Pembantu Sopir = $(1 \text{ Orang / Jam}) \times$	M	11,428.57	11,428.57	11,428.57	11,428.57	11,428.57	11,428.57	11,428.57	11,428.57	Rupiah	
	<b>Biaya Operasi per Jam = (H+I+J+K+L+M)</b>	P	343,243.68	356,853.18	506,665.93	301,463.18	357,869.43	102,845.68	63,132.93	526,353.43	Rupiah	
<b>D.</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)</b>	<b>S</b>	<b>412,076.28</b>	<b>404,736.73</b>	<b>677,251.06</b>	<b>388,252.11</b>	<b>501,520.07</b>	<b>124,991.82</b>	<b>65,287.69</b>	<b>717,887.61</b>	<b>Rupiah</b>	
<b>E. LAIN - LAIN</b>												
1.	Tingkat Suku Bunga	i	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	% / Tahun	
2.	Upah Operator / Sopir / Mekanik	U1	12,142.86	12,142.86	12,142.86	12,142.86	12,142.86	12,142.86	12,142.86	12,142.86	Rp./Jam	
3.	Upah Pembantu Operator / Pmb.Sopir / Pmb.Mekanik	U2	11,428.57	11,428.57	11,428.57	11,428.57	11,428.57	11,428.57	11,428.57	11,428.57	Rp./Jam	
4.	Bahan Bakar Bensin	Mb	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	Liter	
5.	Bahan Bakar Solar	Ms	10,400.00	10,400.00	10,400.00	10,400.00	10,400.00	10,400.00	10,400.00	10,400.00	Liter	
6.	Minyak Pelumas	Mp	34,000.00	34,000.00	34,000.00	34,000.00	34,000.00	34,000.00	34,000.00	34,000.00	Liter	
7.	PPN diperhitungkan pada lembar Rekapitulasi Biaya Pekerjaan											

### Lampiran 3. Daftar Harga Sewa Alat Tahun 2022

SEWA ALAT TAHUN 2022												
No.	URAIAN	KODE	MOBILE CRANE	DUMP TRUCK 5 M3	EXCAVATOR PC-200	TANDEM ROLLER 10T.	BULLDOZER	BABY ROLLER	POMPA AIR DIESEL 15 KVA	EXCAVATOR PC-200 VIBRA	SATUAN	KET.
<b>A. URAIAN PERALATAN</b>												
1.	Jenis Peralatan											
2.	Tenaga	Pw	123.3	123.3	138.0	82.0	82.0	24.5	16.0	138.0	HP	
3.	Kapasitas	Cp	10.0	4.8	0.9	8.1	4.5	51.0	10.0	0.9	m3	
4.	a. Umur Ekonomis	A	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	Tahun	
	b. Jam Kerja Dalam 1 Tahun	W	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	Jam	
	c. Harga Alat	B	575,000,000	400,000,000	1,425,000,000	725,000,000	1,200,000,000	185,000,000	18,000,000	1,600,000,000	Rupiah	
<b>B. BIAYA PASTI PER JAM KERJA</b>												
1.	Nilai Sis = 10 % x B	C	57,500,000.00	40,000,000.00	#####	72,500,000.00	120,000,000.00	18,500,000.00	1,800,000.00	160,000,000.00	Rupiah	
2.	Faktor Angsuran $(1+i)^n A$ $(1+i)^n A - 1$	D	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	-	
3.	Biaya Pasti per Jam :											
	a. Biaya Pengt B - C x D	E	68,257.60	47,483.55	169,160.13	86,063.93	142,450.64	21,961.14	2,136.76	189,934.19	Rupiah	
	W											
	b. Asuransi dari $0.20 \times C$	F	575.00	400.00	1,425.00	725.00	1,200.00	185.00	18.00	1,600.00	Rupiah	
	W											
	<b>Biaya Pasti per (E + F)</b>	G	68,832.60	47,883.55	170,585.13	86,788.93	143,650.64	22,146.14	2,154.76	191,534.19	Rupiah	
<b>C. BIAYA OPERASI PER JAM KERJA</b>												
1.	Bahan Bakar = $(0.12-0.15 \text{ Ltr/HP/Jam}) \times Pw \times Ms$	H	161,506.80	181,695.15	203,439.60	120,884.40	120,884.40	36,117.90	23,587.20	203,439.60	Rupiah	
2.	Pelumas = $(0.025-0.030 \text{ Ltr/HP/Jam}) \times Pw \times Mp$	I	110,000.63	121,000.69	135,481.50	80,503.50	80,503.50	24,052.88	15,708.00	135,481.50	Rupiah	
3.	Worksh $25\% - 8.75\% \times W$	J	25,156.25	15,000.00	53,437.50	31,718.75	52,500.00	8,093.75	787.50	60,000.00	Rupiah	
4.	Sparepa $5\% - 17.5\% \times W$	K	35,937.50	30,000.00	106,875.00	54,375.00	90,000.00	13,875.00	1,350.00	120,000.00	Rupiah	
5.	Sopir = $(1 \text{ Orang / Jam}) \times U1$	L	12,750.00	12,750.00	12,750.00	12,750.00	12,750.00	12,750.00	12,750.00	12,750.00	Rupiah	
6.	Pemban = $(1 \text{ Orang / Jam}) \times U2$	M	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	Rupiah	
	<b>Biaya Operasi (H+I+J+K+L+M)</b>	P	357,351.18	372,445.84	523,983.60	312,231.65	368,637.90	106,889.53	66,182.70	543,671.10	Rupiah	
<b>D.</b>	<b>TOTAL BIAYA SEWA ALAT / JAM = (G + P)</b>	<b>S</b>	<b>426,183.77</b>	<b>420,329.38</b>	<b>694,568.73</b>	<b>399,020.58</b>	<b>512,288.54</b>	<b>129,035.67</b>	<b>68,337.46</b>	<b>735,205.29</b>	<b>Rupiah</b>	
<b>E. LAIN - LAIN</b>												
1.	Tingkat Suku Bunga	i	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	% / Tahun	
2.	Upah Operator / Sopir / Mekanik	U1	12,750.00	12,750.00	12,750.00	12,750.00	12,750.00	12,750.00	12,750.00	12,750.00	Rp./Jam	
3.	Upah Pembantu Operator / Pmb.Sopir / Pmb.Mekanik	U2	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	Rp./Jam	
4.	Bahan Bakar Bensin	Mb	10,500.00	10,500.00	10,500.00	10,500.00	10,500.00	10,500.00	10,500.00	10,500.00	Liter	
5.	Bahan Bakar Solar	Ms	10,920.00	10,920.00	10,920.00	10,920.00	10,920.00	10,920.00	10,920.00	10,920.00	Liter	
6.	Minyak Pelumas	Mp	35,700.00	35,700.00	35,700.00	35,700.00	35,700.00	35,700.00	35,700.00	35,700.00	Liter	
7.	PPN diperhitungkan pada lembar Rekapitulasi											

## Lampiran 4. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Tahun 2021

JALAN AKSES

300 meter

99,828,894.04 LS

**Striping dan pembersihan menggunakan bulldozer** satuan m<sup>3</sup>

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.088	10,000.00	875.22
b	Mandor		OH	0.009	13,857.14	121.28
					<b>Jumlah</b>	<b>996.50</b>
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	-					
b	-					
					<b>Jumlah</b>	<b>-</b>
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Bulldozer		jam	0.0437609	501,520.07	21,946.97
					<b>Jumlah</b>	<b>21,946.97</b>
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					22,943.47
E	Overhead (15%)					3,441.52
F	Harga Satuan Pekerjaan per		m <sup>3</sup>			<b>26,384.99</b>

dibayar LS dengan volume

225.00

5,936,622.60

**Penghamparan sirtu menggunakan bulldozer** satuan m<sup>3</sup>

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	1.045	10,000.00	10,453.06
b	Mandor		OH	0.105	13,857.14	1,448.50
					<b>Jumlah</b>	<b>11,901.56</b>
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	Sirtu		m3	1.05	195,376.00	205,144.80
b	-					
					<b>Jumlah</b>	<b>205,144.80</b>
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Bulldozer		jam	0.2613266	501,520.07	131,060.53
					<b>Jumlah</b>	<b>131,060.53</b>
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					348,106.89
E	Overhead (15%)					52,216.03
F	Harga Satuan Pekerjaan per		m <sup>3</sup>			<b>400,322.93</b>

dibayar LS dengan volume

225.00

90,072,658.79

**Pemadatan menggunakan tandem roller** satuan m<sup>3</sup>

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.072	10,000.00	718.29
b	Mandor		OH	0.007	13,857.14	99.54
					<b>Jumlah</b>	<b>817.83</b>
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	-					-
b	-					-
					<b>Jumlah</b>	<b>-</b>
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Tandem Roller		jam	0.04	388,252.11	13,943.96
					<b>Jumlah</b>	<b>13,943.96</b>
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					14,761.79
E	Overhead (15%)					2,214.27
F	Harga Satuan Pekerjaan per		m <sup>3</sup>			<b>16,976.06</b>

dibayar LS dengan volume

225.00

3,819,612.65

## PEMBUATAN SITE OFFICE GUDANG DLL

3313.38 m2

437,946,362.92 LS

## Striping dan pembersihan menggunakan bulldozer

satuan m<sup>3</sup>

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.566	10,000.00	5,656.39
b	Mandor		OH	0.015	13,857.14	205.29
					<b>Jumlah</b>	<b>5,861.68</b>
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	-					
b	-					
					<b>Jumlah</b>	<b>-</b>
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Bulldozer		jam	0.28281945	501,520.07	141,839.63
					<b>Jumlah</b>	<b>141,839.63</b>
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					147,701.31
E	Overhead (15%)					22,155.20
F	Harga Satuan Pekerjaan per			m <sup>3</sup>		<b>169,856.51</b>

dibayar LS dengan volume

886.53

150,582,377.85

## Pematatan tanah menggunakan tandem roller

satuan m<sup>3</sup>

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.072	10,000.00	718.29
b	Mandor		OH	0.007	13,857.14	99.54
					<b>Jumlah</b>	<b>817.83</b>
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	-					-
b	-					-
					<b>Jumlah</b>	<b>-</b>
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Tandem Roller		jam	0.04	388,252.11	13,943.96
					<b>Jumlah</b>	<b>13,943.96</b>
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					14,761.79
E	Overhead (15%)					2,214.27
F	Harga Satuan Pekerjaan per			m <sup>3</sup>		<b>16,976.06</b>

dibayar LS dengan volume

886.53

15,049,732.20

## Pembuatan site office gudang dan pebarikasi

satuan m2

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	1.200	70,000.00	84,000.00
b	Tukang Batu		OH	0.400	85,000.00	34,000.00
c	Kepala Tukang Batu		OH	0.040	90,000.00	3,600.00
d	Mandor		OH	0.120	97,000.00	11,640.00
					<b>Jumlah</b>	<b>133,240.00</b>
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	Kaso 5/7		m3	0.35	2,077,000.00	726,950.00
b	Dinding Asbes		lembar	1.2	89,725.00	107,670.00
c	Pondasi Pasangan Batu		m3	0.17	835,000.00	141,950.00
d	Plafond asbes 3 mm (1x1)		Lembar	1.24	89,725.00	111,259.00
e	Paku		Kg	0.75	22,431.00	16,823.25
f	Asbes gelombang		Lembar	0.3	72,900.00	21,870.00
g	Paku Asbes		Kg	0.1	39,255.00	3,925.50
h	Floor Lantai (lantai kerja)		m3	0.15	580,000.00	87,000.00
i	Pintu Double Teakwood		daun	0.1	686,956.00	68,695.60
j	Jendela		m2	0.35	455,000.00	159,250.00
					<b>Jumlah</b>	<b>1,445,393.35</b>
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	-		jam	0.00	0.00	-
					<b>Jumlah</b>	<b>-</b>
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					1,578,633.35
E	Overhead (15%)					236,795.00
F	Harga Satuan Pekerjaan per			m2		<b>1,815,428.35</b>

dibayar LS dengan volume

150.00 m2

272,314,252.88

## KISDAM TAHAP 1

3313.38 m3

1,984,728,452.57 LS

## Pembuatan kisdam dengan excavator dan dump truck

satuan m<sup>3</sup>

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.234	10,000.00	2,343.21
b	Mandor		OH	0.023	13,857.14	324.70
					<b>Jumlah</b>	<b>2,667.91</b>
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	-					
b	-					
					<b>Jumlah</b>	<b>-</b>
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Excavator		jam	0.2962963	677,251.06	200,666.98
b	Dump Truck		jam	0.17234568	404,736.73	69,754.63
					<b>Jumlah</b>	<b>270,421.61</b>
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					273,089.52
E	Overhead (15%)					40,963.43
F	Harga Satuan Pekerjaan per			m <sup>3</sup>		<b>314,052.95</b>

dibayar LS dengan volume

4425.00

#####

## Pembuatan Sand Bag

satuan unit

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.086	10,000.00	857.14
b	Tukang Batu		OH	0.014	12,142.86	173.47
c	Mandor		OH	0.009	13,857.14	118.78
					<b>Jumlah</b>	<b>1,149.39</b>
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	Sand Bag		OH	1.05	115,000.00	120,750.00
b	-					
					<b>Jumlah</b>	<b>120,750.00</b>
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Excavator		jam	0.005	677,251.06	3,386.26
b						
					<b>Jumlah</b>	<b>3,386.26</b>
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					125,285.64
E	Overhead (15%)					18,792.85
F	Harga Satuan Pekerjaan per				Jumlah Harga	<b>144,078.49</b>

dibayar LS dengan volume

4130.00

595,044,161.76

## DEWATERING

3313.38 m2

202,311,099.05 LS

## Pembuatan kisdam dengan excavator dan dump truck

satuan jam

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.125	10,000.00	1,250.00
B	Operator pompa		OH	0.150	12,142.86	1,821.43
C	Mandor		OH	0.013	13,857.14	180.14
					<b>Jumlah</b>	<b>3,251.57</b>
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a						
b						
					<b>Jumlah</b>	<b>-</b>
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Pompa Air Diesel		jam	1.2	65,287.69	78,345.23
b						
					<b>Jumlah</b>	<b>78,345.23</b>
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					81,596.80
E	Overhead (15%)					12,239.52
F	Harga Satuan Pekerjaan per			jam		<b>93,836.32</b>

dibayar LS dengan volume

2156.00 jam

202,311,099.05

## PEMBONGKARAN KISDAM

4425.00 m<sup>3</sup>

519,155,614.97 LS

## Pembongkaran kisdam dengan exsavator

satuan m<sup>3</sup>

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.148	10,000.00	1,481.48
b	Mandor		OH	0.015	13,857.14	205.29
					Jumlah	1,686.77
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	-					
b	-					
					Jumlah	0
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Excavator		jam	0.14814815	677,251.06	100,333.49
b						-
					Jumlah	100,333.49
<b>D</b>	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					<b>102,020.26</b>
<b>E</b>	Overhead (15%)					15,303.04
<b>F</b>	Harga Satuan Pekerjaan per			m <sup>3</sup>		117,323.30

dibayar LS dengan volume

4425.00

519,155,614.97

## GALIAN

161,628.62 m<sup>3</sup>

## Galian tanah pasir dengan excavator dan dump truck

satuan m<sup>3</sup>

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		JAM	0.469	10,000.00	4,686.42
b	Mandor		JAM	0.047	13,857.14	649.40
					Jumlah	5,335.82
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	-					
b	-					
					Jumlah	0
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Excavator		jam	0.14814815	677,251.06	100,333.49
b	Dump Truck		jam	0.08617284	404,736.73	34,877.31
					Jumlah	135,210.80
<b>D</b>	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					<b>140,546.63</b>
<b>E</b>	Overhead (15%)					21,081.99
<b>F</b>	Harga Satuan Pekerjaan per			m <sup>3</sup>		161,628.62

## URUGAN

102,388.01 m<sup>3</sup>

## Urugan tanah pasir dengan excavator

satuan m<sup>3</sup>

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.553	10,000.00	5,530.86
b	Mandor		OH	0.055	13,857.14	766.42
					Jumlah	6,297.28
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	-					
b	-					
					Jumlah	0
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Excavator		jam	0.11851852	677,251.06	80,266.79
b	Baby roller		jam	0.01975309	124,991.82	2,468.97
					Jumlah	82,735.77
<b>D</b>	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					<b>89,033.05</b>
<b>E</b>	Overhead (15%)					13,354.96
<b>F</b>	Harga Satuan Pekerjaan per			m <sup>3</sup>		<b>102,388.01</b>

PONDASI ARTIFISIAL BETON K-125

848,907.00 m<sup>3</sup>

Urugan tanah pasir dengan excavator

satuan m<sup>3</sup>

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1		2	3	4	5	6
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	1.000	70,000.00	70,000.00
b	Tukang batu		OH	0.250	85,000.00	21,250.00
c	Kepala tukang		OH	0.025	90,000.00	2,250.00
d	Mandor		OH	0.100	97,000.00	9,700.00
					Jumlah	103,200.00
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	Ready Mix K-125		m <sup>3</sup>	1.02	580,000.00	591,600.00
b	Addiktif percepatan umur beton		Kg	1.02	29,000.00	29,580.00
					Jumlah	621,180.00
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Conveyor		jam	0.12	115,000.00	13,800.00
					Jumlah	13,800.00
<b>D</b>	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					<b>738,180.00</b>
<b>E</b>	Overhead (15%)					110,727.00
<b>F</b>	Harga Satuan Pekerjaan per			m <sup>3</sup>		848,907.00

PEMASANGAN STEEL SHEET PILE TYPE II

9,976,294.09 unit

Pemasangan Steel Sheet Pile dengan excavator vibro

satuan unit

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1		2	3	4	5	6
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	3.462	10,000.00	34,622.00
b	Mandor		OH	0.190	13,857.14	2,636.89
					Jumlah	37,258.89
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	Steel Sheet Pile Type II		m	9	952,583.33	8,573,250.00
b			liter			
					Jumlah	8,573,250.00
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Excavator Vibra		jam	0.0875	717,887.61	62,815.17
b	Mobil Pickup		jam	0.05333333	32,142.86	1,714.29
					Jumlah	64,529.45
<b>D</b>	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					<b>8,675,038.34</b>
<b>E</b>	Overhead (15%)					1,301,255.75
<b>F</b>	Harga Satuan Pekerjaan per			unit		<b>9,976,294.09</b>

PEMOTONGAN STEEL SHEET PILE TYPE II

72,323.50 unit

Pemotongan Steel Sheet Pile Type II

satuan unit

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1		2	3	4	5	6
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.131	70,000.00	9,170.00
b	Tukang Las		OH	0.066	85,000.00	5,610.00
c	Mandor		OH	0.130	97,000.00	12,610.00
					Jumlah	27,390.00
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a						
b						
					Jumlah	-
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Alat Las		jam	0.25	142,000.00	35,500.00
b						
					Jumlah	35,500.00
<b>D</b>	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					<b>62,890.00</b>
<b>E</b>	Overhead (15%)					9,433.50
<b>F</b>	Harga Satuan Pekerjaan per			unit		<b>72,323.50</b>

PEMINDAHAN BLOK BETON EKSTING

428,377.22 unit

pemindahan menggunakan ekskavator

satuan unit

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	1.064	10,000.00	10,642.57
b	Mandor		OH	0.106	13,857.14	1,474.76
					Jumlah	12,117.33
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a						
b						
					Jumlah	-
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Excavator		jam	0.53212851	677,251.06	360,384.60
b						
					Jumlah	360,384.60
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					<b>372,501.93</b>
E	Overhead (15%)					55,875.29
F	Harga Satuan Pekerjaan per			unit		<b>428,377.22</b>

PEMBESIAN

18,660.31 Kg

Pembesian

satuan Kg

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.021	70,000.00	1,470.00
b	Tukang besi		OH	0.014	85,000.00	1,190.00
c	Kepala tukang		OH	0.001	90,000.00	126.00
d	Mandor		OH	0.002	97,000.00	203.70
					Jumlah	2,989.70
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	Besi Beton		Kg	1.05	12,225.00	12,836.25
b	Kawat Bendrat		Kg	0.021	19,067.00	400.41
					Jumlah	13,236.66
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a						
					Jumlah	-
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					<b>16,226.36</b>
E	Overhead (15%)					2,433.95
F	Harga Satuan Pekerjaan per			Kg		<b>18,660.31</b>

Begisting

152,620.14 m3

Begisting digunakan 3 kali

satuan m2

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.360	70,000.00	25,200.00
b	Tukang kayu		OH	0.360	85,000.00	30,600.00
c	Kepala tukang		OH	0.036	90,000.00	3,240.00
d	Mandor		OH	0.036	97,000.00	3,492.00
					Jumlah	62,532.00
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	Multiflex 18 mm		lembar	0.128	308,429.00	39,478.91
b	Kaso 5/7 cm		m3	0.013	2,077,000.00	27,001.00
c	Paku		kg	0.32	22,431.00	
d	Minyak bekisting		lembar	0.25	14,805.00	3,701.25
					Jumlah	70,181.16
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a						
					Jumlah	-
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					<b>132,713.16</b>
E	Overhead (15%)					19,906.97
F	Harga Satuan Pekerjaan per			m2		<b>152,620.14</b>

Beton K-175

920,460.00 m<sup>3</sup>

Urugan tanah pasir dengan excavator

satuan m<sup>3</sup>

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	1.000	70,000.00	70,000.00
b	Tukang batu		OH	0.250	85,000.00	21,250.00
c	Kepala tukang		OH	0.025	90,000.00	2,250.00
d	Mandor		OH	0.100	97,000.00	9,700.00
					Jumlah	103,200.00
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	Ready Mix K-175		m <sup>3</sup>	1.02	670,000.00	683,400.00
b						
					Jumlah	683,400.00
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Conveyor		jam	0.12	115,000.00	13,800.00
					Jumlah	13,800.00
<b>D</b>	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					<b>800,400.00</b>
<b>E</b>	Overhead (15%)					120,060.00
<b>F</b>	Harga Satuan Pekerjaan per			m <sup>3</sup>		920,460.00

INSTALASI BLOK BETON

91,229.94 Unit

Galian tanah pasir dengan excavator dan dump truck

satuan Unit

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.533	10,000.00	5,333.33
b	Mandor		OH	0.053	13,857.14	739.05
					Jumlah	6,072.38
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	-					
b	-					
					Jumlah	0
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Mobil crane		jam	0.18	412,076.28	73,258.00
b						
c						
					Jumlah	73,258.00
<b>D</b>	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					<b>79,330.39</b>
<b>E</b>	Overhead (15%)					11,899.56
<b>F</b>	Harga Satuan Pekerjaan per			Unit		91,229.94

PENGUNCIAN BLOK BETON EKSTING

45,669.38 unit

Penguncian blok beton

satuan unit

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.050	70,000.00	3,500.00
b	Mandor		OH	0.005	97,000.00	485.00
					Jumlah	3,985.00
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	Besi D19		Kg	1.9	12,225.00	23,227.50
b	Baut		Unit	1	12,500.00	12,500.00
					Jumlah	35727.5
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a						
b						
					Jumlah	-
<b>D</b>	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					39,712.50
<b>E</b>	Overhead (15%)					<b>5,956.88</b>
<b>F</b>	Harga Satuan Pekerjaan per			unit		45,669.38

## SAND FILLER

195,518.86 m3

Pekerjaan sand filler						satuan m3
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.300	70,000.00	21,000.00
b	Mandor		OH	0.010	97,000.00	970.00
					Jumlah	21,970.00
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	Pasir Urug		m3	1.2	123,372.00	148,046.40
b						
					Jumlah	148046.4
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a						
b						
					Jumlah	-
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					170,016.40
E	Overhead (15%)					25,502.46
F	Harga Satuan Pekerjaan per			m3		195,518.86

## Lampiran 5. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Tahun 2022

JALAN AKSES

300 meter

103,610,552.94 LS

Striping dan pembersihan menggunakan bulldozer						
						satuan m <sup>3</sup>
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.088	10,500.00	918.98
b	Mandor		OH	0.009	14,550.00	127.34
					<b>Jumlah</b>	<b>1,046.32</b>
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	-					
b	-					
					<b>Jumlah</b>	<b>-</b>
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Bulldozer		jam	0.0437609	512,288.54	22,418.21
					<b>Jumlah</b>	<b>22,418.21</b>
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					23,464.53
E	Overhead (15%)					3,519.68
F	Harga Satuan Pekerjaan per			m <sup>3</sup>		<b>26,984.21</b>

dibayar LS dengan volume

225.00

6,071,447.64

Penghamparan sirtu menggunakan bulldozer						
						satuan m <sup>3</sup>
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	1.045	10,500.00	10,975.72
b	Mandor		OH	0.105	14,550.00	1,520.92
					<b>Jumlah</b>	<b>12,496.64</b>
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	Sirtu		m <sup>3</sup>	1.05	205,144.80	215,402.04
b	-					
					<b>Jumlah</b>	<b>215,402.04</b>
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Bulldozer		jam	0.2613266	512,288.54	133,874.62
					<b>Jumlah</b>	<b>133,874.62</b>
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					361,773.30
E	Overhead (15%)					54,265.99
F	Harga Satuan Pekerjaan per			m <sup>3</sup>		<b>416,039.29</b>

dibayar LS dengan volume

225.00

93,608,841.35

Pemadatan menggunakan tandem roller						
						satuan m <sup>3</sup>
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.072	10,500.00	754.21
b	Mandor		OH	0.007	14,550.00	104.51
					<b>Jumlah</b>	<b>858.72</b>
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	-					-
b	-					-
					<b>Jumlah</b>	<b>-</b>
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Tandem Roller		jam	0.04	399,020.58	14,330.71
					<b>Jumlah</b>	<b>14,330.71</b>
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					15,189.43
E	Overhead (15%)					2,278.41
F	Harga Satuan Pekerjaan per			m <sup>3</sup>		<b>17,467.84</b>

dibayar LS dengan volume

225.00

3,930,263.96

## PEMBUATAN SITE OFFICE GUDANG DLL

3313.38 m2

342,089,518.76 LS

## Striping dan pembersihan menggunakan bulldozer

satuan m<sup>3</sup>

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1		2	3	4	5	6
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.318	10,500.00	3,337.20
b	Mandor		OH	0.032	14,550.00	462.44
					<b>Jumlah</b>	<b>3,799.64</b>
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	-					
b	-					
					<b>Jumlah</b>	<b>-</b>
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Bulldozer		jam	0.15891427	512,288.54	81,409.96
					<b>Jumlah</b>	<b>81,409.96</b>
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					85,209.60
E	Overhead (15%)					12,781.44
F	Harga Satuan Pekerjaan per			m <sup>3</sup>		<b>97,991.04</b>

dibayar LS dengan volume

497.01

48,702,233.32

## Pematatan tanah menggunakan tandem roller

satuan m<sup>3</sup>

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1		2	3	4	5	6
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.072	10,500.00	754.21
b	Mandor		OH	0.007	14,550.00	104.51
					<b>Jumlah</b>	<b>858.72</b>
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	-					-
b	-					-
					<b>Jumlah</b>	<b>-</b>
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Tandem Roller		jam	0.04	399,020.58	14,330.71
					<b>Jumlah</b>	<b>14,330.71</b>
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					15,189.43
E	Overhead (15%)					2,278.41
F	Harga Satuan Pekerjaan per			m <sup>3</sup>		<b>17,467.84</b>

dibayar LS dengan volume

497.01

8,681,638.66

## Mobilisasi SSP dari gudang

satuan m2

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1		2	3	4	5	6
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	1.200	73,500.00	88,200.00
b	Tukang Batu		OH	0.400	89,250.00	35,700.00
c	Kepala Tukang Batu		OH	0.040	94,500.00	3,780.00
d	Mandor		OH	0.120	101,850.00	12,222.00
					<b>Jumlah</b>	<b>139,902.00</b>
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	Kaso 5/7		m3	0.35	2,180,850.00	763,297.50
b	Dinding Asbes		lembar	1.2	94,211.25	113,053.50
c	Pondasi Pasangan Batu		m3	0.17	835,000.00	141,950.00
d	Plafond asbes 3 mm (1x1)		Lembar	1.24	94,211.25	116,821.95
e	Paku		Kg	0.75	23,552.55	17,664.41
f	Asbes gelombang		Lembar	0.3	76,545.00	22,963.50
g	Paku Asbes		Kg	0.1	41,217.75	4,121.78
h	Floor Lantai (lantai kerja)		m3	0.15	609,000.00	91,350.00
i	Pintu Double Teakwood		daun	0.1	721,303.80	72,130.38
j	Jendela		m2	0.35	477,750.00	167,212.50
					<b>Jumlah</b>	<b>1,510,565.52</b>
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	-		jam	0.00	0.00	-
					<b>Jumlah</b>	<b>-</b>
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					1,650,467.52
E	Overhead (15%)					247,570.13
F	Harga Satuan Pekerjaan per			m2		<b>1,898,037.65</b>

dibayar LS dengan volume

150.00 m2

284,705,646.77

## KISDAM TAHAP 2

3313.38 m3

753,186,277.76 LS

## Pembuatan kisdam dengan excavator dan dump truck

satuan m<sup>3</sup>

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1		2	3	4	5	6
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.234	10,500.00	2,460.37
b	Mandor		OH	0.023	14,550.00	340.94
					<b>Jumlah</b>	<b>2,801.31</b>
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	-					
b	-					
					<b>Jumlah</b>	<b>-</b>
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Excavator		jam	0.14814815	694,568.73	102,899.07
b	Dump Truck		jam	0.08617284	420,329.38	36,220.98
					<b>Jumlah</b>	<b>139,120.05</b>
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					141,921.36
E	Overhead (15%)					21,288.20
F	Harga Satuan Pekerjaan per			m <sup>3</sup>		<b>163,209.56</b>

dibayar LS dengan volume

2475.00

403,943,658.79

## Pembuatan Sand Bag

satuan m<sup>2</sup>

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1		2	3	4	5	6
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.086	10,500.00	900.00
b	Tukang Batu		OH	0.014	12,750.00	182.14
c	Mandor		OH	0.009	14,550.00	124.71
					<b>Jumlah</b>	<b>1,206.86</b>
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	Sand Bag		OH	1.05	120,750.00	126,787.50
b	-					
					<b>Jumlah</b>	<b>126,787.50</b>
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Excavator		jam	0.005	694,568.73	3,472.84
b						
					<b>Jumlah</b>	<b>3,472.84</b>
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					131,467.20
E	Overhead (15%)					19,720.08
F	Harga Satuan Pekerjaan per				Jumlah Harga	<b>151,187.28</b>

dibayar LS dengan volume

2310.00

349,242,618.97

## DEWATERING

3313.38 m2

202,161,387.55 LS

## Pembuatan kisdam dengan excavator dan dump truck

satuan jam

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1		2	3	4	5	6
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.125	10,500.00	1,312.50
B	Operator pompa		OH	0.150	12,750.00	1,912.50
C	Mandor		OH	0.013	14,550.00	189.15
					<b>Jumlah</b>	<b>3,414.15</b>
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a						
b						
					<b>Jumlah</b>	<b>-</b>
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Pompa Air Diesel		jam	1.2	68,337.46	82,004.95
b						
					<b>Jumlah</b>	<b>82,004.95</b>
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					85,419.10
E	Overhead (15%)					12,812.87
F	Harga Satuan Pekerjaan per			jam		<b>98,231.97</b>

dibayar LS dengan volume

2058.00 jam

202,161,387.55

## PEMBONGKARAN KISDAM TAHAP 2

2475.00 m3

297,917,508.07 LS

Pembongkaran kisdam dengan exsavator						satuan m <sup>3</sup>
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1		2	3	4	5	6
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.148	10,500.00	1,555.56
b	Mandor		OH	0.015	14,550.00	215.56
					Jumlah	1,771.11
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	-					
b	-					
					Jumlah	0
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Excavator		jam	0.14814815	694,568.73	102,899.07
b						-
					Jumlah	102,899.07
<b>D</b>	<b>Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat</b>					<b>104,670.18</b>
<b>E</b>	<b>Overhead (15%)</b>					<b>15,700.53</b>
<b>F</b>	<b>Harga Satuan Pekerjaan per</b>			m <sup>3</sup>		<b>120,370.71</b>

dibayar LS dengan volume

2475.00

297,917,508.07

## GALIAN

107,264.10 m3

Galian tanah pasir dengan excavator dan dump truck						satuan m <sup>3</sup>
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1		2	3	4	5	6
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.469	10,500.00	4,920.74
b	Mandor		OH	0.047	14,550.00	681.87
					Jumlah	5,602.61
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	-					
b	-					
					Jumlah	0
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Excavator		jam	0.07407407	694,568.73	51,449.54
b	Dump Truck		jam	0.08617284	420,329.38	36,220.98
					Jumlah	87,670.51
<b>D</b>	<b>Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat</b>					<b>93,273.13</b>
<b>E</b>	<b>Overhead (15%)</b>					<b>13,990.97</b>
<b>F</b>	<b>Harga Satuan Pekerjaan per</b>			m <sup>3</sup>		<b>107,264.10</b>

## URUGAN

105,202.30 m3

Urugan tanah pasir dengan excavator						satuan m <sup>3</sup>
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1		2	3	4	5	6
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.553	10,500.00	5,807.41
b	Mandor		OH	0.055	14,550.00	804.74
					Jumlah	6,612.15
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	-					
b	-					
					Jumlah	0
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Excavator		jam	0.11851852	694,568.73	82,319.26
b	Baby roller		jam	0.01975309	129,035.67	2,548.85
					Jumlah	84,868.11
<b>D</b>	<b>Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat</b>					<b>91,480.26</b>
<b>E</b>	<b>Overhead (15%)</b>					<b>13,722.04</b>
<b>F</b>	<b>Harga Satuan Pekerjaan per</b>			m <sup>3</sup>		<b>105,202.30</b>

PONDASI ARTIFISIAL BETON K-125

854,841.00 m<sup>3</sup>

Urugan tanah pasir dengan excavator

satuan m<sup>3</sup>

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1		2	3	4	5	6
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	1.000	73,500.00	73,500.00
b	Tukang batu		OH	0.250	89,250.00	22,312.50
c	Kepala tukang		OH	0.025	94,500.00	2,362.50
d	Mandor		OH	0.100	101,850.00	10,185.00
					Jumlah	108,360.00
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	Ready Mix K-125		m <sup>3</sup>	1.02	609,000.00	621,180.00
b	-					
					Jumlah	621,180.00
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Conveyor		jam	0.12	115,000.00	13,800.00
					Jumlah	13,800.00
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					<b>743,340.00</b>
E	Overhead (15%)					111,501.00
F	Harga Satuan Pekerjaan per			m <sup>3</sup>		854,841.00

PEMASANGAN STEEL SHEET PILE TYPE II

10,473,140.94 unit

Pemasangan Steel Sheet Pile dengan excavator vibro

satuan unit

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1		2	3	4	5	6
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	3.462	10,500.00	36,353.10
b	Mandor		OH	0.190	14,550.00	2,768.73
					Jumlah	39,121.83
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	Steel Sheet Pile Type II		m	9	1,000,212.50	9,001,912.50
b			liter			
					Jumlah	9,001,912.50
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Excavator Vibra		jam	0.0875	735,205.29	64,330.46
b	Mobil Pickup		jam	0.05333333	32,142.86	1,714.29
					Jumlah	66,044.75
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					<b>9,107,079.08</b>
E	Overhead (15%)					1,366,061.86
F	Harga Satuan Pekerjaan per			unit		<b>10,473,140.94</b>

PEMOTONGAN STEEL SHEET PILE TYPE II

73,898.43 unit

Pemotongan Steel Sheet Pile Type II

satuan unit

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1		2	3	4	5	6
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.131	73,500.00	9,628.50
b	Tukang Las		OH	0.066	89,250.00	5,890.50
c	Mandor		OH	0.130	101,850.00	13,240.50
					Jumlah	28,759.50
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a						
b						
					Jumlah	-
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Alat Las		jam	0.25	142,000.00	35,500.00
b						
					Jumlah	35,500.00
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					<b>64,259.50</b>
E	Overhead (15%)					9,638.93
F	Harga Satuan Pekerjaan per			unit		<b>73,898.43</b>

PEMINDAHAN BLOK BETON EKSTING

439,671.47 unit

pemindahan menggunakan ekskavator

satuan unit

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	1.064	10,500.00	11,174.70
b	Mandor		OH	0.106	14,550.00	1,548.49
					Jumlah	12,723.19
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a						
b						
					Jumlah	-
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a	Excavator		jam	0.53212851	694,568.73	369,599.83
b						
					Jumlah	369,599.83
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					<b>382,323.02</b>
E	Overhead (15%)					57,348.45
F	Harga Satuan Pekerjaan per			unit		<b>439,671.47</b>

PEMBESIAN

19,593.33 Kg

Pembesian

satuan Kg

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.021	73,500.00	1,543.50
b	Tukang besi		OH	0.014	89,250.00	1,249.50
c	Kepala tukang		OH	0.001	94,500.00	132.30
d	Mandor		OH	0.002	101,850.00	213.89
					Jumlah	3,139.19
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	Besi Beton		Kg	1.05	12,836.25	13,478.06
b	Kawat Bendrat		Kg	0.021	20,020.35	420.43
					Jumlah	13,898.49
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a						
					Jumlah	-
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					<b>17,037.67</b>
E	Overhead (15%)					2,555.65
F	Harga Satuan Pekerjaan per			Kg		19,593.33

Begisting

160,251.14 m3

Begisting digunakan 3 kali

satuan m2

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>					
a	Pekerja		OH	0.360	73,500.00	26,460.00
b	Tukang kayu		OH	0.360	89,250.00	32,130.00
c	Kepala tukang		OH	0.036	94,500.00	3,402.00
d	Mandor		OH	0.036	101,850.00	3,666.60
					Jumlah	65,658.60
<b>B</b>	<b>Bahan</b>					
a	Multiflex 18 mm		lembar	0.128	323,850.45	41,452.86
b	Kaso 5/7 cm		m3	0.013	2,180,850.00	28,351.05
c	Paku		kg	0.32	23,552.55	
d	Minyak bekisting		lembar	0.25	15,545.25	3,886.31
					Jumlah	73,690.22
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>					
a						
					Jumlah	-
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					<b>139,348.82</b>
E	Overhead (15%)					20,902.32
F	Harga Satuan Pekerjaan per			m2		160,251.14

Beton K-175

965,689.50 m<sup>3</sup>

Beton K-175						satuan m <sup>3</sup>	
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga	
1	2	3	4	5	6	7	
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>						
a	Pekerja		OH	1.000	73,500.00	73,500.00	
b	Tukang batu		OH	0.250	89,250.00	22,312.50	
c	Kepala tukang		OH	0.025	94,500.00	2,362.50	
d	Mandor		OH	0.100	101,850.00	10,185.00	
					Jumlah	108,360.00	
<b>B</b>	<b>Bahan</b>						
a	Ready Mix K-175		m <sup>3</sup>	1.02	703,500.00	717,570.00	
b	-						
					Jumlah	717,570.00	
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>						
a	Conveyor		jam	0.12	115,000.00	13,800.00	
					Jumlah	13,800.00	
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					<b>839,730.00</b>	
E	Overhead (15%)					125,959.50	
F	Harga Satuan Pekerjaan per			m <sup>3</sup>		965,689.50	

INSTALASI BLOK BETON

94,463.30 Unit

Galian tanah pasir dengan excavator dan dump truck						satuan Unit	
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga	
1	2	3	4	5	6	7	
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>						
a	Pekerja		OH	0.533	10,500.00	5,600.00	
b	Mandor		OH	0.053	14,550.00	776.00	
					Jumlah	6,376.00	
<b>B</b>	<b>Bahan</b>						
a	-						
b	-						
					Jumlah	0	
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>						
a	Truck Crane		Sewa/jam	0.18	426,183.77	75,766.00	
b							
c							
					Jumlah	75,766.00	
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					<b>82,142.00</b>	
E	Overhead (15%)					12,321.30	
F	Harga Satuan Pekerjaan per			Unit		94,463.30	

Penguncian blok beton

47,952.84 unit

pemindahan menggunakan eksavator						satuan unit	
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga	
1	2	3	4	5	6	7	
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>						
a	Pekerja		OH	0.050	73,500.00	3,675.00	
b	Mandor		OH	0.005	101,850.00	509.25	
					Jumlah	4,184.25	
<b>B</b>	<b>Bahan</b>						
a	Besi D19		Kg	1.9	12,836.25	24,388.88	
b	Baut		Unit	1	13,125.00	13,125.00	
					Jumlah	37513.875	
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>						
a							
b							
					Jumlah	-	
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					41,698.13	
E	Overhead (15%)					6,254.72	
F	Harga Satuan Pekerjaan per			unit		47,952.84	

## SAND FILLER

205,294.80 m3

Pekerjaan sand filler							satuan m3
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga	
1	2	3	4	5	6	7	
<b>A</b>	<b>Tenaga Kerja</b>						
a	Pekerja		OH	0.300	73,500.00	22,050.00	
b	Mandor		OH	0.010	101,850.00	1,018.50	
					Jumlah	23,068.50	
<b>B</b>	<b>Bahan</b>						
a	Pasir Urug		m3	1.2	129,540.60	155,448.72	
b							
					Jumlah	155448.72	
<b>C</b>	<b>Peralatan</b>						
a							
b							
					Jumlah	-	
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan, dan Alat					178,517.22	
E	Overhead (15%)					26,777.58	
F	Harga Satuan Pekerjaan per			m3		205,294.80	