

PROYEK AKHIR TERAPAN - RC144542

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN SABO DAM WO-C2 MERAPI KALI WORO KECAMATAN MANISRENGGO KABUPATEN KLATEN JAWA TENGAH

FAIZ AKBAR PRATAMA
NRP. 10111715000032

DOSEN PEMBIMBING I
Ir. IMAM PRAYOGO, M.M.T
NIP. 19530529 198211 1 001

DOSEN PEMBIMBING II
Ir. ISMAIL SA'UD, M.M.T
NIP. 19600517 198903 1 002

PROGRAM STUDI DIPLOMA EMPAT LANJUT JENJANG
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018



PROYEK AKHIR TERAPAN - RC144542

**ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
SABO DAM WO-C2 MERAPI KALI WORO
KECAMATAN MANISRENGGO KABUPATEN
KLATEN JAWA TENGAH**

**FAIZ AKBAR PRATAMA
NRP. 10111715000032**

**DOSEN PEMBIMBING I
Ir. IMAM PRAYOGO, M.M.T
NIP. 19530529 198211 1 001**

**DOSEN PEMBIMBING II
Ir. ISMAIL SA'UD, M.M.T
NIP. 19600517 198903 1 002**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA EMPAT LANJUT JENJANG
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**



THESIS APPLIED - RC144542

**ESTIMATION OF COST AND TIME
IMPLEMENTATION OF DEVELOPMENT SABO DAM
WO-C2 MERAPI KALIWORDO KECAMATAN
MANISRENGGO KABUPATEN KLATEN JAWA
TENGAH**

**FAIZ AKBAR PRATAMA
NRP. 10111715000032**

**COUNSELLOR LECTURE I
Ir. IMAM PRAYOGO, M.M.T
NIP. 19530529 198211 1 001**

**COUNSELLOR LECTURE II
Ir. ISMAIL SA'UD, M.M.T
NIP. 19600517 198903 1 002**

**DIPLOMA 4 PROGRAM OF CIVIL ENGINEERING
CIVIL INFRASTRUCTURE DEPARTEMENT
FACULTY OF VOCATIONAL
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**

LEMBAR PENGESAHAN
ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN SABO
DAM WO-C2 MERAPI KALI WORO KECAMATAN
MANISRENGGO KABUPATEN KLATEN JAWA TENGAH

Disusun untuk mengusulkan gagasan tugas akhir terapan sebagai salah satu syarat kelulusan pada
Program Studi Diploma IV Lanjut Jenjang
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Surabaya 2018

Disusun oleh :
Mahasiswa



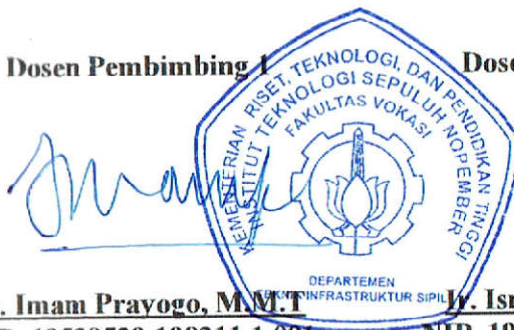
Faiz Akbar Pratama
NRP. 10111715000032

Disetujui oleh

31 JUL 2018

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



Ir. Imam Prayogo, M.M.T
NIP. 19530529 198211 1 001

Ir. Ismail Sa'ud, M.M.T
NIP. 19600517 198903 1 002



BERITA ACARA
TUGAS AKHIR TERAPAN
 PROGRAM STUDI DIPLOMA EMPAT LANJUT JENJANG
 TEKNIK SIPIL
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI ITS

No. Agenda :
 041523/IT2.VI.8.1/PP.05.02/2018

Tanggal : 10/07/2018

Judul Tugas Akhir Terapan	Estimasi Waktu dan Biaya Pembangunan Sabo Dam WO- C2 Merapi Kali Woro Kecamatan Manisrenggo Kabupaten Klaten Jawa Tengah		
Nama Mahasiswa	Faiz Akbar Pratama	NRP	10111715000032
Dosen Pembimbing 1	Ir. Imam Prayogo, MMT NIP -	Tanda tangan	
Dosen Pembimbing 2	Ir. Ismail Sa'ud, MMT NIP 19600517 198903 1 002	Tanda tangan	

URAIAN REVISI	Dosen Penguji
<p>1. Fasilitas Lapangan? ✓</p> <p>2. Keefektifan untuk kebutuhan alat bukti & kriteria material pada ANSP 2016 dari PU yg untuk pekerjaan pengaliran</p>	<p></p> <p>Ir. Sulchan Arifin, M. Eng NIP 19571119 198503 1 001</p>
<p>1. check perhitungan Volume gelian & timbunan dasar yg dibutuhkan yg ada di gambar ✓</p> <p>2. bisa Volume gelian yg dibuang ditinjau lagi ✓</p> <p>3. check perhitungan alat bukti ✓</p>	<p></p> <p>Ir. Sukobar, MT NIP 19571201 198601 1 002</p>
<p>1. kembalikan ✓</p> <p>2. desakan planning ✓</p>	<p></p> <p>R. Buyung Anugraha A, ST.MT NIP 19740203 200212 1 002</p>
	NIP -

PERSETUJUAN HASIL REVISI			
Dosen Penguji 1	Dosen Penguji 2	Dosen Penguji 3	Dosen Penguji 4
Ir. Sulchan Arifin, M. Eng NIP 19571119 198503 1 001	Ir. Sukobar, MT NIP 19571201 198601 1 002	R. Buyung Anugraha A, ST.MT NIP 19740203 200212 1 002	NIP -

Persetujuan Dosen Pembimbing Untuk Penjiilidan Buku Laporan Tugas Akhir Terapan	Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
	Ir. Imam Prayogo, MMT NIP -	Ir. Ismail Sa'ud, MMT NIP 19600517 198903 1 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

FAKULTAS VOKASI
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116
 Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1. Faiz Akbar Pratama **2**
NRP : 1 10111715000032 **2**
Judul Tugas Akhir : ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN SABO DAM WO-C2
 MERAPI KALIWOBO KECAHATAN MANISRENGGI KABUPATEN Klaten
 JAWA TENGAH
Dosen Pembimbing : Ir. IMAM PRAYOGO, M.M.T.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
1	12/04/18	Metoda konstruksi ditetapkann agar bisa dibuat Network Planning	<i>[Signature]</i>	B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	21/05/18	Hasil perhitungan akan ditunjukkan ke komis 24/05/18	<i>[Signature]</i>	B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	24/05/18	- Cara menghitung waktu dg Network - Cara menghitung biaya	<i>[Signature]</i>	B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	28/05/18	TA dilanjutkan sampai selesai dengan: 1. Menetapkan Wkt sesuai wkt total lintasan kri tis yg dicek dg MS Project 2. Biaya dihit sesuai Wkt tsb diatas dg mengi kuti HARGA dan PRODUK TIFITAS di lapangan.	<i>[Signature]</i>	B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ket. :
 B = Lebih cepat dari jadwal
 C = Sesuai dengan jadwal
 K = Terlambat dari jadwal



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116
 Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 FAIR Akbar Pratama 2
NRP : 1 10111715 000032 2
Judul Tugas Akhir : ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORDO KECAMATAN MANISRENBOWO KABUPATEN KLATEN JAWA TENGAH
Dosen Pembimbing : Ir. ISMAIL SAUD, M.M.T.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
	4/5'2018	- Gbr / peta situasai - denah + potongan - Barchart. (estimasi waktu	<i>[Signature]</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	15/5'2018	- pembahasan masalah pembe- keraan	<i>[Signature]</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4/6'2018	- Lanjutan	<i>[Signature]</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ket. :
 B = Lebih cepat dari jadwal
 C = Sesuai dengan jadwal
 K = Terlambat dari jadwal

**ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN
SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORDO
KECAMATAN MANISRENGGO KABUPATEN
KLATEN JAWA TENGAH**

Nama : Faiz Akbar Pratama
NRP : 10111715000032
Program Studi : Diploma 4 Lanjut Jenjang
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh November
Dosen pembimbing 1 : Ir. Imam Prayogo, M.M.T..
NIP : 19530529 198211 1 001
Dosen pembimbing 2 : Ir. Ismail Sa'ud, M.M.T..
NIP : 19600517 198903 1 002

ABSTRAK

Permasalahan yang dialami masyarakat disekitar Gunung Merapi adalah pada saat terjadi banjir lahar dingin. Banjir lahar dingin yang melalui sungai Kaliwordo dapat menyebabkan kerusakan pada infrastruktur sekitar. Maka dibutuhkan Sabo Dam sebagai solusi dari permasalahan ini

Dalam penulisan tugas akhir ini menggunakan data proyek yang sama seperti yang ada dilapangan sehingga data yang diperoleh dari lapangan dapat kami gunakan untuk membuat estimasi biaya dan waktu yang tepat. Sehingga dalam pelaksanaan pembangunan Sabo Dam WO-C2 ini dapat diselesaikan tepat waktu dan sesuai dengan anggaran biaya yang telah direncanakan.

Kata Kunci: Sabo Dam

Halaman ini sengaja di kosongkan

**ESTIMATION OF COST AND TIME
IMPLEMENTATION OF DEVELOPMENT SABO
DAM WO-C2 MERAPI KALIWORDO KECAMATAN
MANISRENGGO KABUPATEN KLATEN JAWA
TENGAH**

Name : Faiz Akbar Pratama
Student NRP : 10111715000032
Departement :Diploma 4 Lanjut Jenjang
Civil Infrasturcture Engineering
Vocational Faculty
Institut Teknologi Sepuluh November
Conselor Lecture 1 : Ir. Imam Prayogo, M.M.T..
NIP : 19530529 198211 1 001
Conselor Lecture 2 : Ir. Ismail Sa'ud, M.M.T..
NIP : 19600517 198903 1 002

ABSTRACT

The problem which has occurred by the villager around Merapi Mountain is debris flow. Debris flow are flowing through Kaliwordo river can cause damage for infrastructure around it. So the solution of the problem are construction of Sabo Dam

In this thesis use project data which same as data in the field of project so use it to make estimation of cost and time. It will be used by contractor to build implementation of WO-C2 Sabo Dam. So in the construction of WO-C2 Sabo Dam can be completed on time and within budget cost already planned.

Keywords: Sabo Dam

Halaman ini sengaja di kosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Proposal Tugas Akhir dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan Proposal Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademis penyusunan tugas akhir bagi mahasiswa program studi Diploma Empat Lanjut Jenjang Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember yang mempunyai bobot 6 sks. Melalui proposal tugas akhir ini, penulis dapat mengajukan judul dan literatur untuk penyusunan tugas akhir sebagai syarat kelulusan bagi mahasiswa program studi Diploma Empat Lanjut Jenjang Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Dalam pembuatan laporan ini, data-data yang diperoleh penulis adalah melalui data survey lapangan. Dalam penyusunan proposal tugas akhir ini, penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, antara lain :

1. Bapak Machsus, ST., MT. selaku Kepala Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
2. Bapak Dr. Ir. Kuntjoro, M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma Empat Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
3. Bapak Ir. Imam Prayogo, M.M.T selaku Dosen Pembimbing 1
4. Bapak Ir. Ismail Sa'ud, M.M.T. selaku Dosen Pembimbing 2
5. Keluarga serta rekan-rekan penulis
6. Serta pihak-pihak lainnya yang belum disebutkan oleh penulis

Penyusunan proposal tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari pihak pembaca sebagai masukan agar penyusunan tugas akhir nantinya

dapat terselesaikan dengan baik dan sesuai harapan. Akhir kata, semoga proposal tugas akhir ini dapat dijadikan referensi bagi mahasiswa lainnya dan dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya,

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan masalah.....	1
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan masalah	2
1.5. Lokasi studi	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. <u>Umum</u>	7
2.2. Metode Pelaksanaan.....	7
2.2.1. Pekerjaan Galian dan Urugan.....	7
2.2.2. Pekerjaan Bekisting	9
2.2.3. Pekerjaan Pembesian	9
2.2.4. Pekerjaan Pembetonan.....	10
2.3. Network Plnning	13
2.4. Analisa Biaya	13
2.5. <i>Time Schedule</i>	14
2.6. Peralatan (Alat Berat).....	15
2.6.1. Klasifikasi Fungsional Alat Berat.....	15
2.6.2. Klasifikasi Operasional Alat Berat	15
2.6.3. Alat Berat yang Digunakan	16
BAB III METODOLOGI	19
3.1. Pengumpulan Data	19
3.2. Analisa Item dan Volume Pekerjaan :	19
3.3. Produktivitas Tenaga Kerja dan Alat	19
3.4. Analisa Durasi	19
3.5. Analisa Harga Satuan Pekerjaan	19
3.6. Analisa Biaya dan Waktu	19
3.7. Penjadwalan Proyek	19

3.8.	Kesimpulan.....	20
3.9.	Diagram Alir.....	20
3.10.	Jadwal Kegiatan.....	22
BAB IV DATA DAN ANALISA		23
4.1.	Pengumpulan Data.....	23
4.2.	Metode Pelaksanaan	23
4.2.1.	Pekerjaan Main Dam	23
4.2.2.	Pekerjaan Apron 1	24
4.2.3.	Pekerjaan Sub Dam 1.....	25
4.2.4.	Pekerjaan Apron 2	26
4.2.5.	Pekerjaan Sub Dam 2.....	27
4.3.	Volume Pekerjaan	28
4.3.1.	Pekerjaan Galian.....	28
4.3.2.	Pekerjaan Timbunan	30
4.3.3.	Pekerjaan Urugan Kembali.....	31
4.3.4.	Pekerjaan Pembesian Besi Polos	31
4.3.5.	Pekerjaan Pembesian Besi Ulir.....	32
4.3.6.	Pekerjaan Pembesian Besi Angkur D19	32
4.3.7.	Pekerjaan Bekesting.....	33
4.3.8.	Pekerjaan Lantai Kerja	34
4.3.9.	Pekerjaan Pembetonan Mutu K-175	35
4.3.10.	Volume Pembetonan Mutu K-350.....	35
4.3.11.	Volume Pekerjaan Pemasangan Pipa PVC Diameter 50 mm	36
BAB V PERHITUNGAN DURASI.....		39
5.1.	Produktifitas	39
5.1.1.	Kapasitas Produksi dari Lapangan.....	39
5.1.2.	Kapasitas Produksi dari Hitungan	39
5.1.3.	Rekapitulasi Kebutuhan Alat dan Tenaga	63
5.2.	Durasi	66
BAB VI PERHITUNGAN BIAYA.....		75
6.1.	Analisa Harga Satuan	75
6.1.1.	Analisa Kebutuhan Bahan	75
6.2.	Estimasi Biaya.....	81
6.3.	Penjadwalan Proyek	83

BAB VII KESIMPULAN	85
7.1. Kesimpulan.....	85
TINJAUAN PUSTAKA.....	87
BIODATA PENULIS.....	89

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Lokasi Proyek Dari Provinsi Yogyakarta.....	3
Gambar 1. 2. Lokasi Proyek.....	3
Gambar 1. 3. Layout Sabo Dam WO-C2	4
Gambar 1. 4. Bagian Main Dam.....	4
Gambar 1. 5. Bagian Sub Dam 1	5
Gambar 1. 6. Bagian Sub Dam 2.....	5
Gambar 6. 1. <i>Bar Chart</i>	84

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1. Galian < 3m untuk Timbunan	29
Tabel 4. 2. Galian < 3M dengan jarak buang 200m	29
Tabel 4. 3. Galian >3M dengan jarak buang 200 m	29
Tabel 4. 4. Galian >3M dengan jarak buang 200m	30
Tabel 4. 5. Volume Pekerjaan Timbunan	30
Tabel 4. 6. Volume Pekerjaan Urugan Kembali.....	31
Tabel 4. 7. Volume Pekerjaan Pembersian Besi Polos.....	31
Tabel 4. 8. Volume Pekerjaan Pembesian Besi Ulir	32
Tabel 4. 9. Volume Pekerjaan Pembesian Besi Angkur D19	32
Tabel 4. 10. Volume Pekerjaan Bekesting	33
Tabel 4. 11. Volume Pekerjaan Lantai Kerja	34
Tabel 4. 12. Volume Pembetonan Mutu K-175	35
Tabel 4. 13. Volume Pekerjaan Pembetonan Mutu K-350.....	35
Tabel 4. 14. Volume Pekerjaan Pemasangan Pipa PVC diameter 50 mm.....	36
Tabel 4. 15. Rekapitulasi Volume Pekerjaan	36
Tabel 5. 1. Produktifitas dari data Lapangan.....	39
Tabel 5. 2. Produktifitas Galian < 3m untuk Timbunan.....	39
Tabel 5. 3. Produktifitas Pek. Galian < 3 m dengan buangan 200 m	42
Tabel 5. 4. Produktifitas galian > 3m dengan jarak buang 200 m	45
Tabel 5. 5. Produktifitas Pekerjaan galian > 3m dengan buangan 50 m.....	47
Tabel 5. 6. Produktifitas Pekerjaan Timbunan	50
Tabel 5. 7. Produktifitas Pekerjaan Urugan Kembali.....	55
Tabel 5. 8. Produktifitas Pekerjaan Bekesting.....	59
Tabel 5. 9. Produktifitas Pembesian Besi Polos D 10.....	59
Tabel 5. 10. Produktifitas Pembesian Besi D 16	60
Tabel 5. 11. Produktifitas Pembesian Angkur D 19	61
Tabel 5. 12. Produktifitas Pekerjaan Pemasangan pipa PVC ..	62
Tabel 5. 13. Rekapitulasi Kebutuhan Tenaga Kerja dan alat	63

Tabel 5. 14. Produktifitas per Pekerjaan.....	65
Tabel 5. 15. Perhitungan Durasi Per Sisi.....	67
Tabel 5. 16. Perhitungan Biaya	81

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Gunung Merapi adalah salah satu gunung berapi aktif di provinsi Jawa Tengah yang mempunyai siklus erupsi yang terjadi setiap 3-5 tahun sekali. Pada saat terjadi hujan di atas gunung, maka hal yang terjadi adalah terbawanya material-material dari atas gunung ke dalam sungai. Material-material tersebut berjumlah sangat banyak, dan dapat membahayakan baik terhadap infrastruktur di atas sungai maupun kawasan pemukiman sekitar sungai. Peristiwa tersebut dinamakan Banjir Lahar Dingin.

Fungsi dari Sabo Dam adalah untuk menahan / menangkap sedimen-sedimen yang terbawa oleh banjir lahar dingin. Banjir lahar dingin dari gunung Merapi melewati beberapa sungai di sekitarnya, salah satunya yaitu kali woro. Beberapa sabo dam telah dibangun di kali tersebut, akan tetapi dikarenakan erupsi dari gunung Merapi beberapa tahun yang lalu maka beberapa sabo dam telah rusak. Maka diperlukan perbaikan dan peningkatan jumlah terhadap sabo dam yang rusak sehingga dapat berfungsi dengan baik.

Salah satu sabo dam yang dibangun yaitu WO-C2 berada di desa Kepurun, kecamatan Manisrenggo, kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Proses perencanaan struktur untuk pembanugnan sabo dam telah selesai, namun diperlukan perencanaan terhadap waktu konstruksi dan biaya konstruksi agar proses pembangunan dapat terlaksana dengan baik. Maka diperlukan estimasi waktu dan biaya terhadap proyek pembangunan Sabo Dam WO-C2 Merapi Kali Woro kecamatan Manisrenggo kabupaten Klaten Jawa tengah

1.2. Rumusan masalah

Berdasarkan pada latar belakang diatas didapatkan rumusan masalah adalah:

1. Berapa waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan pembangunan Sabo Dam WO-C2 Merapi Kali Woro?
2. Berapa Jumlah Biaya yang harus dikeluarkan untuk pelaksanaan pembangunan Sabo Dam WO-C2 Merapi Kali Woro?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan pembangunan Sabo Dam WO-C2 Merapi Kali Woro
2. Mengetahui jumlah biaya yang harus dikeluarkan untuk pelaksanaan pembangunan Sabo Dam WO-C2 Merapi Kali Woro

1.4. Batasan masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, maka batasan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini hanya pada pekerjaan sipil. Berikut batasan – batasan yang akan saya bahas:

1. Perhitungan volume berdasarkan gambar perencanaan yang diperoleh dari PT. Wijaya Karya kontraktor proyek Sabo Dam WO-C2 Merapi Kali Woro kecamatan Manisrenggo kabupaten Klaten Jawa tengah
2. Perhitungan yang dilakukan yaitu estimasi waktu dan pada proyek Sabo Dam WO-C2 Merapi Kali Woro kecamatan Manisrenggo kabupaten Klaten Jawa tengah
3. Menggunakan program Microsoft Project dan Microsoft Excel untuk menentukan lintasan kritis, penjadwalan proyek, dan penentuan durasi waktu proyek Sabo Dam WO-C2 Merapi Kali Woro kecamatan Manisrenggo kabupaten Klaten Jawa Tengah
4. Perhitungan produktivitas dan jumlah tenaga kerja / alat menggunakan data lapangan dari proyek Sabo Dam WO-C2 Merapi Kali Woro kecamatan Manisrenggo kabupaten Klaten Jawa Tengah

1.5. Lokasi studi

Lokasi dari Sabo Dam WO-C2 Merapi Kali Woro berada di kecamatan Manisrenggo kabupaten Klaten provinsi Jawa tengah



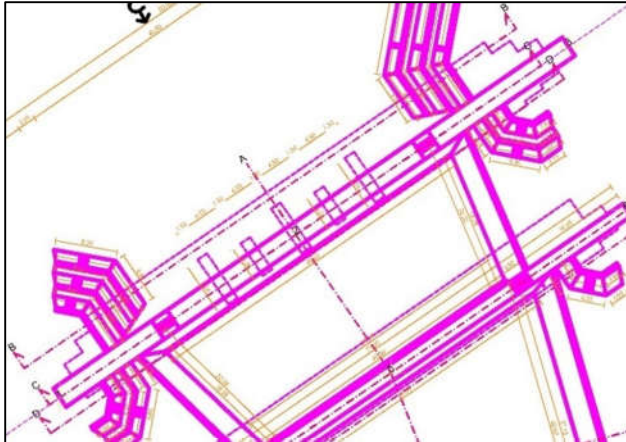
Gambar 1. 1. Lokasi Proyek Dari Provinsi Yogyakarta



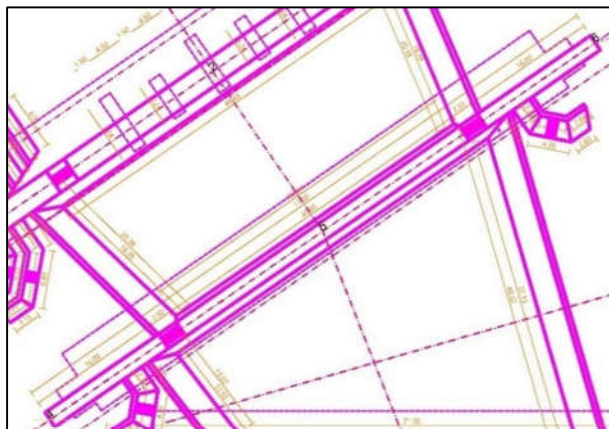
Gambar 1. 2. Lokasi Proyek



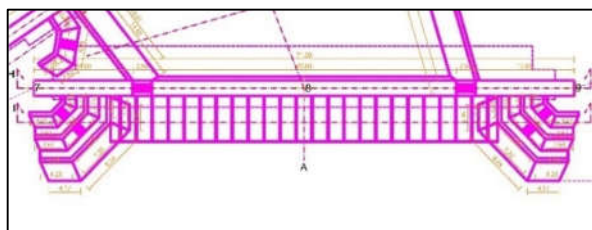
Gambar 1. 3. *Layout Sabo Dam WO-C2*



Gambar 1. 4. *Bagian Main Dam*



Gambar 1. 5. Bagian Sub Dam 1



Gambar 1. 6. Bagian Sub Dam 2

Halaman ini sengaja di kosongkan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Manajemen Proyek adalah merencanakan, mengorganisir dan mengendalikan untuk mengendalikan sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Lebih jauh, manajemen proyek menggunakan pendekatan sistem hierarki (arus kegiatan) vertikal dan horisontal. (Soeharto, 1999)

Dari pengertian tersebut terlihat bahwa konsep manajemen proyek mengandung hal-hal pokok sebagai berikut :

1. Menggunakan pengertian manajemen berdasarkan fungsinya, yaitu merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan sumber daya perusahaan berupa manusia, dan dan material.
2. Kegiatan yang dikelola berjangka pendek, dengan sasaran yang telah digariskan secara spesifik. Ini memerlukan teknik dan metode pengelolaan yang khusus, terutama aspek perencanaan dan pengendalian.
3. Memakai pendekatan sistem (*system approach to management*).
4. Mempunyai hierarki (arus kegiatan) horisontal di samping hierarki vertikal.

2.2. Metode Pelaksanaan

Metode Pelaksanaan (Construction Method) adalah cara pelaksanaan pekerjaan konstruksi berdasarkan urutan kegiatan yang logik & realistik. Penyusunan metode pelaksanaan harus memperhatikan medan dan lokasi agar proyek dapat dilaksanakan dengan menggunakan sumber daya secara efektif dan efisien

2.2.1. Pekerjaan Galian dan Urugan

Umumnya bahan tanah diperoleh dari tempat penggalian (*borrow-pit*) yang telah diuji lebih dahulu.

Menetapkan tempat penggalian (*borrow-pit*) dan tempat buangan tanah sisa galian, biasanya didasarkan pada penyelidikan yang seksama mengenai kondisi lapangannya sehingga dapat dilaksanakan berdasarkan metode pelaksanaan serta penggunaan peralatan yang paling efektif dan supaya dilengkapi pula dengan denah skema pelaksanaan yang mantap. Dalam pekerjaan urugan membutuhkan alat *Excavator*. Untuk pemilihan alat *Excavator* perlu disesuaikan dengan medan lokasi proyek. Hal itu disebabkan medan yang sulit dan menanjak. Untuk jumlah material, pekerja, alat, dan produktifitas diperoleh dari data lapangan.

Pekerjaan pemadatan dilakukan untuk jalan akses. Pemadatan ini perlu selalu diikuti oleh *crew* dari laboratorium. Dalam pemadatan tanah kita perlu mengetahui perubahan volume dari keadaan asli tanah (*ground soil*) menjadi tanah galian (*excavated soil*), dan perubahan volume dari keadaan asli tanah menjadi tanah yang sudah dipadatkan (*compacted soil*). Alat yang dipakai yaitu *Vibrator Roller*. Untuk jumlah material, pekerja, alat, dan produktifitas diperoleh dari data lapangan

Untuk transportasi material timbunan dari borrow pit ke lokasi proyek dapat menggunakan berbagai macam alat angkut. Alat angkut yang digunakan yaitu *Dump Truck*. Dalam pemilihan alat *Dump Truck* di proyek ini harus memperhatikan lokasi proyek dimana letaknya berada di kaki gunung. Hal itu di sebabkan jalan yang mendaki serta medan proyek yang sulit sehingga dibutuhkan *Dump Truck* dengan kemampuan yang sesuai. Untuk jumlah material, pekerja, alat, dan produktifitas diperoleh dari data lapangan.

Perhitungan durasi galian dan urugan adalah dengan cara membagikan volume pekerjaan dengan produktivitas grup.

$$Durasi = \frac{Volume\ pekerjaan\ (m^3)}{Produktivitas\ grup\ (m^3 / hari)}$$

2.2.2. Pekerjaan Bekisting

Bekisting merupakan unsur penting dalam pengerjaan struktur bekisting berfungsi sebagai cetakan campuran beton agar dapat diletakkan dan dibentuk sesuai dengan gambar kerja. Pekerjaan bekisting yang baik ditentukan oleh pemakaian dan kualitas yang baik dan cukup kuat, serta pengerjaan sesuai dengan dimensi yang direncanakan.

Bekisting harus cukup kuat memikul beban dari beton dan tidak berubah bentuk. Untuk bekisting lantai dan balok, disamping harus kuat terhadap beban beton dan beban lain yang ada, juga harus kuat terhadap lendutan. Pada proyek yang saya tinjau proses bekisting dilakukan dengan cara konvensional. Untuk jumlah material, pekerja, alat, dan produktivitas diperoleh dari AHSP PU

Perhitungan durasi bekesting adalah dengan cara membagikan volume pekerjaan dengan produktivitas grup.

$$Durasi = \frac{Volume\ pekerjaan\ (m^3)}{Produktivitas\ grup\ (m^3 / hari)}$$

2.2.3. Pekerjaan Pembesian

Pembesian pada beton berfungsi untuk menahan gaya tarik yang terjadi pada beton. Ada juga pembesian / tulangan yang berfungsi menahan tekan, yaitu pada beton dengan tulangan rangkap. Dalam menghitung pembesian juga harus memperhatikan jarak antar besi, jangan sampai terjadi agregat kasar

tertahan oleh anyaman besi beton sehingga di bawah anyaman akan keropos.

Dalam merencanakan pemebesian sebaiknya tidak terlalu banyak ragam dan ukuran besi yang di gunakan, hal ini untuk mengurangi peluang kesalahan petugas pembesian di lapangan. Setiap jenis besi yang diameternya seragam, di hitung panjangnya dan jumlahnya, maka akan diketahui sisa panjangnya dan sisa panjang ini harus dipakai untuk jenis pembesian lain yang lebih pendek. Sisa terakhir adalah besi yang sudah tidak dapat di manfaatkan lagi. Hal ini dikarenakan panjang besi tulangan yang tersedia di pasaran adalah 12 meter.

Pemotongan dan pembengkokan besi biasa dilakukan secara manual atau dengan mesin. Pekerjaan dengan mesin ini biasa dilakukan untuk pekerjaan besar dan secara massal. Untuk menjaga jarak selimut beton digunakan kotak beton atau yang biasa dikenal dengan tahu beton. Tahu beton ini di letakkan di antara besi tulangan dengan bekesting. Untuk jumlah material, pekerja, alat, dan produktifitas diperoleh dari AHSP PU

Perhitungan durasi bekesting adalah dengan cara membagikan volume pekerjaan dengan produktivitas grup.

$$Durasi = \frac{Volume\ pekerjaan\ (m^3)}{Produktivitas\ grup\ (m^3 / hari)}$$

2.2.4. Pekerjaan Pembetonan

Pekerjaan Pengecoran Beton dimulai dari *Batching Plant*. *Batching Plant* merupakan pabrik atau mesin pembuatan beton. Mesin ini mempunyai timbangan khusus untuk menimbang semua material beton dengan takaran yang tepat sehingga dapat menghasilkan *mix design* yang di inginkan.

Setelah proses pembuatan beton selesai, beton dibawa dari *Batching Plant* ke tempat lokasi proyek. Biasanya dengan menggunakan *Mixer Truck*. Perjalanan dari *Batching Plant* ke lokasi proyek diatur sesingkat mungkin mengingat beton mempunyai batasan waktu untuk mengeras (*setting time*). Setelah *Mixer Truck* sampai di lokasi proyek, beton cair yang dibawa tidak dapat langsung di tuang ke cetakan beton, ada berapa hal yang perlu diperhatikan seperti perbedaan elevasi dan jarak antara *Mixer Truck* dengan cetakan beton. Alat bantu yang dapat digunakan salah satunya adalah *Concrete Pump*. *Concrete Pump* dapat memompa beton cair dari *Mixer Truck* ke cetakan beton dengan aman. Dalam beberapa kasus untuk beton yang langsung di jatuhkan dari talang *Mixer Truck* apabila melebihi 1,5 meter maka di perlukan pipa tremi untuk menghindari terjadinya segregasi. Pemilihan *mixer truck* harus disesuaikan dengan medan lokasi yang jalannya menanjak, sehingga dibutuhkan *mixer truck* yang dapat menanjak hingga ke lokasi proyek.

Beton cair yang telah di tuang ke cetakan beton harus segera dipadatkan dengan *Concrete Vibrator* . Pengecoran juga sebisa mungkin menghindari hujan karena hujan dapat mempengaruhi faktor air semen pada beton cair. Apabila terjadi hujan maka harus dilindungi dari air hujan atau pekerjaan dihentikan. Apabila beton baru diletakkan pada beton lama yang sudah mengeras, maka permukaan beton lama harus dibersihkan terlebih dahulu, permukaannya harus dibasahi tetapi jangan sampai tergenang, dan beton baru yang di tuang tepat di atasnya dicampur dengan *admixture* khusus sebagai perekat antara beton lama dan baru.

Dalam pekerjaan bangunan ada yang memerlukan beton sangat sedikit dan ada pula yang memerlukan beton sangat banyak. Jika sudah di lapangan maka perlu memasukkan faktor efisien dalam perhitungan. Perlu dipertimbangkan kapan harus mengadakan investasi alat sendiri dan kapan hanya cukup diserahkan kepada lembaga lain yang sesuai dengan ahlinya. Untuk pengecoran secara massal dengan volume sangat besar, dan kondisi proyek yang terisolir, maka dengan mengadakan *Batching Plant* sendiri dengan kapasitas 70 m³ per jam akan lebih efektif apabila dibandingkan dengan *order* ke perusahaan pembuat beton yang jauh jaraknya.

Proses pengecoran beton adalah sangat penting. Seringkali proses ini membutuhkan waktu 24 jam nonstop selama berhari-hari. Oleh karena itu apabila pengecoran yang memerlukan waktu lebih dari 24 jam, maka pekerja dibagi dalam beberapa shift, dimana per shift bekerja 6 – 8 jam. Akan tetapi *site engineer* harus tetap di lokasi pengecoran karena harus membuat suatu keputusan apabila sewaktu-waktu terjadi masalah dalam proses pengecoran tersebut. Apabila terjadi hujan pada saat pengecoran bagian yang tidak terlindung, harus segera dihentikan. Untuk melindungi beton yang masih basah bias di tutup dengan terpal agar air hujan tidak masuk ke dalam beton yang masih cair. Untuk jumlah material, pekerja, alat, dan produktifitas diperoleh dari data lapangan

Perhitungan durasi bekesting adalah dengan cara membagikan volume pekerjaan dengan produktivitas grup.

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume pekerjaan (m}^3\text{)}}{\text{Produktivitas grup (m}^3\text{ / hari)}}$$

2.3. Network Planning

Network Planning berisi lintasan kegiatan dan urutan peristiwa yang saling terkait, sehingga apabila terjadi hambatan manajemen konstruksi akan segera diketahui kegiatan mana yang mengalami keterlambatan. Dalam *network planning* yang di yang digambarkan dalam bentuk *Network Diagram* dapat disusun urutan-urutan semua kegiatan dari bagian-bagian pekerjaan yang direncanakan sedemikian rupa sehingga dapat dilihat dengan nyata hubungan antara bagian pekerjaan yang satu dengan bagian pekerjaan yang lain. Dalam network diagram setiap kegiatan selalu ada hubungan/kaitannya dengan kegiatan yang mendahului, kegiatan yang dapat berjalan bersamaan, dan kegiatan yang langsung mengikutinya.

Manfaat dari *Network Planning* dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan, antara lain:

1. Alat koordinasi bagi pimpinan.
2. Pedoman kerja para pelaksana.
3. Penilaian kemajuan pekerjaan.
4. Evaluasi hasil pekerjaan.

2.4. Analisa Biaya

Analisa biaya merupakan hasil yang diperoleh dari proses perhitungan dari masukan-masukan antara lain berupa harga satuan untuk bahan / material, alat, upah, tenaga kerja serta biaya umum dan laba. Harga satuan dapat diperoleh dari pemerintah setempat atau dengan survey dari lokasi proyek. Akan tetapi dalam kenyataannya harga-harga yang terdapat di lokasi proyek dapat berbeda dengan harga yang dikeluarkan oleh pemerintah setempat, terutama harga material, pekerja, dan mobilisasi (transportasi) dikarenakan faktor-faktor tertentu yang ada di lapangan.

2.5. *Time Schedule*

Time Schedule (rencana kerja) ialah suatu pembagian terperinci yang disediakan untuk masing-masing bagian pekerjaan, mulai bagian-bagian pekerjaan permulaan sampai bagian-bagian pekerjaan akhir.

a. Cara menyusun rencana kerja jenis rencana kerja

Rencana kerja disusun berdasarkan bahan-bahan/data yang telah dikumpulkan, pelaksanaan penyusunan dilaksanakan sebagai berikut:

1. Daftar bagian-bagian pekerjaan.
2. Urutan pekerjaan.
3. Waktu pelaksanaan pekerjaan.

b. Jenis rencana kerja

Pada umumnya penggunaan/pemilihan jenis rencana kerja tergantung dari macam/jenis pekerjaan bangunan yang dilaksanakan. jenis rencana kerja, contohnya adalah Gantchart.

Rencana kerja jenis Gantchart atau juga biasa disebut Bar Graph Schedule banyak digunakan karena mempunyai bentuk sederhana, mudah dibuat, cepat dimengerti, dan mudah dibaca.

Bentuk dari rencana kerja ini berupa daftar urutan bagian-bagian pekerjaan dan garis-garis lurus mendatar yang menunjukkan jangka waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian-bagian pekerjaan yang bersangkutan. Walaupun dalam penggunaannya mudah dan praktis, rencana kerja jenis ini mempunyai kekurangan dan kelemahan.

Untuk melengkapi dapat ditambahkan data prosentase (%) bobot dari volume atau anggaran biaya yang tersedia dari masing-masing bagian pekerjaan terhadap bobot volume atau anggaran biaya pekerjaan secara keseluruhan.

2.6. Peralatan (Alat Berat)

Alat berat dapat dikategorikan dalam beberapa klasifikasi. Klasifikasi tersebut adalah klasifikasi fungsional alat berat dan klasifikasi operasional alat berat.

2.6.1. Klasifikasi Fungsional Alat Berat

Klasifikasi fungsional alat adalah pembagian alat berdasarkan fungsi utama alat. Berdasarkan fungsinya, alat berat dapat dibagi sebagai berikut :

1. Alat pengolah lahan, seperti *Bulldozer*, scraper, dan motor grader.
2. Alat penggali, seperti *Excavator*, front shovel, backhoe, dragline, dan clamshell.
3. Alat pengangkut material, seperti belt truck dan wagon.
4. Alat pemindah material seperti loader dan dozer.
5. Alat pemadat, seperti tamping roller, pneumatic – tire roller, compactor, dan lain – lain.
6. Alat pengolah material, seperti crusher.
7. Alat penempatar akhir material, seperti concrete spreader, asphalt dan concrete paver, motor grader dan alat pemadat.

2.6.2. Klasifikasi Operasional Alat Berat

Alat – alat berat dalam pengoperasiannya dapat dipindahkan dari satu tempat ke tempat lain atau tidak dapat digerakkan (statis). Jadi klasifikasi alat berdasarkan penggerakannya dapat dibagi sebagai berikut :

1. Alat dengan penggerak, seperti *crawler* dan ban karet.
2. Alat statis, seperti tower crane, batching plant dan crusher plant.

2.6.3. Alat Berat yang Digunakan

Dalam pelaksanaan pekerjaan sabo dam, tentu tidak lepas dari peranan peralatan yang mendukung pekerjaan tersebut. Peralatan yang dimaksud adalah peralatan yang dapat membantu pengerjaan pekerjaan seperti penggusuran, penggalian, pemuatan, pengangkutan sampai pembuatan material beton untuk perkerasan. Berikut adalah peralatan yang dimaksud :

2.6.3.1 *Excavator*

Ekskavator atau *Excavator* (Mesin pengeruk) adalah salah satu alat berat yang terdiri dari mesin di atas roda khusus yang dilengkapi dengan lengan (*arm*), alat pengeruk (*bucket*), keranjang dan rumah rumah dalam sebuah wahana putar dan digunakan untuk penggalian (*ekskavasi*). Biasanya digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan berat berupa penggalian tanah yang tidak bisa dilakukan secara langsung oleh tangan manusia. Pengertian ini didasarkan dari asal-usul *Excavator* yang diciptakan sebagai alat penggali tanah untuk membangun rel kereta api, serta dari kata "*excavation*" yang berasal dari bahasa Inggris yang berarti "pengggalian" atau mesin penggali.

2.6.3.2 *Bulldozer*

Bulldozer adalah traktor yang dipasangkan pisau atau *blade* di bagian depannya. Pisau tersebut berfungsi untuk mendorong atau memotong material yang ada didepannya. Jenis pekerjaan yang biasanya menggunakan *Bulldozer* adalah :

1. Mengupas *top soil* dan pembersihan lahan dari pepohonan
2. Pembukaan jalan baru

3. Memindahkan material pada jarak pendek sampai dengan 100 meter
4. Menyebarkan material

2.6.3.3 *Dump Truck*

Dump Truck adalah kendaraan jenis yang digunakan untuk mengangkut bahan material seperti pasir, kerikil atau tanah untuk keperluan konstruksi. *Dump Truck* dapat memindahkan material pada jarak menengah sampai jarak jauh (500 meter – up). Isi muatannya diisikan oleh alat pemuat, sedangkan untuk membongkar muatannya alat berat ini dapat bekerja sendiri dengan mengangkat bagian bak dengan menggunakan teknologi hidrolik.

Secara umum, *dump truk* dilengkapi dengan bak terbuka yang dioperasikan dengan bantuan hidrolik, bagian depan dari bak itu bisa diangkat keatas dan bagian belakang bak berfungsi sebagai engsel atau sumbu putar sehingga memungkinkan material yang diangkut bisa melorot turun ke tempat yang diinginkan. *Dump Truck* biasa digunakan dalam industri pertambangan untuk memindahkan material hasil tambang ataupun material tanah. Kapasitas sebuah *Dump Truck* ditentukan oleh kapasitas *dump body*-nya. Berikut ini adalah produktifitas *Dump Truck*:

Halaman ini sengaja di kosongkan

BAB III METODOLOGI

3.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dari PT. Wijaya Karya sebagai kontraktor proyek Sabo Dam WO-C2

3.2. Analisa Item dan Volume Pekerjaan :

Dari data – data tersebut maka semua jenis pekerjaan di investarisasi dan dikelompokan / dibagi sedemikian rupa agar mempermudah penyusunannya. Lalu dihitung volume dari masing masing jenis pekerjaan

3.3. Produktivitas Tenaga Kerja dan Alat

Produktivitas tenaga kerja dan alat dihitung berdasarkan data dari lapangan (laporan harian)

3.4. Analisa Durasi

Menganalisa durasi pekerjaan dari produktivitas dan volume pekerjaan

3.5. Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Menganalisa perhitungan kebutuhan biaya tenaga kerja, bahan dan peralatan untuk mendapatkan harga satuan dalam satu jenis pekerjaan tertentu.

3.6. Analisa Biaya dan Waktu

Untuk analisa biaya menggunakan perhitungan dari Analisa Harga Satuan Pekerjaan dan Volume Pekerjaan. Dan untuk analisa waktu menggunakan durasi total pekerjaan.

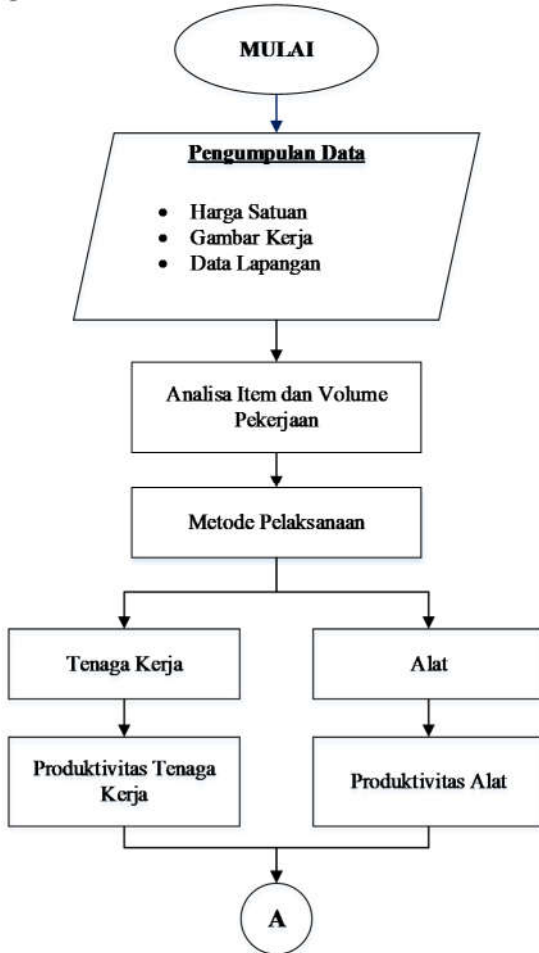
3.7. Penjadwalan Proyek

Untuk menghitung perencanaan penjadwalan proyek serta biaya yang dibutuhkan dengan bantuan program Microsoft Excel dan Microsoft Office Project.

3.8. Kesimpulan

Dari uraian diatas akhirnya dapat diketahui estimasi waktu dan biaya yang dibutuhkan untuk membangun Proyek Pembangunan Sabo Dam WO-C2 Merapi Kali Woro Kecamatan Manisrenggo Kabupaten Klaten Jawa Tengah.

3.9. Diagram Alir





BAB IV

DATA DAN ANALISA

4.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan data yang akan di proses ke tahap selanjutnya. Adapun data-data penting yang didapatkan yaitu, gambar kerja, dan data laporan harian di lapangan.

4.2. Metode Pelaksanaan

Adapun metode pelaksanaan dan urutan pekerjaan yang kami peroleh dari lapangan meliputi pekerjaan-pekerjaan sebagai berikut ini:

1. Pekerjaan Main Dam Sisi Barat
2. Pekerjaan Apron 1 Sisi Barat
3. Pekerjaan Subdam 1 Sisi Barat
4. Pekerjaan Apron 2 Sisi Berat
5. Pekerjaan Subdam 2 Sisi Barat
6. Pekerjaan Blok Beton Sisi Barat
7. Pekerjaan Revetment dan *Side Wall* Sisi Barat
8. Pekerjaan Main Dam Sisi Timur
9. Pekerjaan Apron 1 Sisi Timur
10. Pekerjaan Subdam 1 Sisi Timur
11. Pekerjaan Apron 2 Sisi Timur
12. Pekerjaan Subdam 2 Sisi Timur
13. Pekerjaan Blok Beton Sisi Timur
14. Pekerjaan Revetment dan *Side Wall* Sisi Timur

4.2.1. Pekerjaan Main Dam

Pekerjaan main dam dilaksanakan sebagai berikut

- a. Pelaksanaan penggalian main dam dilakukan setengah bagian terlebih dahulu (sisi Barat)
- b. Hasil dari penggalian struktur digunakan untuk membuat cofferdam yang terletak pada bagian hulu bangunan.

- c. Pada saat pekerjaan galian dapat juga dilakukan bersamaan dengan pekerjaan timbunan.
- d. Sebagian material buangan hasil pekerjaan galian dapat digunakan sebagai bendung pengelak.
- e. Material hasil galian lainnya diangkut dengan menggunakan *dumptruck* menuju area pembuangan.
- f. Setelah pekerjaan galian dan timbunan selesai, dapat dilanjutkan dengan pekerjaan pembetonan.
- g. Pekerjaan pembesian dilakukan di *site*.
- h. Pengecoran main dam dilakukan bertahap per layer
- i. Cofferdam digunakan sebagai akses truck mixer untuk melakukan pengecoran
- j. Untuk layer bawah digunakan talang sebagai media penuangan beton
- k. Untuk layer atas digunakan *Concrete Pump*
- l. Digunakan pipa besi sebagai support dan penyangga bekisting
- m. Sebelum pengecoran papan begisting diolesi terlebih dahulu dengan minyak begisting agar mudah dalam pembongkaran
- n. Layer pemasangan begisting disesuaikan dengan layer pengecoran
- o. Tinggi maksimal layer begisting adalah 2,4 m
- p. Setelah pekerjaan pembetonan pada main dam telah berjalan setengah, pekerjaan galian pada apron 1 dapat dimulai.

4.2.2. Pekerjaan Apron 1

Pekerjaan Apron 1 dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Pelaksanaan penggalian main dam dilakukan setengah bagian terlebih dahulu (sisi Barat)
- b. Hasil dari penggalian struktur digunakan untuk membuat cofferdam yang terletak pada bagian hulu bangunan.

- c. Pada saat pekerjaan galian dapat juga dilakukan bersamaan dengan pekerjaan timbunan.
- d. Sebagian material buangan hasil pekerjaan galian dapat digunakan sebagai bendung pengelak.
- e. Material hasil galian lainnya diangkut dengan menggunakan *dumptruck* menuju area pembuangan.
- f. Setelah pekerjaan galian dan timbunan selesai, dapat dilanjutkan dengan pekerjaan pembetonan.
- g. Pekerjaan pembesian dilakukan di *site*.
- h. Cofferdam digunakan sebagai akses truck mixer untuk melakukan pengecoran
- i. Mempersiapkan bekisting seusai dengan tinggi layer pengecoran apron 1
- j. Mempersiapkan talang cor
- k. Dilakukan pengecoran layer 1 dengan tebal 1 m
- l. Bertahap dilakukan pengecoran layer ke dua dengan tebal 1 m, hingga layer terakhir,
- m. Digunakan pipa besi sebagai support dan penyangga bekisting
- n. Sebelum pengecoran papan begisting diolesi terlebih dahulu dengan minyak begisting agar mudah dalam pembongkaran
- o. Layer pemasangan begisting disesuaikan dengan layer pengecoran
- p. Setelah pekerjaan pembetonan pada main dam telah berjalan setengah, pekerjaan galian pada sub dam 1 dapat dimulai.

4.2.3. Pekerjaan Sub Dam 1

Pekerjaan Sub Dam 1 dilaksanakan sebagai berikut:

- a. Pelaksanaan penggalian Sub Dam 1 dilakukan setengah bagian terlebih dahulu (sisi Barat)
- b. Pada saat pekerjaan galian dapat juga dilakukan bersamaan dengan pekerjaan timbunan.

- c. Sebagian material buangan hasil pekerjaan galian dapat digunakan sebagai bendung pengelak.
- d. Material hasil galian lainnya diangkut dengan menggunakan *dumptruck* menuju area pembuangan.
- e. Setelah pekerjaan galian dan timbunan selesai, dapat dilanjutkan dengan pekerjaan pembetonan.
- f. Pekerjaan pembesian dilakukan di *site*.
- g. Pengecoran main dam dilakukan bertahap per layer
- h. Cofferdam digunakan sebagai akses truck mixer untuk melakukan pengecoran
- i. Untuk layer bawah digunakan talang sebagai media penuangan beton
- j. Untuk layer atas digunakan *Concrete Pump*
- k. Digunakan pipa besi sebagai support dan penyangga bekisting
- l. Sebelum pengecoran papan begisting diolesi terlebih dahulu dengan minyak begisting agar mudah dalam pembongkaran
- m. Layer pemasangan begisting disesuaikan dengan layer pengecoran
- n. Tinggi maksimal layer begisting adalah 2,4 m
- o. Setelah pekerjaan pembetonan pada main dam telah berjalan setengah, pekerjaan galian pada Apron 2 dapat dimulai.

4.2.4. Pekerjaan Apron 2

Pekerjaan Apron 2 dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Pelaksanaan penggalian main dam dilakukan setengah bagian terlebih dahulu (sisi Barat)
- b. Hasil dari penggalian struktur digunakan untuk membuat cofferdam yang terletak pada bagian hulu bangunan.
- c. Pada saat pekerjaan galian dapat juga dilakukan bersamaan dengan pekerjaan timbunan.

- d. Sebagian material buangan hasil pekerjaan galian dapat digunakan sebagai bendung pengelak.
- e. Material hasil galian lainnya diangkut dengan menggunakan *dumpruck* menuju area pembuangan.
- f. Setelah pekerjaan galian dan timbunan selesai, dilanjutkan dengan pekerjaan galian dan timbunan di Sub Dam 2
- g. Pekerjaan Pembetonan dapat dilakukan setelah pekerjaan pembetonan pada Sub Dam 2 telah mencapai setengah pekerjaan
- h. Pekerjaan pembesian dilakukan di *site*.
- i. Cofferdam digunakan sebagai akses truck mixer untuk melakukan pengecoran
- j. Mempersiapkan bekisting seusai dengan tinggi layer pengecoran apron 1
- k. Mempersiapkan talang cor
- l. Dilakukan pengecoran layer 1 dengan tebal 1 m
- m. Bertahap dilakukan pengecoran layer ke dua dengan tebal 1 m, hinggal layer terakhir,
- n. Digunakan pipa besi sebagai support dan penyangga bekisting
- o. Sebelum pengecoran papan begisting diolesi terlebih dahulu dengan minyak begisting agar mudah dalam pembongkaran
- p. Layer pemasangan begisting disesuaikan dengan layer pengecoran

4.2.5. Pekerjaan Sub Dam 2

Pekerjaan Sub Dam 2 dilaksanakan sebagai berikut:

- a. Pelaksanaan penggalian Sub Dam 2 dilakukan setengah bagian terlebih dahulu (sisi Barat)
- b. Pada saat pekerjaan galian dapat juga dilakukan bersamaan dengan pekerjaan timbunan.

- c. Sebagian material buangan hasil pekerjaan galian dapat digunakan sebagai bendung pengelak.
- d. Material hasil galian lainnya diangkut dengan menggunakan *dumptruck* menuju area pembuangan.
- e. Setelah pekerjaan galian dan timbunan selesai, dapat dilanjutkan dengan pekerjaan pembetonan.
- f. Pekerjaan pembesian dilakukan di *site*.
- g. Pengecoran main dam dilakukan bertahap per layer
- h. Cofferdam digunakan sebagai akses truck mixer untuk melakukan pengecoran
- i. Untuk layer bawah digunakan talang sebagai media penuangan beton
- j. Untuk layer atas digunakan *Concrete Pump*
- k. Digunakan pipa besi sebagai support dan penyangga bekisting
- l. Sebelum pengecoran papan bekisting diolesi terlebih dahulu dengan minyak bekisting agar mudah dalam pembongkaran
- m. Layer pemasangan bekisting disesuaikan dengan layer pengecoran
- n. Tinggi maksimal layer bekisting adalah 2,4 m
- o. Setelah pekerjaan pembetonan pada main dam telah berjalan setengah, pekerjaan pembetonan pada Apron 2 dapat dimulai.

4.3. Volume Pekerjaan

4.3.1. Pekerjaan Galian

Metode pekerjaan tanah disini menggunakan rumus trapesium, adapun resume volume yang didapat yaitu :

Tabel 4. 1. Galian < 3m untuk Timbunan

No	Struktur	Volume Total	Satuan
1	Revetment	168,86	M ³
2	Main Dam	676,90	M ³
3	Apron 1	587,97	M ³
4	Sub Dam 1	576,43	M ³
5	Apron 2	970,37	M ³
6	Sub Dam 2	575,68	M ³
7	Blok Beton	181,10	M ³

Tabel 4. 2. Galian < 3M dengan jarak buang 200m

No	Struktur	Volume Total	Satuan
1	Revetment	506,59	M ³
2	Main Dam	2030,71	M ³
3	Apron 1	1763,91	M ³
4	Sub Dam 1	1729,28	M ³
5	Apron 2	2911,12	M ³
6	Sub Dam 2	1727,03	M ³
7	Blok Beton	543,29	M ³

Tabel 4. 3. Galian >3M dengan jarak buang 200 m

No	Struktur	Volume Total	Satuan
1	Revetment	252,20	M ³
2	Main Dam	2895,87	M ³
3	Apron 1	1838,05	M ³
4	Sub Dam 1	2735,75	M ³
5	Apron 2	1825,16	M ³

6	Sub Dam 2	3632,15	M ³
7	Blok Beton	545,28	M ³

Tabel 4. 4. Galian >3M dengan jarak buang 200m

No	Struktur	Volume Total	Satuan
1	Revetment	16,10	M ³
2	Main Dam	184,84	M ³
3	Apron 1	117,32	M ³
4	Sub Dam 1	174,62	M ³
5	Apron 2	116,50	M ³
6	Sub Dam 2	231,84	M ³
7	Blok Beton	34,81	M ³

4.3.2. Pekerjaan Timbunan

Pekerjaan Timbunan dilakukan di lokasi bangunan utama. Adapun rekapitulasi volume pekerjaan timbunan :

Tabel 4. 5. Volume Pekerjaan Timbunan

No	Struktur	Volume Total	Satuan
1	Main Dam	6,86	M ³
2	Apron 1	2124,72	M ³
3	Sub Dam 1	202,47	M ³
4	Apron 2	740,16	M ³
5	Sub Dam 2	60,05	M ³

6	Blok Beton	24,35	M ³
---	------------	-------	----------------

4.3.3. Pekerjaan Urugan Kembali

Pekerjaan Urugan Kembali dilakukan di bangunan revetment dan sidewall. Adapun rekapitulasi volume urugan kembali yaitu:

Tabel 4. 6. Volume Pekerjaan Urugan Kembali

No	Struktur	Volume Total	Satuan
1	Revetment 1	175,26	M ³
2	Revetment 2	476,22	M ³
3	<i>Side Wall</i> 1	718,58	M ³
4	Revetment 3	54,93	M ³
5	<i>Side Wall</i> 2	1113,37	M ³
6	Revetment 4	467,85	M ³

4.3.4. Pekerjaan Pembersian Besi Polos

Pekerjaan ini menggunakan besi polos dengan diameter 10 mm. adapun rekapitulasi volume perkerjaannya sebagai berikut :

Tabel 4. 7. Volume Pekerjaan Pembersian Besi Polos

No	Struktur	Volume Total	Satuan
1	Lapis Mercu Main Dam	689,29	Kg
2	Lapis Mercu Sub Dam 1	476,22	Kg
3	Lapis Mercu Sub Dam 2	476,22	Kg
4	Blok Beton	558,99	Kg

4.3.5. Pekerjaan Pembesian Besi Ulir

Pekerjaan ini menggunakan besi polos dengan diameter 16 mm. adapun rekapitulasi volume pekerjaannya sebagai berikut :

Tabel 4. 8. Volume Pekerjaan Pembesian Besi Ulir

No	Struktur	Volume Total	Satuan
1	Lapis Mercu Main Dam	1791,88	Kg
2	Drip Hole	5350,26	Kg
3	Lapis Mercu Sub Dam 1	1140,29	Kg
4	Lapis Mercu Sub Dam 2	1140,29	Kg
5	Blok Beton	1715,25	Kg

4.3.6. Pekerjaan Pembesian Besi Angkur D19

Pekerjaan ini menggunakan besi polos dengan diameter 19 mm. adapun rekapitulasi volume pekerjaannya sebagai berikut :

Tabel 4. 9. Volume Pekerjaan Pembesian Besi Angkur D19

No	Struktur	Volume Total	Satuan
1	Lapis Mercu Main Dam K-350	412,54	Kg
2	Drip Hole	672,24	Kg
3	Lapis Mercu Sub Dam 1	275,03	Kg
4	Lapis Mercu Sub Dam 2	275,03	Kg
5	<i>Side Wall 1</i>	475,13	Kg
6	<i>Side Wall 2</i>	625,60	Kg
7	Revetment Hulu (Pot B-B)	304,23	Kg
8	Revetment Md - Sd1	176,14	Kg

9	Revetment Sd1 - Sd2	121,51	Kg
10	Revetment Hilir (Pot I-I)	348,95	Kg

4.3.7. Pekerjaan Bekesting

Tabel 4. 10. Volume Pekerjaan Bekesting

No	Struktur	Volume Total	Satuan
1	Main Dam	1741,69	M ²
2	Sub Dam 1	2063,42	M ²
3	Sub Dam 2	1905,02	M ²
4	Blok Beton	768,00	M ²
5	Apron 1	253,24	M ²
6	Apron 2	284,40	M ²
7	Lapis Mercu Main Dam K-350	32,90	M ²
8	Drip Hole	281,22	M ²
9	Lapis Mercu Sub Dam 1	32,28	M ²
10	Lapis Mercu Sub Dam 2	32,28	M ²
11	<i>Side Wall 1 Timur</i>	337,60	M ²
12	<i>Side Wall 1 Barat</i>	337,60	M ²
13	<i>Side Wall 2 Timur</i>	573,55	M ²
14	<i>Side Wall 2 Barat</i>	195,59	M ²
15	Revetment Hulu (Pot B-B) Timur	170,51	M ²
16	Revetment Hulu (Pot B-B) Barat	322,99	M ²
17	Revetment Md - Sd1 Timur	194,35	M ²
18	Revetment Md - Sd1 Barat	194,35	M ²
19	Revetment Sd1 - Sd2 Timur	111,92	M ²

20	Revetment Sd1 - Sd2 Barat	111,92	M ²
21	Revetment Hilir (Pot I-I) Timur	372,78	M ²
22	Revetment Hilir (Pot I-I) Barat	374,24	M ²

4.3.8. Pekerjaan Lantai Kerja

Pekerjaan lantai kerja dilakukan sebelum pekerjaan pembetonan K-175 dimulai

Tabel 4. 11. Volume Pekerjaan Lantai Kerja

No	Struktur	Volume Total	Satuan
1	Main Dam	38,01	M ³
2	Apron 1	38,64	M ³
3	Sub Dam 1	28,05	M ³
4	Apron 2	49,03	M ³
5	Sub Dam 2	25,65	M ³
6	Blok Beton	15,26	M ³
7	<i>Side Wall</i> 1 Timur	2,57	M ³
8	<i>Side Wall</i> 1 Barat	2,57	M ³
9	<i>Side Wall</i> 2 Timur	3,53	M ³
10	<i>Side Wall</i> 2 Barat	1,24	M ³
11	Revetment Hulu (Pot B-B) Timur	1,44	M ³
12	Revetment Hulu (Pot B-B) Barat	2,84	M ³
13	Revetment Md - Sd1 Timur	1,69	M ³
14	Revetment Md - Sd1 Barat	1,69	M ³
15	Revetment Sd1 - Sd2 Timur	0,76	M ³
16	Revetment Sd1 - Sd2 Barat	0,76	M ³

17	Revetment Hilir (Pot I-I) Timur	2,61	M ³
18	Revetment Hilir (Pot I-I) Barat	2,61	M ³

4.3.9. Pekerjaan Pembetonan Mutu K-175

Tabel 4. 12. Volume Pembetonan Mutu K-175

No	Struktur	Volume Total	Satuan
1	Main Dam	4479,41	M ³
2	Sub Dam 1	2858,92	M ³
3	Sub Dam 2	2573,92	M ³
4	Apron 1	1551,94	M ³
5	Apron 2	799,75	M ³
6	<i>Side Wall 1</i>	606,88	M ³
7	<i>Side Wall 2</i>	799,75	M ³
8	Revetment Hulu (Pot B-B)	273,43	M ³
9	Revetment (MD - SD1)	159,27	M ³
10	Revetment (SD1 - SD2)	129,57	M ³
11	Revetment Hilir (Pot I-I)	366,24	M ³
12	Blok Beton	569,28	M ³

4.3.10. Volume Pembetonan Mutu K-350

Tabel 4. 13. Volume Pekerjaan Pembetonan Mutu K-350

No	Struktur	Volume Total	Satuan
1	Mercu Main Dam	42,96	M ³
2	Drip Hole Main Dam	140,66	M ³

3	Mercu Sub Dam 1	29,12	M ³
4	Mercu Sub Dam 1	29,12	M ³

4.3.11. Volume Pekerjaan Pemasangan Pipa PVC Diameter 50 mm

Pekerjaan pemasangan pipa PVC diameter 50 mm dilakukan di Reevetment dan *Side Wall*

Tabel 4. 14. Volume Pekerjaan Pemasangan Pipa PVC diameter 50 mm

No	Struktur	Volume Total	Satuan
1	<i>Side Wall</i> 1	162,20	M
2	<i>Side Wall</i> 2	211,12	M
3	Revetment Hulu (Pot B-B)	156,60	M
4	Revetment Md - Sd1	90,50	M
5	Revetment Sd1 - Sd2	55,25	M
6	Revetment Hilir (Pot I-I)	172,33	M

Adapun rekapitulasi volume Pekerjaan yaitu :

Tabel 4. 15. Rekapitulasi Volume Pekerjaan

No.	Uraian Pekerjaan	Volume Pekerjaan	Satuan
1	Pekerjaan Galian Tanah		

1-01	Galian Tanah Pasir Berbatu Kedalaman ≤ 3 M Dan Jarak Buang (Hauling Distance) $0 < L \leq 50$ M Dengan Alat Berat	3.737,31	m ³
1-02	Galian Tanah Pasir Berbatu Kedalaman ≤ 3 M Dan Jarak Buang (Hauling Distance) $50 M \leq L \leq 200$ M Dengan Alat Berat	11.211,93	m ³
1-03	Galian Tanah Pasir Berbatu Kedalaman > 3 M Dan Jarak Buang (Hauling Distance) $50 M \leq L \leq 200$ M Dengan Alat Berat	13.724,46	m ³
1-04	Galian Cadas Keras/Batu Kedalaman > 3 m Dan Jarak Buang (Hauling Distance) $0 M \leq L \leq 50$ M Dengan Alat Berat	876,03	m ³
2	Pekerjaan Timbunan Tanah		
2-01	Timbunan Tanah Untuk Tanggul Dengan Alat Berat	4.478,29	m ³
3	Pekerjaan Urugan Kembali (Revetment & Sidewall)		
3-01	Urugan Kembali Bekas Galian Pasir Berbatu Dengan Alat Berat	3.006,20	m ³
No.	Uraian Pekerjaan	Volume Pekerjaan	Satuan
4	Pekerjaan Beton & Begisting		

4-01	Pembesian Dengan Besi Polos	4.138,69	Kg
4-02	Pembesian Dengan Besi Ulir	11.137,96	Kg
4-03	Lantai Kerja	218,97	m ³
4-04	Bekisting	10.691,83	m ²
4-05	Angkur Besi Ulir	3.686,39	Kg
4-06	Beton Mutu K-175	15.168,35	m ³
4-07	Beton Mutu K-350	241,87	m ³
5	Pekerjaan Lain-Lain		
5-01	Pipa PVC Diameter 50 Mm Untuk Lobang Drainage	848,00	m

BAB V PERHITUNGAN DURASI

5.1. Produktifitas

5.1.1. Kapasitas Produksi dari Lapangan

Kapasitas produksi per pekerjaan di dapatkan dari data laporan harian di lapangan. Adapun produktifitas yang telah di dapat sebagai berikut:

Tabel 5. 1. Produktifitas dari data Lapangan

No	Pekerjaan	Produktifitas	Satuan
1	Pembetonan Lantai Kerja	42	M ³ /hari
2	Pembetonan K-175	42	M ³ /hari
3	Pembetonan K-350	42	M ³ /hari

5.1.2. Kapasitas Produksi dari Hitungan

Dikarenakan tidak semua data produktifitas dapat di ambil dari lapangan, maka dari itu dilakukanlah perhitungan produktifitas pada pekerjaan lainnya. untuk Perhitungan kapasitas produksi dapat dilihat sebagai berikut:

5.1.2.1 Produktifitas Pekerjaan Galian < 3 m dengan buangan 50 m

Perhitungan produktifitas pekerjaan galian < 3m dengan buangan 50 m menganut cara dari AHSP 2016. Adapun perhitungan produktifitas pekerjaan ini dapat dijabarkan sebagai berikut :

Tabel 5. 2. Produktifitas Galian < 3m untuk Timbunan

No	Uraian	Kode	Koefisien	Satuan
----	--------	------	-----------	--------

A	<i>EXCAVATOR</i>				
I	ASUMSI				
	Merk :	Komatsu PC-200			
1	Faktor <i>bucket</i>		Fb	0,5	
	Faktor Efisiensi				
2	Alat		Fa	0,83	
	Faktor Konversi				
3	Galian		Fv	1,1	
II	PERHITUNGAN				
	Merk :	Komatsu PC-200			
1	Kapasitas <i>Bucket</i>		V	0,8	m ³
2	Faktor <i>Bucket</i>		Fb	0,5	
	Faktor Efisiensi				
3	Alat		Fa	0,83	
4	Faktor konversi		Fv	1,1	
5	Lama Menggali		T1	0,28	menit
6	Lama Memuat		T2	0,16	menit
7	Lama swing dll		T3	0,13	menit
8	Waktu Siklus	T1+T2+T3	Ts	0,57	menit
9	Kapasitas Produksi	$\frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts \times Fv}$	Q	31,77	m ³ /jam
B	<i>DUMP TRUCK</i>				
I	ASUMSI				
	Merk	Hino Dutro 130 HD			
No	Uraian		Kode	Koefisien	Satuan
II	PERHITUNGAN				

1	Merk	Hino Dutro 130 HD			
2	Kapasitas Bak		V	5,8	ton
3	Faktor Efisiensi Alat		Fa	0,83	
4	Berat isi Material		D	0,96	ton/m ³
5	kecepatan rata ² bermuatan		v1	10	km/jam
6	kecepatan rata ² kosong		v2	10	km/jam
7	Produktifitas <i>Excavator</i>		Qexc	31,77	m ³ /jam
8	Panjang jarak tempuh		L	0,05	km
9	Waktu Muat	$V \times 60$	T1	11,41	menit
		$D \times Q_{exc}$			
10	Waktu Tempuh isi	$(L/v1) \times 60$	T2	0,3	menit
11	Waktu Tempuh kosong	$(L/v2) \times 60$	T3	0,3	menit
12	Waktu lain lain		T4	1,5	menit
13	Waktu Siklus	$T1+T2+T3+T4$	Ts	13,51	menit
14	Kapasitas Produksi	$V \times Fa \times 60$	Q	22,27	m ³ /jam
		$D \times Ts$			

Dari tabel perhitungan diatas dapat diperoleh data produktifitas sebagai berikut :

Excavator : 31,77 m³/jam

Dump Truck : 21,03 m³/jam

Alat yang menentukan produktifitas adalah *Excavator*. Untuk mencapai hasil yang optimal dan efisien maka dalam 1 grup alat

pekerjaan didapatkan pembagian jumlah alat sebagai berikut :

Excavator : 1 Unit

Dump Truck : 2 Unit

Sehinga didapatkan produktifitas per hari :
 $31,77 \times 8 \text{ jam} = 254,16 \text{ m}^3/\text{hari}$

5.1.2.2 Produktifitas Pekerjaan Galian < 3 m dengan buangan 200 m

Perhitungan produktifitas pekerjaan galian < 3m dengan buangan 200 m menganut cara dari AHSP 2016. Adapun perhitungan produktifitas pekerjaan ini dapat dijabarkan sebagai berikut :

Tabel 5. 3. Produktifitas Pek. Galian < 3 m dengan buangan 200 m

No	Uraian	Kode	Koefisien	Satuan
A	<i>EXCAVATOR</i>			
I	ASUMSI			
	Merk : Komatsu PC-200			
1	Faktor <i>bucket</i>	Fb	0,5	
	Faktor Efisiensi			
2	Alat	Fa	0,83	
	Faktor Konversi			
3	Galian	Fv	1,1	
II	PERHITUNGAN			
	Merk : Komatsu PC-200			
1	Kapasitas <i>Bucket</i>	V	0,8	m ³
2	Faktor <i>Bucket</i>	Fb	0,5	
	Faktor Efisiensi			
3	Alat	Fa	0,83	
5	Lama Menggali	T1	0,28	menit

No	Uraian	Kode	Koefisien	Satuan
6	Lama Memuat	T2	0,16	menit
7	Lama swing dll	T3	0,13	menit
8	Waktu Siklus	$T1+T2+T3$	0,57	menit
9	Kapasitas	$V \times Fb \times Fa \times$	31,77	m^3/jam
	Produksi	$\frac{60}{Ts \times Fv}$		
B	<i>DUMP TRUCK</i>			
I	ASUMSI			
	Merk	Hino Dutro 130 HD		
1	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,83	
II	PERHITUNGAN			
	Merk	Hino Dutro 130 HD		
	Kapasitas Bak	V	5,8	ton
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,83	
	Berat isi Material	D	0,96	ton/m ³
	kecepatan rata ² bermuatan	v1	10	km/jam
	kecepatan rata ² kosong	v2	10	km/jam
	Produktifitas <i>Excavator</i>	Qexc	31,77	m ³ /jam
	Panjang jarak tempuh	L	0,2	km
	Waktu Muat	$\frac{V \times 60}{D \times Qexc}$	11,41	menit

No	Uraian	Kode	Koefisien	Satuan
	Waktu Tempuh isi (L/v1) x 60	T2	1,2	menit
	Waktu Tempuh kosong (L/v2) x 60	T3	1,2	menit
	Waktu lain lain	T4	0,5	menit
	Waktu Siklus T1+T2+T3+T4	Ts	14,31	menit
	Kapasitas Produksi $V \times Fa \times 60$	Q	21,03	m ³ /jam
	$D \times Ts$			

Dari tabel perhitungan diatas dapat diperoleh data produktifitas sebagai berikut :

Excavator : 31,77 m³/jam

Dump Truck : 21,03 m³/jam

Alat yang menentukan produktifitas adalah *Excavator*. Untuk mencapai hasil yang optimal dan efisien maka dalam 1 grup alat pekerjaan didapatkan pembagian jumlah alat sebagai berikut :

Excavator : 1 Unit

Dump Truck : 2 Unit

Sehingga didapatkan produktifitas per hari : 31,77 x 8 jam = 254,16 m³/hari

5.1.2.3 Produktifitas Pekerjaan Galian >3m dengan buangan 200 m

Perhitungan produktifitas pekerjaan galian > 3m dengan buangan 50 m menganut cara dari AHSP 2016. Adapun perhitungan produktifitas pekerjaan ini dapat dijabarkan sebagai berikut :

Tabel 5. 4. Produktifitas galian > 3m dengan jarak buang 200 m

No	Uraian	Kode	Koefisien	Satuan
A	<i>EXCAVATOR</i>			
I	ASUMSI			
	Merk : Komatsu PC-200			
1	Faktor <i>bucket</i>	Fb	0,5	
	Faktor Efisiensi			
2	Alat	Fa	0,83	
	Faktor Konversi			
3	Galian	Fv	1,5	
II	PERHITUNGAN			
	Merk : Komatsu PC-200			
1	Kapasitas <i>Bucket</i>	V	0,8	m ³
2	Faktor <i>Bucket</i>	Fb	0,5	
	Faktor Efisiensi			
3	Alat	Fa	0,83	
4	Faktor konversi	Fv	1,5	
5	Lama Menggali	T1	0,32	menit
6	Lama Memuat	T2	0,16	menit
7	Lama swing dll	T3	0,13	menit
8	Waktu Siklus	T1+T2+T3		
	Kapasitas	V x Fb x Fa x		
9	Produksi	$\frac{60}{Ts \times Fv}$	21,77	m ³ /jam
B	<i>DUMP TRUCK</i>			
I	ASUMSI			
	Merk Hino Dutro 130 HD			

No	Uraian	Kode	Koefisien	Satuan	
1	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,83		
	Merk Hino Dutro 130 HD				
	Kapasitas Bak	V	5,8	ton	
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,83		
	Berat isi Material	D	0,96	ton/m ³	
	kecepatan rata ² bermuatan	v1	10	km/jam	
	kecepatan rata ² kosong	v2	10	km/jam	
	Produktifitas <i>Excavator</i>	Qexc	21,77	m ³ /jam	
	Panjang jarak tempuh	L	0,05	km	
	Waktu Muat	$V \times 60$	T1	16,65	menit
		$D \times Qexc$			
	Waktu Tempuh isi	$(L/v1) \times 60$	T2	0,3	menit
	Waktu Tempuh kosong	$(L/v2) \times 60$	T3	0,3	menit
	Waktu lain lain		T4	0,5	menit
	Waktu Siklus	$T1+T2+T3+T4$	Ts	17,75	menit
	Kapasitas Produksi	$V \times Fa \times 60$	Q	16,95	m ³ /jam
		$D \times Ts$			

Dari tabel perhitungan diatas dapat diperoleh data produktifitas sebagai berikut :

Excavator : 21,77 m³/jam

Dump Truck : 16,95 m³/jam

Alat yang menentukan produktifitas adalah *Excavator*. Untuk mencapai hasil yang optimal dan efisien maka dalam 1 grup alat pekerjaan didapatkan pembagian jumlah alat sebagai berikut :

Excavator : 1 Unit

Dump Truck : 2 Unit

Sehinga didapatkan produktifitas per hari :
 $31,77 \times 8 \text{ jam} = 149,11 \text{ m}^3/\text{hari}$

5.1.2.4 Produktifitas Pekerjaan Galian >3m dengan buangan 50 m

Perhitungan produktifitas pekerjaan galian > 3m dengan buangan 200 m menganut cara dari AHSP 2016. Adapun perhitungan produktifitas pekerjaan ini dapat dijabarkan sebagai berikut :

Tabel 5. 5. Produktifitas Pekerjaan galian > 3m dengan buangan 50 m

No	Uraian	Kode	Koefisien	Satuan
A	<i>EXCAVATOR</i>			
I	ASUMSI			
	Merk :			
	Komatsu PC-200			
1	Faktor <i>bucket</i>	Fb	0,4	
	Faktor Efisiensi			
2	Alat	Fa	0,83	
	Faktor Konversi			
3	Galian	Fv	1,1	
II	PERHITUNGAN			
	Merk :			
	Komatsu PC-200			

No	Uraian	Kode	Koefisien	Satuan	
1	Kapasitas <i>Bucket</i>	V	0,8	m ³	
2	Faktor <i>Bucket</i>	Fb	0,4		
4	Faktor konversi	Fv	1,5		
5	Lama Menggali	T1	0,28	menit	
6	Lama Memuat	T2	0,16	menit	
7	Lama swing dll	T3	0,13	menit	
8	Waktu Siklus	Ts	0,57	menit	
9	Kapasitas Produksi	$T1+T2+T3$ $V \times Fb \times Fa \times$ 60	Q	18,64	m ³ /jam
		$Ts \times Fv$			
B	<i>DUMP TRUCK</i>				
I	ASUMSI				
	Merk	Hino Dutro			
	Faktor Efisiensi	130 HD			
1	Alat	Fa	0,83		
II	PERHITUNGAN				
	Merk	Hino Dutro			
	Kapasitas Bak	130 HD			
	Faktor Efisiensi	V	5,8	ton	
	Alat	Fa	0,83		
	Berat isi Material	D	0,96	ton/m ³	
	kecepatan rata ² bermuatan	v1	10	km/jam	
	kecepatan rata ² kosong	v2	10	km/jam	

No	Uraian	Kode	Koefisien	Satuan
	Produktifitas <i>Excavator</i>	Qexc	18,64	m ³ /jam
	Panjang jarak tempuh	L	0,2	km
	Waktu Muat	V x 60 T1	19,45	menit
	Waktu Tempuh isi	D x Qexc T2	1,2	menit
	Waktu Tempuh kosong	(L/v1) x 60 T3	1,2	menit
	Waktu lain lain	T4	0,5	menit
	Waktu Siklus	T1+T2+T3+T4 Ts	22,35	menit
	Kapasitas Produksi	V x Fa x 60 Q	13,46	m ³ /jam
		D x Ts		

Dari tabel perhitungan diatas dapat diperoleh data produktifitas sebagai berikut :

Excavator : 21,77 m³/jam

Dump Truck : 16,95 m³/jam

Alat yang menentukan produktifitas adalah *Excavator*. Untuk mencapai hasil yang optimal dan efisien maka dalam 1 grup alat pekerjaan didapatkan pembagian jumlah alat sebagai berikut :

Excavator : 1 Unit

Dump Truck : 2 Unit

Sehinga didapatkan produktifitas per hari : 31,77 x 8 jam = 149,11 m³/hari

5.1.2.5 Produktifitas Pekerjaan Timbunan dengan alat berat

Perhitungan produktifitas pekerjaan Timbunan dengan alat berat menganut cara dari AHSP 2016. Adapun perhitungan produktifitas pekerjaan ini dapat dijabarkan sebagai berikut :

Tabel 5. 6. Produktifitas Pekerjaan Timbunan

No	Uraian	Kode	Koefisien	Satuan
A	<i>EXCAVATOR</i> (memuat tanah ke <i>Dump Truck</i>)			
I	ASUMSI			
	Merk :			
	Komatsu			
	PC-200			
1	Faktor <i>bucket</i>	Fb	0,5	
	Faktor			
2	Efisiensi Alat	Fa	0,83	
	Faktor			
	Konversi	Fv		
3	Galian		1,1	
	PERHITUNG			
II	AN			
	Merk :			
	Komatsu			
	PC-200			
	Kapasitas			
1	<i>Bucket</i>	V	0,8	m ³
	Faktor <i>Bucket</i>	Fb	0,6	
	Faktor			
3	Efisiensi Alat	Fa	0,83	
	Faktor			
	konversi	Fv	1,1	
4				

No	Uraian	Kode	Koefisien	Satuan
5	Lama Menggali	T1	0,28	menit
6	Lama Memuat	T2	0,16	menit
7	Lama swing dll	T3	0,13	menit
8	Waktu Siklus	Ts	0,57	menit
9	Kapasitas Produksi	Q	38,12	m ³ /jam
B	<i>DUMP TRUCK</i> (dari <i>borrow pit</i> ke lokasi)	$T1+T2+T3$ $V \times Fb \times Fa$ $\times 60$		
I				
1	Merk Faktor Efisiensi Alat PERHITUNGAN	Hino Dutro 130 HD	Fa	0,83
II	AN			
1	Merk	Hino Dutro 130 HD		
2	Kapasitas Bak Faktor		V	5,8 ton
3	Efisiensi Alat Berat isi		Fa	0,83
4	Material kecepatan rata2		D	0,96 ton/m ³
5	bermuatan		v1	10 km/jam

No	Uraian		Kode	Koefisien	Satuan
6	kecepatan rata2 kosong		v2	10	km/jam
7	Produktifitas <i>Excavator</i>		Qexc	38,12	m ³ /jam
8	Panjang jarak tempuh		L	0,05	km
9	Waktu Muat	V x 60 D x Qexc	T1	9,51	menit
10	Waktu Tempuh isi	(L/v1) x 60	T2	0,3	menit
11	Waktu Tempuh kosong	(L/v2) x 60	T3	0,3	menit
12	Waktu lain lain		T4	1,5	menit
13	Waktu Siklus	T1+T2+T3+ T4	Ts	11,61	menit
14	Kapasitas Produksi	V x Fa x 60 D x Ts	Q	25,92	m ³ /jam
C	<i>BULLDOZER</i> (meratakan tanah)	Komatsu D31			
A	ASUMSI				
1	Faktor Pasir		Fk 1	1	
2	Faktor Efisiensi		Fa	0,83	

No	Uraian	Kode	Koefisien	Satuan	
B	PERHITUNGAN Kecepatan mengupas Kecepatan mundur Lebar pisau Tinggi Pisau kapasitas pisau jarak pengupasan waktu gusur waktu kembali waktu lain lain waktu siklus Kapasitas Pengupasan	 $L \times H^2$ $(l \times 60)/V_f$ $(l \times 60)/V_r$ $q \times 60 \times F_a \times F_{k1}$	 q l T_1 T_2 T_3 T_s Q	 0,75 5,00 2,55 0,87 1,93 83,00 6,64 1,00 1,00 8,64 11,13	 km/jam km/jam m m m ³ m menit menit menit menit m ³ /jam m
D	<i>VIBRATOR ROLLER</i> (pemadatan tanah)	Sakai SW502	 F_a	 0,83	
A 1 B	ASUMSI Faktor Efisiensi Alat PERHITUNGAN				

No	Uraian	Kode	Koefisien	Satuan	
1	Kecepatan Rata - Rata	v	4	km/jam	
	Alat Lebar Efektif	b	1,3	m	
	Pemadatan Jumlah	n	30	lintasan	
	Lintasan Lajur Lintasan	N	1		
	Lebar Overlap	bo	0,3	m	
	Tebal Hamparan	t	0,15	m	
	Kapasitas Pemadatan	$\frac{(v \times 1000) \times N(b - bo) + b_0 \times t \times n}{Fa}$	Q	21,58	m ³ /jam
			n		

Dari tabel perhitungan diatas dapat diperoleh data produktifitas sebagai berikut :

Excavator : 38,12 m³/jam

Dump Truck : 25,92 m³/jam

Bulldozer : 11,13 m³/jam

Vibrator Roller : 21,58 m³/jam

Alat yang menentukan produktifitas adalah *Excavator*. Untuk mencapai hasil yang optimal dan efisien maka dalam 1 grup alat pekerjaan didapatkan pembagian jumlah alat sebagai berikut :

Excavator : 1 Unit

Dump Truck : 2 Unit

Bulldozer : 4 Unit

Vibrator Roller : 2 Unit

Sehinga didapatkan produktifitas per hari : $38,12 \times 8 \text{ jam} = 305 \text{ m}^3/\text{hari}$

5.1.2.6 Produktifitas Pekerjaan Urugan Tanah Kembali dengan Alat Berat

Perhitungan produktifitas pekerjaan Urugan tanah kembali dengan alat berat menganut cara dari AHSP 2016. Adapun perhitungan produktifitas pekerjaan ini dapat dijabarkan sebagai berikut :

Tabel 5. 7. Produktifitas Pekerjaan Urugan Kembali

No	Uraian	Kode	Koefisien	Satuan	
A	<i>EXCAVATOR</i> (memuat tanah ke <i>Dump Truck</i>)				
I	ASUMSI				
	Merk :	Komatsu PC-200			
1	Faktor <i>bucket</i>	Fb	0,5		
2	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,83		
3	Faktor Konversi Galian	Fv	1,1		
II	PERHITUNGAN				
	Merk :	Komatsu PC-200			
1	Kapasitas <i>Bucket</i>	V	0,8	m ³	
2	Faktor <i>Bucket</i>	Fb	0,6		
3	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,83		
4	Faktor konversi	Fv	1,1		
5	Lama Menggali	T1	0,28	menit	
6	Lama Memuat	T2	0,16	menit	
7	Lama swing dll	T3	0,13	menit	
8	Waktu Siklus	T1+T2+T3	Ts	0,57	menit
9	Kapasitas Produksi	$V \times Fb \times Fa \times 60$	Q	38,12	m ³ /jam

No	Uraian	Kode	Koefisien	Satuan
C	<i>BULLDOZER</i> (meratakan tanah)			
	Merk :	Komatsu D31		
A	ASUMSI			
1	Faktor Pasir	Fk 1	1	
2	Faktor Efisiensi	Fa	0,83	
B	PERHITUNGAN			
	Kecepatan mengupas	Vf	0,75	km/jam
	Kecepatan mundur	Vr	5,00	km/jam
	Lebar pisau	L	2,55	m
	Tinggi Pisau	H	0,87	m
	kapasitas pisau	$L \times H^2$	q	1,93 m ³
	jarak pengupasan	l	83,00	m
	waktu gusur	$(l \times 60)/Vf$	T1	6,64 menit
	waktu kembali	$(l \times 60)/Vr$	T2	1,00 menit
	waktu lain lain	T3	1,00	menit
	waktu siklus	Ts	8,64	menit
	Kapasitas Pengupasan	$q \times 60 \times Fa \times Fk1$	Q	11,13 m ³ /jam
		Ts		
D	<i>VIBRATOR ROLLER</i> (pemadatan tanah)			
	Merk :	Sakai SW502		
A	ASUMSI			
1	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,83	
B	PERHITUNGAN			

No	Uraian	Kode	Koefisien	Satuan
1	Kecepatan Rata - Rata	v	4	
	Alat	b	1,3	
	Lebar Efektif Pemadatan	n	30	
	Jumlah Lintasan	N	1	
	Lajur Lintasan	bo	0,3	
	Lebar Overlap	t	0,15	
	Tebal Hampanan	Q	21,58	
	Kapasitas Pemadatan			
	$(v \times 1000) \times (N(b-bo) + b) \times t \times Fa$			
	n			

Dari tabel perhitungan diatas dapat diperoleh data produktifitas sebagai berikut :

Excavator : 38,12 m³/jam

Dump Truck : 25,92 m³/jam

Bulldozer : 11,13 m³/jam

Vibrator Roller : 21,58 m³/jam

Alat yang menentukan produktifitas adalah *Excavator*. Untuk mencapai hasil yang optimal dan efisien maka dalam 1 grup alat pekerjaan didapatkan pembagian jumlah alat sebagai berikut :

Excavator : 1 Unit

Dump Truck : 2 Unit

Bulldozer : 4 Unit

Vibrator Roller : 2 Unit

Dengan produktifitas per hari : 38,12 x 8 jam = 305 m³/hari

5.1.2.7 Pekerjaan Bekesting

Produktifitas daripada pekerjaan bekesting didapatkan dari AHSP 2016. Rumus yang digunakan yaitu :

$$\text{Produktifitas} = \frac{1}{\text{koefisien}}$$

Adapun data produktifitas yang dimaksud adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 8. Produktifitas Pekerjaan Bekesting

Tenaga	koef	produktifitas
Pekerja	0,330	3,03 m ² /hari
Tukang Kayu	0,330	3,03 m ² /hari
Kepala Tukang	0,033	30,30 m ² /hari
Mandor	0,033	30,30 m ² /hari

Dari data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa produktifitas yang menentukan yaitu Pekerja dan Tukang kayu dengan produktifitas 3,03 m²/ hari. Untuk mencapai hasil pekerjaan yang optimal dan efisien maka jumlah tenaga per grup adalah:

Pekerja : 9 Orang
 Tukang Kayu : 9 Orang
 Kepala Tukang : 1 Orang
 Mandor : 1 Orang

Dengan produktifitas per grup : 27,27 m²/ hari

5.1.2.8 Pekerjaan Pembesian Besi Polos

Produktifitas daripada pekerjaan pembesian besi polos didapatkan dari AHSP 2016. . Rumus yagn digunakan yaitu :

$$\text{Produktifitas} = \frac{1}{\text{koefisien}}$$

Adapun data produktifitas yang dimaksud adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 9. Produktifitas Pembesian Besi Polos D 10

Tenaga	koef	produktifitas
Pekerja	0,07	142,9 kg/hari

Tenaga	koef	produktifitas
Tukang Besi	0,07	142,9 kg/hari
Kepala Tukang	0,007	1428,6 kg/hari
Mandor	0,004	2500,0 kg/hari

Dari data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa produktifitas yang menentukan yaitu Pekerja dan Tukang Besi dengan produktifitas 142,9 kg / hari. Dari data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa produktifitas yang menentukan yaitu Pekerja dan Tukang kayu dengan produktifitas 3,03 m²/ hari. Untuk mencapai hasil pekerjaan yang optimal dan efisien maka jumlah tenaga per grup adalah:

Pekerja : 8 Orang

Tukang Besi : 8 Orang

Kepala Tukang : 1 Orang

Mandor : 1 Orang

Dengan produktifitas per grup : 1142,86 m³/ hari

5.1.2.9 Pekerjaan Pembesian Besi Ulir

Produktifitas daripada pekerjaan pembesian besi Ulir didapatkan dari AHSP 2016. . Rumus yagn digunakan yaitu :

$$Produktifitas = \frac{1}{koefisien}$$

Adapun data produktifitas yang dimaksud adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 10. Produktifitas Pembesian Besi D 16

Tenaga	koef	produktifitas
Pekerja	0,07	142,9 kg/hari
Tukang Besi	0,07	142,9 kg/hari

Tenaga	koef	produktifitas
Kepala Tukang	0,007	1428,6 kg/hari
Mandor	0,004	2500,0 kg/hari

Dari data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa produktifitas yang menentukan yaitu Pekerja dan Tukang Besi dengan produktifitas 142,9 kg / hari. Dari data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa produktifitas yang menentukan yaitu Pekerja dan Tukang kayu dengan produktifitas 3,03 m²/ hari. Untuk mencapai hasil pekerjaan yang optimal dan efisien maka jumlah tenaga per grup adalah:

Pekerja : 8 Orang

Tukang Besi : 8 Orang

Kepala Tukang : 1 Orang

Mandor : 1 Orang

Dengan produktifitas per grup : 1142,86 m³/ hari

5.1.2.10 Pekerjaan Pembesian Angkur D 19

Produktifitas daripada pekerjaan pembesian besi Angkur didapatkan dari AHSP 2016. . Rumus yagn digunakan yaitu :

$$Produktifitas = \frac{1}{koefisien}$$

Adapun data produktifitas yang dimaksud adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 11. Produktifitas Pembesian Angkur D 19

Tenaga	koef	produktifitas
Pekerja	0,07	142,9 kg/hari
Tukang Besi	0,07	142,9 kg/hari
Kepala Tukang	0,007	1428,6 kg/hari
Mandor	0,004	2500,0 kg/hari

Dari data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa produktifitas yang menentukan yaitu Pekerja dan Tukang Besi dengan produktifitas 142,9 kg / hari. Dari data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa produktifitas yang menentukan yaitu Pekerja dan Tukang kayu dengan produktifitas 3,03 m²/ hari. Untuk mencapai hasil pekerjaan yang optimal dan efisien maka jumlah tenaga per grup adalah:

Pekerja : 8 Orang

Tukang Besi : 8 Orang

Kepala Tukang : 1 Orang

Mandor : 1 Orang

Dengan produktifitas per grup : 1142,86 m³/ hari

5.1.2.11 Pekerjaan Pemasangan Pipa PVC D 50 mm

Produktifitas daripada pekerjaan pemasangan pipa PVC D 50 mm didapatkan dari AHSP 2016.

Rumus yang digunakan yaitu :

$$Produktifitas = \frac{1}{koefisien}$$

Adapun data produktifitas yang dimaksud adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 12. Produktifitas Pekerjaan Pemasangan pipa PVC

Tenaga	koef	produktifitas
Mandor	0,010	100 m/hari
Pekerja	0,100	10 m/hari

Dari data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa produktifitas yang menentukan yaitu Pekerja dengan produktifitas 10 m/ hari.

5.1.3. Rekapitulasi Kebutuhan Alat dan Tenaga

Dari data yang dikumpulkan dan perhitungan produktifitas maka dapat di hasilkan rekapitulasi kebutuhan alat dan tenaga sebagai berikut :

Tabel 5. 13. Rekapitulasi Kebutuhan Tenaga Kerja dan alat

No	Pekerjaan	Alat/Tenaga	Jumlah	Sat.
1	Galian < 3m untuk Timbunan	<i>Excavator</i>	1	Unit
		<i>Dump Truck</i>	2	Unit
		Mandor	1	Orang
2	Galian <3m Dengan Jarak Buangan 20 M	<i>Excavator</i>	1	Unit
		<i>Dump Truck</i>	2	Unit
		Mandor	1	Orang
3	Galian >3m Dengan Jarak Buangan 200 M	<i>Excavator</i>	1	Unit
		<i>Dump Truck</i>	2	Unit
		Mandor	1	Orang
4	Galian > 3m untuk Timbunan	<i>Excavator</i>	1	Unit
		<i>Dump Truck</i>	2	Unit
		Mandor	1	Orang
5	Timbunan Tanah Dengan Alat Berat	<i>Excavator</i>	1	Unit
		<i>Dump Truck</i>	2	Unit
		<i>Bulldozer</i>	4	Unit
		<i>Vibrator</i>	2	Unit
		<i>Roller</i>	2	Unit
6	Urugan Tanah Kembali Dengan Alat Berat	Mandor	1	Orang
		<i>Excavator</i>	1	Unit
		<i>Dump Truck</i>	2	Unit
		<i>Bulldozer</i>	4	Unit
		<i>Vibrator</i>	2	Unit
7	Pembesian Polos	<i>Roller</i>	2	Unit
		Mandor	1	Orang
		Pekerja	8	Orang
		Tukang Besi	8	Orang
		Kepala Tukang	1	Orang

No	Pekerjaan	Alat/Tenaga	Jumlah	Sat.
		Mandor	1	Orang
8	Pembesian Ulir	Pekerja	8	Orang
		Tukang Besi	8	Orang
		Kepala Tukang	1	Orang
		Mandor	1	Orang
9	Pembesian Angkur D 19	Pekerja	8	Orang
		Tukang Besi	8	Orang
		Kepala Tukang	1	Orang
		Mandor	1	Orang
10	Bekesting	Pekerja	9	Orang
		Tukang Kayu	9	Orang
		Kepala Tukang	1	Orang
		Mandor	1	Orang
11	Pembetonan Lantai Kerja	Mandor	1	Orang
		Pekerja	25	Orang
		<i>Concrete Pump</i>	1	Unit
12	Pembetonan K-175	Mandor	1	Orang
		Pekerja	25	Orang
		<i>Concrete Pump</i>	1	Unit
13	Pembetonan K-350	Mandor	1	Orang
		Pekerja	25	Orang
		<i>Concrete Pump</i>	1	Unit
		Mandor	1	Orang
14	Pemasangan Pipa PVC	Pekerja	1	Orang
		Mandor	1	Orang

Dan dari hasil perhitungan diatas dapat di peroleh produktifitas per pekerjaan sebagai berikut :

Tabel 5. 14. Produktifitas per Pekerjaan

No.	Pekerjaan	Produktifitas	Satuan
1	Galian tanah pasir berbatu kedalaman ≤ 3 m untuk timbunan dengan alat berat	254,16	m ³ /hari
2	Galian Tanah Pasir Berbatu Kedalaman ≤ 3 M dan jarak buang 200 M Dengan Alat Berat	254,16	m ³ /hari
3	Galian tanah pasir berbatu kedalaman > 3 m dan jarak buang 200 m dengan alat berat	174,16	m ³ /hari
4	Galian cadas keras/batu kedalaman > 3 m untuk timbunan dengan alat berat	174,16	m ³ /hari
5	Pekerjaan Timbunan	305,00	m ³ /hari
6	Pekerjaan Urugan Kembali	305,00	m ³ /hari
7	Pekerjaan Pembesian Polos	1142,86	Kg/hari

No.	Pekerjaan	Produktifitas	Satuan
8	Pekerjaan Pembesian Ulir	1142,86	Kg/hari
9	Pekerjaan Pembesian Angkur	1142,86	Kg/hari
10	Pekerjaan Bekesting	27,27	m2/hari
11	Pekerjaan Lantai Kerja	42,00	m3/hari
12	Pekerjaan Pembetonan K-175	42,00	m3/hari
13	Pekerjaan Pembetonan K-350	42,00	m3/hari
14	Pekerjaan Pemasangan Pipa PVC	10,00	m/hari

5.2. Durasi

Perhitungan durasi menggunakan rumus :
 Produktifitas x volume pekerjaan

Sehingga dapat diperoleh durasi per sisi sebagai berikut :

Tabel 5. 15. Perhitungan Durasi Per Sisi

No.	Struktur	Durasi (Hari)
1-01	Galian Tanah Pasir Berbatu Kedalaman ≤ 3 M Untuk Timbunan Dengan Alat Berat	
1	Revetment	1
2	Main Dam	2
3	Apron 1	2
4	Sub Dam 1	2
5	Apron 2	2
6	Sub Dam 2	2
7	Blok Beton	1
1-02	Galian Tanah Pasir Berbatu Kedalaman ≤ 3 M dan jarak buang 200 M Dengan Alat Berat	
1	Revetment	1
2	Main Dam	4
3	Apron 1	4
4	Sub Dam 1	4
5	Apron 2	6
6	Sub Dam 2	4
7	Blok Beton	2
1-03	Galian Tanah Pasir Berbatu Kedalaman > 3 M Dan Jarak Buang 200 M Dengan Alat Berat	
1	Revetment	1
2	Main Dam	9

No.	Struktur	Durasi (Hari)
3	Apron 1	6
4	Sub Dam 1	8
5	Apron 2	6
6	Sub Dam 2	11
7	Blok Beton	2
1-04	Galian Cadas Keras/Batu Kedalaman > 3m Untuk Timbunan Dengan Alat Berat	
1	Revetment	1
2	Main Dam	1
3	Apron 1	1
4	Sub Dam 1	1
5	Apron 2	1
6	Sub Dam 2	1
7	Blok Beton	1
	Rekapitulasi Pekerjaan Timbunan	
1	Main Dam	1
2	Apron 1	4
3	Sub Dam 1	1
4	Apron 2	2
5	Sub Dam 2	1
6	Blok Beton	1
	Rekapitulasi Pekerjaan Urugan Kembali	
1	Revetment 1	1

No.	Struktur	Durasi (Hari)
2	Revetment 2	1
3	<i>Side Wall 1</i>	2
4	Revetment 3	1
5	<i>Side Wall 2</i>	2
6	Revetment 4	1
Rekapitulasi Pekerjaan Pembesian Polos		
1	Lapis Mercu Main Dam	1
3	Lapis Mercu Sub Dam 1	1
4	Lapis Mercu Sub Dam 2	1
5	Blok Beton	1
Rekapitulasi Pekerjaan Pembesian Ulir		
1	Lapis Mercu Main Dam	1
2	Drip Hole	3
3	Lapis Mercu Sub Dam 1	1
4	Lapis Mercu Sub Dam 2	1
5	Blok Beton	1
Rekapitulasi Pekerjaan Angkur D 19		
1	Lapis Mercu Main Dam K-350	1
2	Drip Hole	1
3	Lapis Mercu Sub Dam 1	1
4	Lapis Mercu Sub Dam 2	1
5	<i>Side Wall 1</i>	1
6	<i>Side Wall 2</i>	1

No.	Struktur	Durasi (Hari)
7	Revetment Hulu (Pot B-B)	1
8	Revetment Md - Sd1	1
9	Revetment Sd1 - Sd2	1
10	Revetment Hilir (Pot I-I)	1
	Bekesting	
1	Main Dam	32
2	Sub Dam 1	38
3	Sub Dam 2	35
4	Blok Beton	15
5	Apron 1	5
6	Apron 2	6
7	Lapis Mercu Main Dam K-350	1
8	Drip Hole	6
9	Lapis Mercu Sub Dam 1	1
10	Lapis Mercu Sub Dam 2	1
11	<i>Side Wall</i> 1 Timur	13
12	<i>Side Wall</i> 1 Barat	13
13	<i>Side Wall</i> 2 Timur	22
14	<i>Side Wall</i> 2 Barat	8
15	Revetment Hulu (Pot B-B) Timur	7
16	Revetment Hulu (Pot B-B) Barat	12
17	Revetment Md - Sd1 Timur	8
18	Revetment Md - Sd1 Barat	8

No.	Struktur	Durasi (Hari)
19	Revetment Sd1 - Sd2 Timur	5
20	Revetment Sd1 - Sd2 Barat	5
21	Revetment Hilir (Pot I-I) Timur	14
22	Revetment Hilir (Pot I-I) Barat	14
	Lantai Kerja	
1	Main Dam	1
2	Apron 1	1
3	Sub Dam 1	1
4	Apron 2	1
5	Sub Dam 2	1
6	Blok Beton	1
7	<i>Side Wall</i> 1 Timur	1
8	<i>Side Wall</i> 1 Barat	1
9	<i>Side Wall</i> 2 Timur	1
10	<i>Side Wall</i> 2 Barat	1
11	Revetment Hulu (Pot B-B) Timur	1
12	Revetment Hulu (Pot B-B) Barat	1
13	Revetment Md - Sd1 Timur	1
14	Revetment Md - Sd1 Barat	1
15	Revetment Sd1 - Sd2 Timur	1
16	Revetment Sd1 - Sd2 Barat	1
17	Revetment Hilir (Pot I-I) Timur	1
18	Revetment Hilir (Pot I-I) Barat	1

No.	Struktur	Durasi (Hari)
Rekapitulasi Pekerjaan Beton Mutu K-175		
1	Main Dam	54
2	Sub Dam 1	35
3	Sub Dam 2	31
4	Apron 1	19
5	Apron 2	10
6	<i>Side Wall 1</i>	8
7	<i>Side Wall 2</i>	10
8	Revetment Hulu (Pot B-B)	4
9	Revetment (MD - SD1)	2
10	Revetment (SD1 - SD2)	2
11	Revetment Hilir (Pot I-I)	5
12	Blok Beton	7
Rekapitulasi Pekerjaan Beton Mutu K-350		
1	Mercu Main Dam	1
2	Drip Hole Main Dam	2
3	Mercu Sub Dam 1	1
4	Mercu Sub Dam 1	1
Rekapitulasi Pekerjaan Pipa Pvc Diameter 50 Mm Untuk Lubang Drainage		
1	<i>Side Wall 1</i>	9
2	<i>Side Wall 2</i>	11
3	Revetment Hulu (Pot B-B)	8

No.	Struktur	Durasi (Hari)
4	Revetment Md - Sd1	5
4	Revetment Sd1 - Sd2	3
5	Revetment Hilir (Pot I-I)	9

Apabila durasi dibuat untuk kedua sisi maka durasi awal = $657 \times 2 = 1.314$ hari

Halaman ini sengaja di kosongkan

BAB VI PERHITUNGAN BIAYA

6.1. Analisa Harga Satuan

Analisa harga satuan merupakan rincian anggaran yang dibutuhkan untuk tiap item pekerjaan. Analisa harga satuan diperlukan untuk menentukan harga dari suatu pekerjaan, sehingga diperoleh total dari suatu pekerjaan.

Perhitungan analisa harga satuan dibuat berdasarkan koefisiendari item pekerjaan yang dilaksanakan dengan harga satuan dibuat berdasarkan koefisien dari item pekerjaan yangdilaksanakan dengan harga satuan dasar, di mana acuannya berasal dari data yang dikeluarkan oleh Dinas Pekerjaan Umum di Provinsi setempat.

6.1.1. Analisa Kebutuhan Bahan

6.1.1.1 Pekerjaan Pembesian dengan Besi Polos

Dalam pekerjaan pembesian ini analisa kebutuhan bahan diperoleh dari koefisien AHSP PU 2016. Dari gambar teknik di peroleh bahwa besi polos yang di maksud adalah besi polos diameter 10 mm. Adapun hasil perhitngan koefisien sebagai berikut :

a. Besi Beton

Pada koefisien yang di terdapat dari AHSP PU 2016 disebutkan bahwa koefisien Besi Beton D 10 sebesar 10,5 kg untuk per 10 kg pekerjaan pembesian. Maka dapat di hitung kebutuhan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} & \text{Kebutuhan Bahan} \\ &= \frac{\text{koef.} \times \text{volume perkerjaan}}{10} \\ &= \frac{10,5 \times 4138,69}{10} \\ &= 4.345,63 \text{ kg} \end{aligned}$$

b. Kawat Bendrat

Pada koefisien yang di terdapat dari AHSP PU 2016 disebutkan bahwa koefisien Besi Beton D 10 sebesar 0,150 kg untuk per 10 kg pekerjaan pembesian. Maka dapat di hitung kebutuhan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 & \text{Kebutuhan Bahan} \\
 &= \frac{\text{koef.} \times \text{volume pekerjaan}}{10} \\
 &= \frac{0,150 \times 4138,69}{10} \\
 &= 62,08 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

6.1.1.2 Pekerjaan Pembesian dengan Besi Ulir

Dalam pekerjaan pembesian ini analisa kebutuhan bahan diperoleh dari koefisien AHSP PU 2016. Dari gambar teknik di peroleh bahwa besi polos yang di maksud adalah besi ulir diameter 16 mm. Adapun hasil perhitngan koefisien sebagai berikut :

a. Besi Beton

Pada koefisien yang di terdapat dari AHSP PU 2016 disebutkan bahwa koefisien Besi Beton D 16 ulir sebesar 10,5 kg untuk per 10 kg pekerjaan pembesian. Maka dapat di hitung kebutuhan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 & \text{Kebutuhan Bahan} \\
 &= \frac{\text{koef.} \times \text{volume pekerjaan}}{10} \\
 &= \frac{10,5 \times 11.1378}{10} \\
 &= 11.694,86 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

b. Kawat Bendrat

Pada koefisien yang di terdapat dari AHSP PU 2016 disebutkan bahwa koefisien Besi Beton D 10 sebesar 0,150 kg untuk per 10 kg pekerjaan

pembesian. Maka dapat di hitung kebutuhan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} & \text{Kebutuhan Bahan} \\ & = \frac{\text{koef.} \times \text{volume pekerjaan}}{10} \\ & = \frac{0,150 \times 11.1378}{10} \\ & = 167,07 \text{ kg} \end{aligned}$$

6.1.1.3 Pekerjaan Pembesian Angkur

Dalam pekerjaan pembesian ini analisa kebutuhan bahan diperoleh dari koefisien AHSP PU 2016. Dari gambar teknik di peroleh bahwa besi polos yang di maksud adalah besi ulir diameter 19 mm. Adapun hasil perhitungan koefisien sebagai berikut :

a. Besi Beton

Pada koefisien yang di terdapat dari AHSP PU 2016 disebutkan bahwa koefisien Besi Beton D 19 ulir sebesar 10,5 kg untuk per 10 kg pekerjaan pembesian. Maka dapat di hitung kebutuhan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} & \text{Kebutuhan Bahan} \\ & = \frac{\text{koef.} \times \text{volume pekerjaan}}{10} \\ & = \frac{10,5 \times 3.686,39}{10} \\ & = 3.870,71 \text{ kg} \end{aligned}$$

b. Kawat Bendrat

Pada koefisien yang di terdapat dari AHSP PU 2016 disebutkan bahwa koefisien Besi Beton D 10 sebesar 0,150 kg untuk per 10 kg pekerjaan pembesian. Maka dapat di hitung kebutuhan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 & \text{Kebutuhan Bahan} \\
 & = \frac{\text{koef.} \times \text{volume pekerjaan}}{10} \\
 & = \frac{0,150 \times 3.686,39}{10} \\
 & = 55,30 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

6.1.1.4 Pekerjaan Bekesting

Dalam pekerjaan bekesting ini analisa kebutuhan bahan diperoleh dari koefisien AHSP PU 2016. Adapun hasil perhitngan koefisien sebagai berikut :

a. Papan Multiflex 18 mm

Pada koefisien yang di terdapat dari AHSP PU 2016 disebutkan bahwa koefisien papan multiflex sebesar 0,128 lembar untuk per m² pekerjaan bekesting. Maka dapat di hitung kebutuhan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan bahan} & = \text{koef} \times \text{volume} \\
 & \text{pekerjaan} \\
 & = 0,128 \times 10.691,83 \\
 & = 1.368,55 \text{ lembar}
 \end{aligned}$$

b. Kayu kaso 5/7 cm

Pada koefisien yang di terdapat dari AHSP PU 2016 disebutkan bahwa koefisien kayu kaso 5/7 sebesar 0,007 m³ untuk per m² pekerjaan bekesting. Maka dapat di hitung kebutuhan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan bahan} & = \text{koef} \times \text{volume} \\
 & \text{pekerjaan} \\
 & = 0,007 \times 10.691,83 \\
 & = 74,84 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

c. Paku 5 cm

Pada koefisien yang di terdapat dari AHSP PU 2016 disebutkan bahwa koefisien Paku 5cm sebesar 0,250 kg untuk per m² pekerjaan

bekesting. Maka dapat di hitung kebutuhan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan bahan} &= \text{koef} \times \text{volume} \\ \text{pekerjaan} &= 0,250 \times 10.691,83 \\ &= 2.672,96 \text{ kg} \end{aligned}$$

d. Minyak Bekesting

Pada koefisien yang di terdapat dari AHSP PU 2016 disebutkan bahwa koefisien Minyak Bekesting sebesar 0,200 liter untuk per m² pekerjaan bekesting. Maka dapat di hitung kebutuhan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan bahan} &= \text{koef} \times \text{volume} \\ \text{pekerjaan} &= 0,200 \times 10.691,83 \\ &= 2.138,37 \text{ liter} \end{aligned}$$

6.1.1.5 Pekerjaan Pembetonan mutu K-100 (Lantai Kerja)

Dalam pekerjaan pembesian ini analisa kebutuhan bahan diperoleh dari data lapangan. Setelah data lapangan diperoleh lalu diolah sehingga didapatkan hasil kebutuhan sebagai berikut :

- a. Beton *Readymix* K100 dengan kebutuhan 1 m³ untuk setiap 1m³ volume pekerjaan

6.1.1.6 Pekerjaan Pembetonan mutu K-175

Dalam pekerjaan pembesian ini analisa kebutuhan bahan diperoleh dari data lapangan. Setelah data lapangan diperoleh lalu diolah sehingga didapatkan hasil kebutuhan sebagai berikut :

- a. Beton *Readymix* K-175 dengan kebutuhan 1 m³ untuk setiap 1m³ volume pekerjaan

6.1.1.7 Pekerjaan Pembetonan mutu K-350

Dalam pekerjaan pembesian ini analisa kebutuhan bahan diperoleh dari data lapangan.

Setelah data lapangan diperoleh lalu diolah sehingga didapatkan hasil kebutuhan sebagai berikut :

- a. Beton *Readymix* K-350 dengan kebutuhan 1 m³ untuk setiap 1 m³ volume pekerjaan

6.1.1.8 Pekerjaan Pemasangan Pipa PVC dengan diameter 50 mm

Dalam pekerjaan Pemasangan Pipa PVC diameter 50 mm ini analisa kebutuhan bahan diperoleh dari koefisien AHSP PU 2016. Adapun hasil perhitungan koefisien sebagai berikut :

- a. Pipa PVC diameter 50 mm

Pada koefisien yang di terdapat dari AHSP PU 2016 disebutkan bahwa koefisien Pipa PVC diameter 50 mm sebesar 1,050 m untuk per m pekerjaan Pemasangan Pipa PVC diameter 50 mm. Maka dapat di hitung kebutuhan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan bahan} &= \text{koef} \times \text{volume} \\ &= 1,050 \times 848,00 \text{ m} \\ &= 890,40 \text{ m} \end{aligned}$$

- b. Ijuk

Pada koefisien yang di terdapat dari AHSP PU 2016 disebutkan bahwa koefisien Ijuk sebesar 0,100 kg untuk per m pekerjaan Pemasangan Pipa PVC diameter 50 mm. Maka dapat di hitung kebutuhan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan bahan} &= \text{koef} \times \text{volume} \\ &= 0,100 \times 848,00 \\ &= 84,80 \text{ kg} \end{aligned}$$

- c. Krikil

Pada koefisien yang di terdapat dari AHSP PU 2016 disebutkan bahwa koefisien krikil sebesar 0,020 m³ untuk per m pekerjaan Pemasangan

Pipa PVC diameter 50 mm. Maka dapat di hitung kebutuhan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan bahan pekerjaan} &= \text{koef} \times \text{volume} \\ &= 0,020 \times 848,00 \\ &= 16,96 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

6.2. Estimasi Biaya

Perhitungan untuk rencana anggaran biaya didapatkan dari perkalian antara total volume pekerjaan dengan analisa harga satuan pekerjaan. Total keseluruhan hasil perkalian antara volume pekerjaan dengan analisa harga pada item pekerjaan selanjutnya dijumlahkan untuk mendapatkan perhitungan rencana anggaran biaya yang dibutuhkan. Berdasarkan perhitungan tersebut, didapatkan estimasi biaya sebagai berikut :

Tabel 5. 16. Perhitungan Biaya

No	Uraian Pekerjaan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	PEKERJAAN GALIAN TANAH		
1-01	Galian tanah pasir berbatu kedalaman ≤ 3 m untuk timbunan dengan alat berat	Rp 10.080	Rp 37.672.829
1-02	Galian tanah pasir berbatu kedalaman ≤ 3 m dan jarak buang 200 m dengan alat berat	Rp 10.518	Rp 117.931.773
1-03	Galian tanah pasir berbatu kedalaman > 3 m dan jarak buang	Rp 14.404	Rp 197.682.083

No	Uraian Pekerjaan 200 m dengan alat berat	Harga Satuan	Jumlah Harga
1-04	Galian cadas keras/batu kedalaman > 3m untuk timbunan dengan alat berat	Rp 17.182	Rp 15.052.132
2 PEKERJAAN TIMBUNAN TANAH			
2-01	Timbunan tanah untuk tanggul dengan alat berat	Rp 32.101	Rp 143.757.054
3 PEKERJAAN URUGAN KEMBALI (REVTMENT & SIDEWALL)			
3-01	Urugan kembali bekas galian pasir berbatu dengan alat berat	Rp 32.101	Rp 96.501.748
4 PEKERJAAN BETON & BEGISTING			
4-01	Pembesian dengan besi polos	Rp 153.327	Rp 634.574.424
4-02	Pembesian dengan besi ulir	Rp 274.712	Rp 3.059.724.929
4-03	Angkur besi ulir D = 19 mm, d = 60 m	Rp 274.712	Rp 1.012.693.667
4-04	Bekisitng	Rp 117.071	Rp 1.251.701.560
4-05	Lantai Kerja	Rp 202.655	Rp 44.374.675
4-06	Beton mutu K-175	Rp 867.917	Rp 13.164.864.517
4-07	Beton mutu K-350	Rp 903.607	Rp 218.552.171

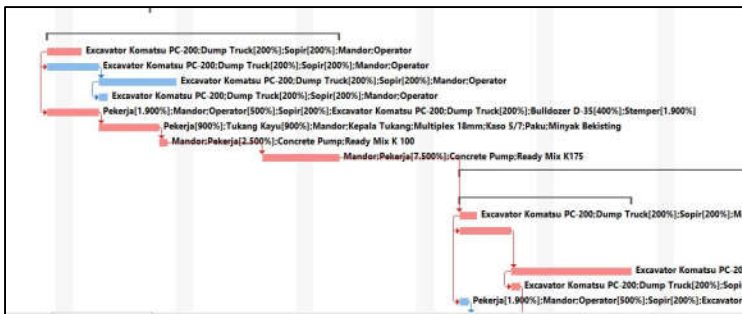
No	Uraian Pekerjaan	Harga Satuan	Jumlah Harga
5	PEKERJAAN LAIN-LAIN		
5-01	Pipa PVC diameter 50 mm untuk lobang drainage	Rp 148.804	Rp 126.185.792
TOTAL			Rp 20.121.269.355
PPN 10%			Rp 2.012.126.936
TOTAL + PPN			Rp 22.133.396.291

Dari perhitungan diatas dapat diambil bahwa total harga yang di butuhkan dalam pembangunan Sabo Dam WO-C2 adalah Rp. 21.431.234.846,79

6.3. Penjadwalan Proyek

Pada proses penentuan penjadwalan menggunakan *software Microsofts Project*. Adapun terdapat penambahan grup dalam beberapa pekerjaan untuk mempercepat durasi dari masing-masing pekerjaan tersebut, penambahan grup tersebut dilakukan di pekerjaan sebagai berikut ;

- a. Pekerjaan Bekesting, ditambah menjadi 3 grup kerja dengan total produktifitas : 81,82 m²/hari
- b. Pekerjaan Pembetonan K-175, ditambah menjadi 3 grup kerja dengan total produktifitas : 126,00 m³/hari



Gambar 6. 1. Bar Chart

Dari hasil software Ms Project dapat diambil bahwa durasi total untuk Pembanguna Sabo Dam WO-C2 adalah 234 hari

BAB VII KESIMPULAN

7.1. Kesimpulan

Dari uraian dan pembahasan laporan tugas akhir tentang didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil perencanaan diperoleh biaya total untuk Pembangunan Sabo Dam W)-C2 Merapi Kali Woro Kecamatan Manisrenggo Kabupaten Klaten Jawa Tengah sebesar Rp. 22.133.396.291
2. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek Pembangunan Sabo Dam WO-C2 Merapi Kali Woro Kecamatan Manisrenggo Kabupaten Klaten Jawa Tengah ini adalah 234 hari

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP), ,Peraturan MenteriPekerjaan Umum No. 28/ PRT/ M/ 2016, BidangPekerjaan Umum.

Standar Harga Pemerintah Kabupaten Klaten Tahun 2018, Pemerintah Kabupaten Klaten

Halaman ini sengaja dikosongkan

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Surabaya, 31 Maret 1995, merupakan anak pertama dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Darut Taqwa Surabaya, SD Giki Surabaya, SMPN 12 Surabaya, ,SMAN 15 Surabaya tahun , dan Kuliah di Program Studi Diploma Tiga Departemen Teknik Infrastruktur Sipil ITS. dan masuk ke angkatan 2013 Setelah lulus dari Diploma Tiga Penulis melanjutkan pendidikan lanjut jenjang dan diterima di Porgram Studi Diploma

Empat Lanjut Jenjang Departemen Teknik Infrastruktur Sipil FV ITS pada tahun 2017

Di jurusan teknik sipil, penulis mengambil bidang studi Bangunan Keairan. Penulis sempat aktif di beberapa kegiatan seminar yang diadakan di Jurusan dan aktif sebagai fungsionaris dalam Himpunan Mahasiswa Diploma Sipil. Penulis juga mengikuti beberapa pelatihan pengembangan diri baik yang diadakan di Jurusan, Fakultas maupun Institut. Selain itu penulis juga aktif mengikuti kegiatan kepanitian dalam beberapa *event* Jurusan maupun Institut serta aktif dalam kegiatan kontribusi lainnya.

WIKA-JAKONKO

Satuan Kerja : SNVT Pelaksanaan Jaringan Sumber Air Serayu Opak
 PPK : Pengendalian Lahar Gunung Merapi
 Pekerjaan : Rehabilitasi dan Rekonstruksi Sabo Dam Kali Woro Propinsi Jawa Tengah
 Th Anggaran : 2016, 2017, dan 2018
 Lokasi : WO-C2

Hari : Selasa	Nomor Kontrak : 02/PKKP/JSA.SO.04/2016
Tanggal : 28 Februari 2017	Tanggal : 2 September 2016
Minggu Ke : 28 (Dua Puluh Enam)	Nomor Amandemen II : 02/PKKP/JSA.SO.04/2016.Amd-2
Periode : 27 Februari 2017 s/d 05 Maret 2017	Tanggal : 27 September 2016

No.	Bahan	Sat.	Volume	No.	Tenaga Kerja	Jumlah	No.	Peralatan	Jumlah	No.	Pekerjaan yang Dilaksanakan	Sat.	Volume
1	Beton Readymix	m ³	48,00	1	Pelaksana	1	1	Bulldozer	-	2	PEKERJAAN PEMBERSIHAN DAN KUPASAN		
2	-	btq	-	2	Surveyor	3	2	Excavator	2	2-01	Pembersihan lapangan dan s'triping	m ²	-
3	-	kg	-	3	Site Engineer	-	3	Beton Molen	-	2-01a	Pembersihan lapangan dan s'triping	-	-
4	-	kg	-	4	Adm. Teknik	-	4	Vibrator Concrete	-	3	PEKERJAAN BONGKARAN		
				5	Adm. Umum	-	5	Wibro Roller	-	3-01	Bongkaran Pasangan batu kali lama	m ³	-
				6	Logistik	-	6	Dump Truck	-	3-02	Bongkaran Beton	m ³	-
				7	Pengawas Lapangan	-	7	Giant Breaker/Jack	-	4	PEKERJAAN GALIAN TANAH		
				8	Konsultan Supervisi	-	8	Pompa Air	-	4-01	Galian tanah pasir berbutu kedalaman < 3 m dan jarak buang (hauling distance) 0 m < L ≤ 50 m dengan alat berat	m ³	-
				9	Pelugas K3LM	-	9	Hand Dri Concrete	-	4-01a	Galian tanah pasir berbutu kedalaman < 3 m dan jarak buang (hauling distance) 0 m < L ≤ 50 m dengan alat berat	m ³	-
				10	Operator	2	10	Stampor, 4 HP	-	4-02	Galian tanah pasir berbutu kedalaman < 3 m dan jarak buang (hauling distance) 50 m < L ≤ 200 m dengan alat berat	m ³	-
				11	Sopir	-	11	Balching Plan of Co	-	4-03	Galian tanah pasir berbutu kedalaman > 3 m dan jarak buang (hauling distance) 50 m < L ≤ 200 m dengan alat berat	m ³	-
				12	Mekanik	-	12	Senset	1	4-04	Galian tanah cadas kedalaman < 3 m dan jarak buang (hauling distanco) 50 m < L < 200 m dengan alat berat	m ³	-
				13	Mandor	-	13	Truck Tangki Air	-	4-04a	Galian tanah cadas kedalaman < 3 m dan jarak buang (hauling distanco) 50 m < L < 200 m dengan alat berat	m ³	-
				14	Tukang kayu	-	14	Theodolite	1	5	PEKERJAAN TIMBUNAN TANAH		
				15	Tukang batu	3	15	Waterpass	1	5-01	Perataan hasil buangan galian pasir berbutu dengan alat berat	m ³	-
				16	Tenaga	29				5-01a	Perataan hasil buangan galian pasir berbutu dengan alat berat	m ³	-
										5-02	Timbunan tanah untuk tanggul dengan alat berat	m ³	-
										5-02a	Timbunan tanah untuk tanggul dengan alat berat	m ³	-
										6	PEKERJAAN URUGAN KEMBALI		
										6-01	Urugan kembali bekas galian struktur sabo dam dengan alat berat	m ³	-
										7	PEKERJAAN BETON & BEGISTING		
										7-01	Beton mutu (K-35), lemasek begisting	m ³	-
										7-02	Beton mutu (K-175), lemasek begisting	m ³	48,00
										7-03	Pambesian dengan besi polos	kg	-
										7-03a	Pambesian dengan besi polos	kg	-
										7-04	Pambesian dengan besi ulir	kg	-
										7-04a	Pambesian dengan besi ulir	kg	-
										7-05	Angkur besi ulir D= 19 mm d=60 cm	btq	-
										8	PEKERJAAN PASANGAN BATU KALI		
										8-01	Pasangan Batu Kali (1 Pc : 4 Ps)	m ³	-
										8-02	Plesteran 15 mm (1 Pc : 3 Ps)	m ²	-
										8-02a	Plesteran 15 mm (1 Pc : 3 Ps)	m ²	-
										8-03	Siar (1 Pc : 2 Ps)	m ²	-
										8-03a	Siar (1 Pc : 2 Ps)	m ²	-
										9	PEKERJAAN LAIN LAIN		
										9-01	Pegangan besi diameter 18 mm untuk pemeliharaan	bh	-
										9-02	Pipa PVC diameter 50 mm untuk lobang drainage	bh	-
										9-02a	Pipa PVC diameter 50 mm untuk lobang drainage	bh	-
										9-03	Patok Beton pengaman ukuran 0,2 x 0,15 x 0,8 m	bh	-
										9-03a	Patok Beton pengaman ukuran 0,2 x 0,15 x 0,8 m	bh	-
										9-04	Pasang pintu besi sorong ulir h = 0,80m, b = 0,80m, t = 6mm	bh	-

Keadaan Cuaca	
Antara Jam	Cuaca
1.08.00 s/d 10.00	Berawan
2.10.00 s/d 12.00	Hujan
3.12.00 s/d 15.00	Berawan
4.15.00 s/d 18.00	Hujan
.....
.....
.....
.....

Keterangan	
1	Persiapan Bekisting Segmen 2 Mandam 24,70 m'
2	Pemasangan Talang
3	Penggalan Apron

Disetujui oleh
Pengawas Lapangan

Diperiksa oleh
Konsultan Supervisi
Indra Karya - Ganes KSO

Dibuat Oleh
Kontraktor
Wijaya Karya - Jaya Konstruksi KSO

Arif Wibowo

Isiah Prabowo, ST
Quantity Engineer

Zenal Arifin
Pelaksana

REKAPITULASI PEKERJAAN GALIAN < 3 M			
NO. STRUKTUR		VOLUME	SATUAN
1	REVTMENT	675,45	m ³
2	MAIN DAM	2.707,61	m ³
3	APRON 1	2.351,88	m ³
4	SUB DAM 1	2.305,70	m ³
5	APRON 2	3.881,50	m ³
6	SUB DAM 2	2.302,70	m ³
7	BLOK BETON	724,39	m ³
TOTAL		14,949,24	m³
Catatan: 25% dipergunakan untuk timbunan tanggul dengan jarak buang 50 m 75% dibuang ke disposal area dengan jarak buang 200 m			

REKAPITULASI PEKERJAAN GALIAN > 3 M			
NO. STRUKTUR		VOLUME	SATUAN
1	REVTMENT	268,30	m ³
2	MAIN DAM	3.080,71	m ³
3	APRON 1	1.955,37	m ³
4	SUB DAM 1	2.910,37	m ³
5	APRON 2	1.941,66	m ³
6	SUB DAM 2	3.863,98	m ³
7	BLOK BETON	580,09	m ³
TOTAL		14,600,49	m³
Catatan: 25% dipergunakan untuk timbunan tanggul dengan jarak buang 50 m 75% dibuang ke disposal area dengan jarak buang 200 m			

REKAPITULASI PEKERJAAN TIMBUNAN			
NO.	STRUKTUR	VOLUME	SATUAN
1	REVTMENT	1.319,68	m ³
2	MAIN DAM	6,86	m ³
3	APRON 1	2.124,72	m ³
4	SUB DAM 1	202,47	m ³
5	APRON 2	740,16	m ³
6	SUB DAM 2	60,05	m ³
7	BLOK BETON	24,35	m ³
TOTAL		4.478,29	m³

REKAPITULASI PEKERJAAN URUGAN KEMBALI			
NO.	STRUKTUR	VOLUME	SATUAN
1	REVTMENT 1	175,26	m ³
2	REVTMENT 2	476,22	m ³
3	SIDE WALL 1	718,58	m ³
4	REVTMENT 3	54,93	m ³
5	SIDE WALL 2	1.113,37	m ³
6	REVTMENT 4	467,85	m ³
TOTAL		3.006,20	m³

REKAPITULASI PEKERJAAN BETON MUTU K-350			
NO.	STRUKTUR	VOLUME	SATUAN
1	MERCU MAIN DAM	42,96	m ³
2	DRIP HOLE MAIN DAM	140,66	m ³
3	MERCU SUB DAM 1	29,12	m ³
4	MERCU SUB DAM 1	29,12	m ³
TOTAL		241,87	m³

REKAPITULASI PEKERJAAN BETON MUTU K-175			
NO.	STRUKTUR	VOLUME	SATUAN
1	Main dam	4.479,41	m ³
2	Sub dam 1	2.858,92	m ³
3	Sub dam 2	2.573,92	m ³
4	Apron 1	1.551,94	m ³
5	Apron 2	799,75	m ³
6	Side Wall 1	606,88	m ³
7	Side Wall 2	799,75	m ³
8	REVETMENT HULU (POT B-B)	273,43	m ³
9	Revetment (MD - SD1)	159,27	m ³
10	Revetment (SD1 - SD2)	129,57	m ³
11	REVETMENT HILIR (POT I-I)	366,24	m ³
12	Blok Beton	569,28	m ³
TOTAL		15.168,40	m³

REKAPITULASI PEKERJAAN PEMBESIAN POLOS			
NO. STRUKTUR		VOLUME	SATUAN
1	LAPIS MERCU MAIN DAM	689,29	Kg
2	DRIP HOLE	1.937,97	Kg
3	LAPIS MERCU SUB DAM 1	476,22	Kg
4	LAPIS MERCU SUB DAM 2	476,22	Kg
5	BLOK BETON	558,99	Kg
TOTAL		4.138,69	Kg

REKAPITULASI PEKERJAAN PEMBESIAN ULIR			
NO. STRUKTUR		VOLUME	SATUAN
1	LAPIS MERCU MAIN DAM	1.791,88	Kg
2	DRIP HOLE	5.350,26	Kg
3	LAPIS MERCU SUB DAM 1	1.140,29	Kg
4	LAPIS MERCU SUB DAM 2	1.140,29	Kg
5	BLOK BETON	1.715,25	Kg
TOTAL		11.137,96	Kg

REKAPITULASI PEKERJAAN ANGKUR D 19

NO.	STRUKTUR	VOLUME	SATUAN
1	LAPIS MERCU MAIN DAM K-350	412,54	kg
2	DRIP HOLE	672,24	kg
3	LAPIS MERCU SUB DAM 1	275,03	kg
4	LAPIS MERCU SUB DAM 2	275,03	kg
5	SIDE WALL 1	475,13	kg
6	SIDE WALL 2	625,60	kg
7	REVETMENT HULU (POT B-B)	304,23	kg
8	REVETMENT MD - SD1	176,14	kg
9	REVETMENT SD1 - SD2	121,51	kg
10	REVETMENT HILIR (POT I-I)	348,95	kg
TOTAL		3.686,39	kg

REKAPITULASI PEKERJAAN PIPA PVC DIAMETER 50 mm UNTUK LUBANG DRAINAGE

NO.	STRUKTUR	VOLUME	SATUAN
1	SIDE WALL 1	162,20	m
2	SIDE WALL 2	211,12	m
3	REVETMENT HULU (POT B-B)	156,60	m
4	REVETMENT MD - SD1	90,50	m
4	REVETMENT SD1 - SD2	55,25	m
5	REVETMENT HILIR (POT I-I)	172,33	m
TOTAL		848,00	m

REKAPITULASI PEKERJAAN BEKESTING

NO. STRUKTUR		VOLUME	SATUAN
1	Main Dam	1.741,69	m ²
2	Sub Dam 1	2.063,42	m ²
3	Sub Dam 2	1.905,02	m ²
4	Blok Beton	768,00	m ²
5	Apron 1	253,24	m ²
6	Apron 2	284,40	m ²
7	LAPIS MERCU MAIN DAM K-350	32,90	m ²
8	DRIP HOLE	281,22	m ²
9	LAPIS MERCU SUB DAM 1	32,28	m ²
10	LAPIS MERCU SUB DAM 2	32,28	m ²
11	SIDE WALL 1 Timur	337,60	m ²
12	SIDE WALL 1 Barat	337,60	m ²
13	SIDE WALL 2 Timur	573,55	m ²
14	SIDE WALL 2 Barat	195,59	m ²
15	REVETMENT HULU (POT B-B) Timur	170,51	m ²
16	REVETMENT HULU (POT B-B) Barat	322,99	m ²
17	REVETMENT MD - SD1 Timur	194,35	m ²
18	REVETMENT MD - SD1 Barat	194,35	m ²
19	REVETMENT SD1 - SD2 Timur	111,92	m ²
20	REVETMENT SD1 - SD2 Barat	111,92	m ²
21	REVETMENT HILIR (POT I-I) Timur	372,78	m ²
22	REVETMENT HILIR (POT I-I) Barat	374,24	m ²
TOTAL		10.691,83	m²

REKAPITULASI PEKERJAAN LANTAI KERJA

NO.	STRUKTUR	VOLUME	SATUAN
1	Main Dam	38,01	m ³
2	Apron 1	38,64	m ³
3	Sub Dam 1	28,05	m ³
4	Apron 2	49,03	m ³
5	Sub Dam 2	25,65	m ³
6	Blok Beton	15,26	m ³
7	SIDE WALL 1 Timur	2,57	m ³
8	SIDE WALL 1 Barat	2,57	m ³
9	SIDE WALL 2 Timur	3,53	m ³
10	SIDE WALL 2 Barat	1,24	m ³
11	REVTMENT HULU (POT B-B) Timur	1,44	m ³
12	REVTMENT HULU (POT B-B) Barat	2,84	m ³
13	REVTMENT MD - SD1 Timur	1,69	m ³
14	REVTMENT MD - SD1 Barat	1,69	m ³
15	REVTMENT SD1 - SD2 Timur	0,76	m ³
16	REVTMENT SD1 - SD2 Barat	0,76	m ³
17	REVTMENT HILIR (POT I-I) Timur	2,61	m ³
18	REVTMENT HILIR (POT I-I) Barat	2,61	m ³
TOTAL		218,97	m³

REKAPITULASI VOLUME PEKERJAAN

No.	Uraian Pekerjaan	Volume Pekerjaan	Satuan
1	PEKERJAAN GALIAN TANAH		
1-01	Galian tanah pasir berbatu kedalaman ≤ 3 m untuk timbunan dengan alat berat	3.737,31	m ³
1-02	Galian tanah pasir berbatu kedalaman ≤ 3 m 200 m dengan alat berat	11.211,93	m ³
1-03	Galian tanah pasir berbatu kedalaman > 3 m dan jarak buang 200 m dengan alat berat	13.724,46	m ³
1-04	Galian cadas keras/batu kedalaman > 3 m untuk timbunan dengan alat berat	876,03	m ³
2	PEKERJAAN TIMBUNAN TANAH		
2-01	Timbunan tanah untuk tanggul dengan alat berat	4.478,29	m ³
3	PEKERJAAN URUGAN KEMBALI (REVTMENT & SIDEWALL)		
3-01	Urugan kembali bekas galian pasir berbatu dengan alat berat	3.006,20	m ³
4	PEKERJAAN BETON & BEGISTING		
4-01	Pembesian dengan besi polos	4.138,69	Kg
4-02	Pembesian dengan besi ulir	11.137,96	Kg
4-03	Lantai Kerja	218,97	m ³
4-04	Bekisting	10.691,83	m ²
4-05	Angkur besi ulir	3.686,39	Kg
4-06	Beton mutu K-175	15.168,35	m ³
4-01	Beton mutu K-350	241,87	m ³
5	PEKERJAAN LAIN-LAIN		
5-01	Pipa PVC diameter 50 mm untuk lobang drainage	848,00	m

HARGA SATUAN KABUPATEN KLATEN

No	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN	KETERANGAN
I. UPAH				
1	Mandor	OH	Rp 99.000,00	
2	Kepala Tukang Batu / Kayu / Besi	OH	Rp 99.000,00	
3	Tukang Batu	OH	Rp 84.000,00	
4	Tukang Kayu	OH	Rp 84.000,00	
5	Tukang Listrik	OH	Rp 84.000,00	
6	Tukang Besi	OH	Rp 84.000,00	
7	Pekerja	OH	Rp 72.000,00	
8	Sopir angkut orang/barang	OH	Rp 72.000,00	
9	Operator	OH	Rp 84.000,00	
II. MATERIAL				
1	Pasir Cor	M3	Rp 278.300,00	
2	Pasir Pasang	M3	Rp 165.000,00	
3	Pasir Urug	M3	Rp 150.000,00	
4	Batu pecah 1/2 cm	M3	Rp 250.000,00	
5	Portland Cement	kg	Rp 1.718,20	
6	Air kerja	Liter	Rp 20,00	
7	Besi Beton	Kg	Rp 9.400,00	
8	Wiremesh M.12	M2	Rp 124.000,00	
9	Ready Mix K-100	M2	Rp 660.000,00	
10	Ready Mix K-175	M3	Rp 750.000,00	
11	Ready Mix K-350	M3	Rp 850.000,00	
12	Kawat Bendrat	Kg	Rp 15.000,00	
13	Multiplek 18 mm	lembar	Rp 212.000,00	
14	Kaso 5/7 cm	M3	Rp 3.484.400,00	
15	Paku	kg	Rp 15.600,00	
16	Minyak Bekisting	liter	Rp 18.150,00	
17	Sirtu	M3	Rp 120.000,00	
18	Thiner A	Liter	Rp 15.000,00	
19	Besi Polos D 10	kg	Rp 13.244,59	
20	Besi Ulir	kg	Rp 24.805,00	
21	Pipa PVC diameter 50 mm	m	Rp 130.680,00	
22	Ijuk	kg	Rp 4.000,00	
23	Krikil	M3	Rp 150.000,00	
III. SEWA PERALATAN				
1	Excavator PC 200	Jam	Rp 220.000,00	termasuk bbm
2	Excavaor Mini PC58	Jam	Rp 200.000,00	termasuk bbm
3	Forklift	Jam	Rp 300.000,00	termasuk bbm
4	Bulldozer D-35	Jam	Rp 250.000,00	termasuk bbm
5	Vibro Roller 5T	Jam	Rp 200.000,00	termasuk bbm
6	Stemper	Jam	Rp 15.000,00	termasuk bbm
7	Molen Kap 0.5 M3	Hari	Rp 250.000,00	termasuk bbm
8	Dump Truck	Jam	Rp 61.600,00	termasuk bbm
9	Concrete Pump	Jam	Rp 312.500,00	termasuk bbm & op
10	Vibrator	Jam	Rp 20.000,00	termasuk bbm

HITUNGAN DURASI PER ITEM PEKERJAAN						
Pekerjaan		Vol. per sisi Pekerjaan	Satuan	Produktivitas	Satuan Produktifitas	Durasi Waktu Dibutuhkan Per Grup (hari)
No.	Struktur					
1-01 Galian tanah pasir berbatu kedalaman ≤ 3 m untuk timbunan dengan alat berat						
1	REVETMENT	84,43	m ³			1
2	MAIN DAM	338,45	m ³			2
3	APRON 1	293,99	m ³			2
4	SUB DAM 1	288,21	m ³	254,16	m ³ /hari	2
5	APRON 2	485,19	m ³			2
6	SUB DAM 2	287,84	m ³			2
7	BLOK BETON	90,55	m ³			1
1-02 Galian tanah pasir berbatu kedalaman ≤ 3 m 200 m dengan alat berat						
1	REVETMENT	253,30	m ³			1
2	MAIN DAM	1.015,35	m ³			4
3	APRON 1	881,96	m ³			4
4	SUB DAM 1	864,64	m ³	254,16	m ³ /hari	4
5	APRON 2	1.455,56	m ³			6
6	SUB DAM 2	863,51	m ³			4
7	BLOK BETON	271,64	m ³			2
1-03 Galian tanah pasir berbatu kedalaman > 3 m dan jarak buang 200 m dengan alat berat						
1	REVETMENT	126,10	m ³			1
2	MAIN DAM	1.447,94	m ³			9
3	APRON 1	919,03	m ³			6
4	SUB DAM 1	1.367,88	m ³	174,16	m ³ /hari	8
5	APRON 2	912,58	m ³			6
6	SUB DAM 2	1.816,07	m ³			11
7	BLOK BETON	272,64	m ³			2
1-04 Galian cadas berpasir berbatu kedalaman > 3m untuk timbunan dengan alat berat						
1	REVETMENT	8,05	m ³			1
2	MAIN DAM	92,42	m ³			1
3	APRON 1	58,66	m ³			1
4	SUB DAM 1	87,31	m ³	174,16	m ³ /hari	1
5	APRON 2	58,25	m ³			1
6	SUB DAM 2	115,92	m ³			1
7	BLOK BETON	17,40	m ³			1

HITUNGAN DURASI PER ITEM PEKERJAAN						
No.		Struktur	Pekerjaan		Produktivitas	Durasi Waktu Dibutuhkan Per Grup (hari)
			Vol. per sisi Pekerjaan	Satuan		
REKAPITULASI PEKERJAAN TIMBUNAN						
2		MAIN DAM	3,43	m ³		1
3		APRON 1	1.062,36	m ³		4
4		SUB DAM 1	101,24	m ³	305,00	1
5		APRON 2	370,08	m ³		2
6		SUB DAM 2	30,02	m ³		1
7		BLOK BETON	12,18	m ³		1
REKAPITULASI PEKERJAAN URUGAN KEMBALI						
1		REVETMENT 1	87,63	m ³		1
2		REVETMENT 2	238,11	m ³		1
3		SIDE WALL 1	359,29	m ³	305,00	2
4		REVETMENT 3	27,46	m ³		1
5		SIDE WALL 2	556,68	m ³		2
6		REVETMENT 4	233,92	m ³		1
REKAPITULASI PEKERJAAN PEMBESIAN POLOS						
1		LAPIS MERCU MAIN DAM	344,65	Kg		1
3		LAPIS MERCU SUB DAM 1	238,11	Kg	1142,86	1
4		LAPIS MERCU SUB DAM 2	238,11	Kg		1
5		BLOK BETON	279,50	Kg		1
REKAPITULASI PEKERJAAN PEMBESIAN ULIR						
1		LAPIS MERCU MAIN DAM	895,94	Kg		1
2		DRIP HOLE	2.675,13	Kg		3
3		LAPIS MERCU SUB DAM 1	570,14	Kg	1142,86	1
4		LAPIS MERCU SUB DAM 2	570,14	Kg		1
5		BLOK BETON	857,62	Kg		1
REKAPITULASI PEKERJAAN ANGKUR D 19						
1		LAPIS MERCU MAIN DAM K-350	206,27	Kg		1
2		DRIP HOLE	336,12	Kg		1
3		LAPIS MERCU SUB DAM 1	137,51	Kg		1
4		LAPIS MERCU SUB DAM 2	137,51	Kg		1
5		SIDE WALL 1	237,56	Kg	1142,86	1
6		SIDE WALL 2	312,80	Kg		1
7		REVETMENT HULU (POT B-B)	152,11	Kg		1
8		REVETMENT MD - SD1	88,07	Kg		1
9		REVETMENT SD1 - SD2	60,75	Kg		1
10		REVETMENT HILIR (POT I-I)	174,47	Kg		1

HITUNGAN DURASI PER ITEM PEKERJAAN							
No.		Struktur	Vol. per sisi Pekerjaan	Satuan	Produktivitas	Satuan Produktifitas	Durasi Waktu Dibulatkan Per Grup (hari)
Bekisting							
1		Main Dam	870,84	m ²			32
2		Sub Dam 1	1.031,71	m ²			38
3		Sub Dam 2	952,51	m ²			35
4		Blok Beton	384,00	m ²			15
5		Apron 1	126,62				5
6		Apron 2	142,20				6
7		LAPIS MERCU MAIN DAM K-350	16,45	m ²			1
8		DRIP HOLE	140,61	m ²			6
9		LAPIS MERCU SUB DAM 1	16,14	m ²			1
10		LAPIS MERCU SUB DAM 2	16,14	m ²			1
11		SIDE WALL 1 Timur	337,60	m ²			13
12		SIDE WALL 1 Barat	337,60		27,27	m ² /hari	13
13		SIDE WALL 2 Timur	573,55				22
14		SIDE WALL 2 Barat	195,59				8
15		REVETMENT HULU (POT B-B) Timur	170,51				7
16		REVETMENT HULU (POT B-B) Barat	322,99				12
17		REVETMENT MD - SD1 Timur	194,35				8
18		REVETMENT MD - SD1 Barat	194,35				8
19		REVETMENT SD1 - SD2 Timur	111,92	m ²			5
20		REVETMENT SD1 - SD2 Barat	111,92	m ²			5
21		REVETMENT HILIR (POT I-I) Timur	372,78	m ²			14
22		REVETMENT HILIR (POT I-I) Barat	374,24	m ²			14

HITUNGAN DURASI PER ITEM PEKERJAAN						
No.		Struktur	Pekerjaan		Produktivitas	Durasi Waktu Dibutuhkan Per Grup (hari)
			Vol. per sisi Pekerjaan	Satuan		
LANTAI KERJA						
1	Main Dam		19,005	m ³		1
2	Apron 1		19,3205	m ³		1
3	Sub Dam 1		14,02675	m ³		1
4	Apron 2		24,51425	m ³		1
5	Sub Dam 2		12,827	m ³		1
6	Blok Beton		7,6275	m ³		1
7	SIDE WALL 1 Timur		2,57	m ³		1
8	SIDE WALL 1 Barat		2,57	m ³		1
9	SIDE WALL 2 Timur		3,53	m ³		1
10	SIDE WALL 2 Barat		1,24	m ³		1
11	REVETMENT HULU (POT B-B) Timur		1,44	m ³		1
12	REVETMENT HULU (POT B-B) Barat		2,84	m ³		1
13	REVETMENT MD - SD1 Timur		1,69	m ³	42,00	1
14	REVETMENT MD - SD1 Barat		1,69	m ³		1
15	REVETMENT SD1 - SD2 Timur		0,76	m ³		1
16	REVETMENT SD1 - SD2 Barat		0,76	m ³		1
17	REVETMENT HILIR (POT I-I) Timur		2,61	m ³		1
18	REVETMENT HILIR (POT I-I) Barat		2,61	m ³		1
REKAPITULASI PEKERJAAN BETON MUTU K-175						
1	Main dam		2.239,71	m ³		54
2	Sub dam 1		1.429,46	m ³		35
3	Sub dam 2		1.286,96	m ³		31
4	Apron 1		775,97	m ³		19
5	Apron 2		399,87	m ³		10
6	Side Wall 1		303,44	m ³		8
7	Side Wall 2		399,87	m ³	42,00	10
8	REVETMENT HULU (POT B-B)		136,71	m ³		4
9	Revetment (MD - SD1)		79,63	m ³		2
10	Revetment (SD1 - SD2)		64,78	m ³		2
11	REVETMENT HILIR (POT I-I)		183,12	m ³		5
12	Blok Beton		284,64	m ³		7

HITUNGAN DURASI PER ITEM PEKERJAAN						
No.	Struktur	Vol. per sisi Pekerjaan	Satuan	Produktivitas	Satuan Produktifitas	Durasi Waktu Dibutuhkan Per Grup (hari)
REKAPITULASI PEKERJAAN BETON MUTU K-350						
1	MERCU MAIN DAM	21,48	m ³			1
2	DRIP HOLE MAIN DAM	70,33	m ³		42,00	2
3	MERCU SUB DAM 1	14,56	m ³			1
4	MERCU SUB DAM 1	14,56	m ³			1
REKAPITULASI PEKERJAAN PIPA PVC DIAMETER 50 mm UNTUK LUBANG DRAINAGE						
1	SIDE WALL 1	81,1	m			9
2	SIDE WALL 2	105,56	m			11
3	REVETMENT HULU (POT B-B)	78,3	m		10,00	8
4	REVETMENT MD - SD1	45,25	m			5
4	REVETMENT SD1 - SD2	27,625	m			3
5	REVETMENT HILIR (POT I-I)	86,165	m			9
						650

REKAPITULASI PRODUKTIVITAS

No.	Pekerjaan	Volume Per Sisi	Satuan	Alat / Tenaga	Produktivitas Per Satuan Alat / Tenaga per hari	Jumlah Alat / Tenaga	Koefisien	Produktivitas	Satuan	Durasi (hari)
1	Galian tanah pasir berbatu kedalaman ≤ 3 m untuk timbunan dengan alat berat	1.868,65	m ³	Excavator Dump Truck Mandor	254,16 178,16 254,16	1 2 1	0,031 0,045 0,004	254,16	m ³ /hari	12
2	Galian tanah pasir berbatu kedalaman ≤ 3 m 200 m dengan alat berat	5.605,96	m ³	Excavator Dump Truck Mandor	254,16 168,20 254,16	1 2 1	0,031 0,048 0,004	254,16	m ³ /hari	25
3	Galian tanah pasir berbatu kedalaman > 3 m dan jarak buang 200 m dengan alat berat	6862,23	m ³	Excavator Dump Truck Mandor	174,16 135,60 174,16	1 2 1	0,046 0,059 0,006	174,16	m ³ /hari	43
4	Galian cadas keras/batu kedalaman > 3m untuk timbunan dengan alat berat	438,01	m ³	Excavator Dump Truck Mandor	174,16 135,60 174,16	1 2 1	0,046 0,059 0,006	174,16	m ³ /hari	7
5	Pekerjaan Timbunan	1.579,31	m ³	Excavator Dump Truck Bulldozer Vibrator Roller Mandor Pekerja	305,00 207,35 89,04 172,64 305,00	1 2 4 2 1	0,007 0,0386 0,0898 0,0463 0,003	305,00	m ³ /hari	10
6	Pekerjaan Urugan Kembali	1.503,10	m ³	Excavator Dump Truck Bulldozer Vibrator Roller Mandor	152,50 207,35 89,04 172,64 305,00	2 2 4 2 1	0,007 0,0386 0,0898 0,0463 0,003	305,00	m ³ /hari	8
7	Pekerjaan Pembesian Polos	1.100,36	Kg	Pekerja Tukang Besi Kepala Tukang Mandor	142,86 142,86 1.428,57 2.500,00	8 8 1 1	0,070 0,070 0,007 0,004	1142,86	Kg/hari	4

REKAPITULASI PRODUKTIVITAS

No.	Pekerjaan	Volume Per Sisi	Satuan	Alat / Tenaga	Produktivitas Per Satuan Alat / Tenaga per hari	Jumlah Alat / Tenaga	Koefisien	Produktivitas	Satuan	Durasi (hari)
8	Pekerjaan Pembesian Ulir	5.568,98	Kg	Pekerja Tukang Besi Kepala Tukang Mandor	142,86 142,86 1.428,57 2.500,00	8 8 1 1	0,070 0,070 0,007 0,004	1142,86	Kg/hari	7
9	Pekerjaan Pembesian Angkur	1.843,19	Kg	Pekerja Tukang Besi Kepala Tukang Mandor	142,86 142,86 1.428,57 2.500,00	8 8 1 1	0,070 0,070 0,007 0,004	1142,86	Kg/hari	10
10	Pekerjaan Bekisting	6.994,61	m ²	Pekerja Tukang Kayu Kepala Tukang Mandor	3,03 3,03 30,30 30,30	9 9 1 1	0,330 0,330 0,033 0,033	27,27	m ² /hari	269
11	Pekerjaan Lantai Kerja	121,64585	m ³	Pekerja Mandor Concrete Pump	1,68 42,00 42,00	25 1 1	0,595 0,024 0,024	42,00	m ³ /hari	18
12	Pekerjaan Pembetonan K-175	7.584,18	m ³	Pekerja Mandor Concrete Pump Vibrator Concrete	1,68 42,00 42,00 21,00	25 1 1 2	0,595 0,024 0,024 0,048	42,00	m ³ /hari	187
13	Pekerjaan Pembetonan K-350	120,93	m ³	Pekerja Mandor Concrete Pump Vibrator Concrete	1,68 42,00 21,00 10,00	25 1 2 1	0,595 0,024 0,024 0,100	42,00	m ³ /hari	5
14	Pekerjaan Pemasangan Pipa PVC	424,00	m	Pekerja Mandor	100,00	1	0,010	10,00	m/hari	45

VOLUME BAHAN PER PEKERJAAN

No.	Struktur	Vol. per sisi Pekerjaan	Satuan	Bahan	Volume Bahan	Sat
REKAPITULASI PEKERJAAN PEMBESIAN POLOS						
1	LAPIS MERCU MAIN DAM	344,65	Kg	Besi Beton D10	3.618,78	kg
		344,65	Kg	Kawat Beton	51,70	kg
3	LAPIS MERCU SUB DAM 1	238,11	Kg	Besi Beton D10	2.500,15	kg
		238,11	Kg	Kawat Beton	35,72	kg
4	LAPIS MERCU SUB DAM 2	238,11	Kg	Besi Beton D10	2.500,15	kg
		238,11	Kg	Kawat Beton	35,72	kg
5	BLOK BETON	279,50	Kg	Besi Beton D10	2.934,71	kg
		279,50	Kg	Kawat Beton	41,92	kg
REKAPITULASI PEKERJAAN PEMBESIAN ULJIR						
1	LAPIS MERCU MAIN DAM	895,94	Kg	Besi Beton D16	9.407,36	kg
		895,94	Kg	Kawat Beton	134,39	kg
2	DRIP HOLE	2.675,13	Kg	Besi Beton D16	28.088,86	kg
		2.675,13	Kg	Kawat Beton	401,27	kg
3	LAPIS MERCU SUB DAM 1	570,14	Kg	Besi Beton D16	5.986,50	kg
		570,14	Kg	Kawat Beton	85,52	kg
4	LAPIS MERCU SUB DAM 2	570,14	Kg	Besi Beton D16	5.986,50	kg
		570,14	Kg	Kawat Beton	85,52	kg
5	BLOK BETON	857,62	Kg	Besi Beton D16	9.005,05	kg
		857,62	Kg	Kawat Beton	128,64	kg

VOLUME BAHAN PER PEKERJAAN

No.	Struktur	Vol. per sisi Pekerjaan	Satuan	Bahan	Volume Bahan	Sat
REKAPITULASI PEKERJAAN ANGKUR D 19						
1	LAPIS MERCU MAIN DAM K-350	206,27	Kg	Besi Beton D19	2.165,86	kg
		206,27	Kg	Kawat Beton	30,94	kg
2	DRIP HOLE	336,12	Kg	Besi Beton D19	3.529,23	kg
		336,12	Kg	Kawat Beton	50,42	kg
3	LAPIS MERCU SUB DAM 1	137,51	Kg	Besi Beton D19	1.443,91	kg
		137,51	Kg	Kawat Beton	20,63	kg
4	LAPIS MERCU SUB DAM 2	137,51	Kg	Besi Beton D19	1.443,91	kg
		137,51	Kg	Kawat Beton	20,63	kg
5	SIDE WALL 1	237,56	Kg	Besi Beton D19	2.494,41	kg
		237,56	Kg	Kawat Beton	35,63	kg
6	SIDE WALL 2	312,80	Kg	Besi Beton D19	3.284,39	kg
		312,80	Kg	Kawat Beton	46,92	kg
7	REVETMENT HULU (POT B-B)	152,11	Kg	Besi Beton D19	1.597,19	kg
		152,11	Kg	Kawat Beton	22,82	kg
8	REVETMENT MD - SD1	88,07	Kg	Besi Beton D19	924,74	kg
		88,07	Kg	Kawat Beton	13,21	kg
9	REVETMENT SD1 - SD2	60,75	Kg	Besi Beton D19	637,92	kg
		60,75	Kg	Kawat Beton	9,11	kg
10	REVETMENT HILIR (POT I-I)	174,47	Kg	Besi Beton D19	1.831,98	kg
		174,47	Kg	Kawat Beton	26,17	kg

VOLUME BAHAN PER PEKERJAAN

No.	Struktur	Vol. per sisi Pekerjaan	Satuan	Bahan	Volume Bahan	Sat
1	Bekisting Main Dam	870,84	m ²	Multiflex 18 mm	111,47	Lembar
		870,84	m ²	Kaso 5/7 cm	6,10	m ³
2	Sub Dam 1	870,84	m ²	Paku 5 cm dan 7 cm	217,71	kg
		870,84	m ²	Minyak Bekisting	174,17	Liter
		1.031,71	m ²	Multiflex 18 mm	132,06	Lembar
		1.031,71	m ²	Kaso 5/7 cm	7,22	m ³
3	Sub Dam 2	1.031,71	m ²	Paku 5 cm dan 7 cm	257,93	kg
		1.031,71	m ²	Minyak Bekisting	206,34	Liter
4	Blok Beton	952,51	m ²	Multiflex 18 mm	121,92	Lembar
		952,51	m ²	Kaso 5/7 cm	6,67	m ³
		952,51	m ²	Paku 5 cm dan 7 cm	238,13	kg
		952,51	m ²	Minyak Bekisting	190,50	Liter
		384,00	m ²	Multiflex 18 mm	49,15	Lembar
		384,00	m ²	Kaso 5/7 cm	2,69	m ³
5	Apron 1	384,00	m ²	Paku 5 cm dan 7 cm	96,00	kg
		384,00	m ²	Minyak Bekisting	76,80	Liter
		126,62	m ²	Multiflex 18 mm	16,21	Lembar
		126,62	m ²	Kaso 5/7 cm	0,89	m ³
6	Apron 2	126,62	m ²	Paku 5 cm dan 7 cm	31,66	kg
		126,62	m ²	Minyak Bekisting	25,32	Liter
		142,20	m ²	Multiflex 18 mm	18,20	Lembar
		142,20	m ²	Kaso 5/7 cm	1,00	m ³
		142,20	m ²	Paku 5 cm dan 7 cm	35,55	kg
		142,20	m ²	Minyak Bekisting	28,44	Liter

VOLUME BAHAN PER PEKERJAAN

No.	Struktur	Vol. per sisi Pekerjaan	Satuan	Bahan	Volume Bahan	Sat
7	LAPIS MERCU MAIN DAM K-350	16,45	m ²	Multiflex 18 mm	2,11	Lembar
		16,45	m ²	Kaso 5/7 cm	0,12	m3
		16,45	m ²	Paku 5 cm dan 7 cm	4,11	kg
		16,45	m ²	Minyak Bekisting	3,29	Liter
8	DRIP HOLE	140,61	m ²	Multiflex 18 mm	18,00	Lembar
		140,61	m ²	Kaso 5/7 cm	0,98	m3
		140,61	m ²	Paku 5 cm dan 7 cm	35,15	kg
		140,61	m ²	Minyak Bekisting	28,12	Liter
9	LAPIS MERCU SUB DAM 1	16,14	m ²	Multiflex 18 mm	2,07	Lembar
		16,14	m ²	Kaso 5/7 cm	0,11	m3
		16,14	m ²	Paku 5 cm dan 7 cm	4,04	kg
		16,14	m ²	Minyak Bekisting	3,23	Liter
10	LAPIS MERCU SUB DAM 2	16,14	m ²	Multiflex 18 mm	2,07	Lembar
		16,14	m ²	Kaso 5/7 cm	0,11	m3
		16,14	m ²	Paku 5 cm dan 7 cm	4,04	kg
		16,14	m ²	Minyak Bekisting	3,23	Liter
11	SIDE WALL 1 Timur	337,60	m ²	Multiflex 18 mm	43,21	Lembar
		337,60	m ²	Kaso 5/7 cm	2,36	m3
		337,60	m ²	Paku 5 cm dan 7 cm	84,40	kg
		337,60	m ²	Minyak Bekisting	67,52	Liter
12	SIDE WALL 1 Barat	337,60	m ²	Multiflex 18 mm	43,21	Lembar
		337,60	m ²	Kaso 5/7 cm	2,36	m3
		337,60	m ²	Paku 5 cm dan 7 cm	84,40	kg
		337,60	m ²	Minyak Bekisting	67,52	Liter

VOLUME BAHAN PER PEKERJAAN

No.	Struktur	Vol. per sisi Pekerjaan	Satuan	Bahan	Volume Bahan	Sat
13	SIDE WALL 2 Timur	573,55	m ²	Multiflex 18 mm	73,41	Lembar
				Kaso 5/7 cm	4,01	m ³
				Paku 5 cm dan 7 cm	143,39	kg
14	SIDE WALL 2 Barat	573,55	m ²	Minyak Bekisting	114,71	Liter
				Multiflex 18 mm	25,03	Lembar
				Kaso 5/7 cm	1,37	m ³
15	REVETMENT HULU (POT B-B) Timur	195,59	m ²	Paku 5 cm dan 7 cm	48,90	kg
				Minyak Bekisting	39,12	Liter
				Multiflex 18 mm	21,83	Lembar
16	REVETMENT HULU (POT B-B) Barat	170,51	m ²	Kaso 5/7 cm	1,19	m ³
				Paku 5 cm dan 7 cm	42,63	kg
				Minyak Bekisting	34,10	Liter
17	REVETMENT MD - SD1 Timur	322,99	m ²	Multiflex 18 mm	41,34	Lembar
				Kaso 5/7 cm	2,26	m ³
				Paku 5 cm dan 7 cm	80,75	kg
18	REVETMENT MD - SD1 Barat	322,99	m ²	Minyak Bekisting	64,60	Liter
				Multiflex 18 mm	24,88	Lembar
				Kaso 5/7 cm	1,36	m ³
19	REVETMENT MD - SD1 Barat	194,35	m ²	Paku 5 cm dan 7 cm	48,59	kg
				Minyak Bekisting	38,87	Liter
				Multiflex 18 mm	24,88	Lembar
20	REVETMENT MD - SD1 Barat	194,35	m ²	Kaso 5/7 cm	1,36	m ³
				Paku 5 cm dan 7 cm	48,59	kg
				Minyak Bekisting	38,87	Liter
21	REVETMENT MD - SD1 Barat	194,35	m ²	Multiflex 18 mm	24,88	Lembar
				Kaso 5/7 cm	1,36	m ³
				Paku 5 cm dan 7 cm	48,59	kg
22	REVETMENT MD - SD1 Barat	194,35	m ²	Minyak Bekisting	38,87	Liter
				Multiflex 18 mm	24,88	Lembar
				Kaso 5/7 cm	1,36	m ³
23	REVETMENT MD - SD1 Barat	194,35	m ²	Paku 5 cm dan 7 cm	48,59	kg
				Minyak Bekisting	38,87	Liter
				Multiflex 18 mm	24,88	Lembar

VOLUME BAHAN PER PEKERJAAN

No.	Struktur	Vol. per sisi Pekerjaan	Satuan	Bahan	Volume Bahan	Sat
19	REVETMENT SD1 - SD2 Timur	111,92	m ²	Multiflex 18 mm	14,33	Lembar
		111,92	m ²	Kaso 5/7 cm	0,78	m ³
		111,92	m ²	Paku 5 cm dan 7 cm	27,98	kg
		111,92	m ²	Minyak Bekisting	22,38	Liter
20	REVETMENT SD1 - SD2 Barat	111,92	m ²	Multiflex 18 mm	14,33	Lembar
		111,92	m ²	Kaso 5/7 cm	0,78	m ³
		111,92	m ²	Paku 5 cm dan 7 cm	27,98	kg
		111,92	m ²	Minyak Bekisting	22,38	Liter
21	REVETMENT HILJR (POT I-I) Timur	372,78	m ²	Multiflex 18 mm	47,72	Lembar
		372,78	m ²	Kaso 5/7 cm	2,61	m ³
		372,78	m ²	Paku 5 cm dan 7 cm	93,19	kg
		372,78	m ²	Minyak Bekisting	74,56	Liter
22	REVETMENT HILJR (POT I-I) Barat	374,24	m ²	Multiflex 18 mm	47,90	Lembar
		374,24	m ²	Kaso 5/7 cm	2,62	m ³
		374,24	m ²	Paku 5 cm dan 7 cm	93,56	kg
		374,24	m ²	Minyak Bekisting	74,85	Liter

VOLUME BAHAN PER PEKERJAAN

No.	Struktur	Vol. per sisi Pekerjaan	Satuan	Bahan	Volume Bahan	Sat
LANTAI KERJA						
1	Main Dam	19,005	m ³	Beton K-100 Ready Mix	19,01	m ³
2	Apron 1	19,3205	m ³	Beton K-100 Ready Mix	19,32	m ³
3	Sub Dam 1	14,02675	m ³	Beton K-100 Ready Mix	14,03	m ³
4	Apron 2	24,51425	m ³	Beton K-100 Ready Mix	24,51	m ³
5	Sub Dam 2	12,827	m ³	Beton K-100 Ready Mix	12,83	m ³
6	Blok Beton	7,6275	m ³	Beton K-100 Ready Mix	7,63	m ³
7	SIDE WALL 1 Timur	2,57	m ³	Beton K-100 Ready Mix	2,57	m ³
8	SIDE WALL 1 Barat	2,57	m ³	Beton K-100 Ready Mix	2,57	m ³
9	SIDE WALL 2 Timur	3,53	m ³	Beton K-100 Ready Mix	3,53	m ³
10	SIDE WALL 2 Barat	1,24	m ³	Beton K-100 Ready Mix	1,24	m ³
11	REVETMENT HULU (POT B-B) Timur	1,44	m ³	Beton K-100 Ready Mix	1,44	m ³
12	REVETMENT HULU (POT B-B) Barat	2,84	m ³	Beton K-100 Ready Mix	2,84	m ³
13	REVETMENT MD - SD1 Timur	1,69	m ³	Beton K-100 Ready Mix	1,69	m ³
14	REVETMENT MD - SD1 Barat	1,69	m ³	Beton K-100 Ready Mix	1,69	m ³
15	REVETMENT SD1 - SD2 Timur	0,76	m ³	Beton K-100 Ready Mix	0,76	m ³
16	REVETMENT SD1 - SD2 Barat	0,76	m ³	Beton K-100 Ready Mix	0,76	m ³
17	REVETMENT HILIR (POT I-I) Timur	2,61	m ³	Beton K-100 Ready Mix	2,61	m ³
18	REVETMENT HILIR (POT I-I) Barat	2,61	m ³	Beton K-100 Ready Mix	2,61	m ³

VOLUME BAHAN PER PEKERJAAN

No.	Struktur	Vol. per sisi Pekerjaan	Satuan	Bahan	Volume Bahan	Sat
REKAPITULASI PEKERJAAN BETON MUTU K-175						
1	Main dam	2.239,71	m ³	Beton K-175 Ready Mix	2.239,71	m ³
2	Sub dam 1	1.429,46	m ³	Beton K-175 Ready Mix	1.429,46	m ³
3	Sub dam 2	1.286,96	m ³	Beton K-175 Ready Mix	1.286,96	m ³
4	Apron 1	775,97	m ³	Beton K-175 Ready Mix	775,97	m ³
5	Apron 2	399,87	m ³	Beton K-175 Ready Mix	399,87	m ³
6	Side Wall 1	303,44	m ³	Beton K-175 Ready Mix	303,44	m ³
7	Side Wall 2	399,87	m ³	Beton K-175 Ready Mix	399,87	m ³
8	REVETMENT HULU (POT B-B)	136,71	m ³	Beton K-175 Ready Mix	136,71	m ³
9	Revetment (MD - SD1)	79,63	m ³	Beton K-175 Ready Mix	79,63	m ³
10	Revetment (SD1 - SD2)	64,78	m ³	Beton K-175 Ready Mix	64,78	m ³
11	REVETMENT HILIR (POT I-I)	183,12	m ³	Beton K-175 Ready Mix	183,12	m ³
12	Blok Beton	284,64	m ³	Beton K-175 Ready Mix	284,64	m ³
REKAPITULASI PEKERJAAN BETON MUTU K-350						
1	MERCU MAIN DAM	21,48	m ³	Beton K-350 Ready Mix	21,48	m ³
2	DRIP HOLE MAIN DAM	70,33	m ³	Beton K-350 Ready Mix	70,33	m ³
3	MERCU SUB DAM 1	14,56	m ³	Beton K-350 Ready Mix	14,56	m ³
4	MERCU SUB DAM 1	14,56	m ³	Beton K-350 Ready Mix	14,56	m ³

VOLUME BAHAN PER PEKERJAAN

No.	Struktur	Vol. per sisi Pekerjaan	Satuan	Bahan	Volume Bahan	Sat
1	REKAPITULASI PEKERJAAN PIPA PVC DIAMETER 50 SIDE WALL 1	81,1	m	Pipa PVC diameter 50 mm	85,16	m
		81,1	m	Ijuk	8,11	kg
		81,1	m	Krikil	1,62	m3
2	SIDE WALL 2	105,56	m	Pipa PVC diameter 50 mm	110,84	m
		105,56	m	Ijuk	10,56	kg
		105,56	m	Krikil	2,11	m3
3	REVETMENT HULU (POT B-B)	78,3	m	Pipa PVC diameter 50 mm	82,22	m
		78,3	m	Ijuk	7,83	kg
		78,3	m	Krikil	1,57	m3
4	REVETMENT MD - SD1	45,25	m	Pipa PVC diameter 50 mm	47,51	m
		45,25	m	Ijuk	4,53	kg
		45,25	m	Krikil	0,91	m3
5	REVETMENT SD1 - SD2	27,625	m	Pipa PVC diameter 50 mm	29,01	m
		27,625	m	Ijuk	2,76	kg
		27,625	m	Krikil	0,55	m3
6	REVETMENT HILIR (POT I-I)	86,165	m	Pipa PVC diameter 50 mm	90,47	m
		86,165	m	Ijuk	8,62	kg
		86,165	m	Krikil	1,72	m3

REKAPITULASI KEBUTUHAN BAHAN

No	Pekerjaan	Volume	Bahan yang dibutuhkan	Koefisien Bahan	Kebutuhan Bahan	satuan
1	Pembesian dengan besi polos	4138,69	Besi Beton D10	10,500	4.345,63	kg
2	Pembesian dengan besi polos	4138,69	Kawat Beton	0,150	62,08	kg
3	Pembesian dengan besi ulir	11137,96	Besi Beton D16	10,500	11.694,86	kg
4	Pembesian dengan besi ulir	11137,96	Kawat Beton	0,150	167,07	kg
5	Angkur besi ulir	3686,39	Besi Beton D19	10,500	3.870,71	kg
6	Angkur besi ulir	3686,39	Kawat Beton	0,150	55,30	kg
7	Bekisting	10691,83	Multiflex 18 mm	0,128	1.368,55	Lembar
8	Bekisting	10691,83	Kaso 5/7 cm	0,007	74,84	m3
9	Bekisting	10691,83	Paku 5 cm dan 7 cm	0,250	2.672,96	kg
10	Bekisting	10691,83	Minyak Bekisting	0,200	2.138,37	Liter
11	Lantai Kerja	218,97	Beton K-100 Ready Mix	1,000	218,97	m3
12	Beton mutu K-175	15168,35	Beton K-175 Ready Mix	1,000	15.168,35	m3
13	Beton mutu K-350	241,87	Beton K-350 Ready Mix	1,000	241,87	m3
14	Pipa PVC diameter 50 mm untuk lobang drainage	848,00	Pipa PVC diameter 50 mm	1,050	890,40	m
15	Pipa PVC diameter 50 mm untuk lobang drainage	848,00	Ijuk	0,100	84,80	kg
16	Pipa PVC diameter 50 mm untuk lobang drainage	848,00	Krikil	0,020	16,96	m3

ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN

1-01 Pekerjaan Galian tanah pasir berbatu kedalaman ≤ 3 m dan jarak buang (hauling distance) 0 < L ≤ 50 m dengan alat berat

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	Tenaga				
	Mandor	OH	0,004	Rp 99.000,00	Rp 389,51
B	Alat				
	Excavator	Jam	0,031	Rp 220.000,00	Rp 6.924,70
	Dump Truck	Jam	0,045	Rp 61.600,00	Rp 2.765,99
	Jumlah Harga (m3)				Rp 10.080,20

1-02 Galian tanah pasir berbatu kedalaman ≤ 3 m dan jarak buang (hauling distance) 50 m ≤ L ≤ 200 m dengan alat berat

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	Tenaga				
	Mandor	OH	0,007	Rp 99.000,00	Rp 663,94
B	Alat				
	Excavator	Jam	0,031	Rp 220.000,00	Rp 6.924,70
	Dump Truck	Jam	0,048	Rp 61.600,00	Rp 2.929,78
	Jumlah Harga (m3)				Rp 10.518,42

1-03 Galian tanah pasir berbatu kedalaman > 3 m dan jarak buang (hauling distance) 50 m ≤ L ≤ 200 m dengan alat berat

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	Tenaga				
	Mandor	OH	0,007	Rp 99.000,00	Rp 663,94
B	Alat				
	Excavator	Jam	0,046	Rp 220.000,00	Rp 10.105,42
	Dump Truck	Jam	0,059	Rp 61.600,00	Rp 3.634,27
	Jumlah Harga (m3)				Rp 14.403,63

ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN

1-04 Galian cadas keras/batu kedalaman < 3m dan jarak buang (hauling distance) $0 \text{ m} \leq L \leq 50 \text{ m}$ dengan alat berat					
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A Tenaga					
	Mandor	OH	0,006	Rp 99.000,00	Rp 568,43
B Alat					
	Excavator	Jam	0,046	Rp 220.000,00	Rp 12.979,53
	Dump Truck	Jam	0,059	Rp 61.600,00	Rp 3.634,27
Jumlah Harga (m ³)					Rp 17.182,23

2-01 Timbunan tanah untuk tanggul dengan alat berat					
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A Tenaga					
	Pekerja	OH	0,007	Rp 72.000,00	Rp 472,14
	Mandor	OH	0,003	Rp 99.000,00	Rp 324,60
B Alat					
	Excavator	jam	0,026	Rp 220.000,00	Rp 5.770,58
	Dump Truck	jam	0,039	Rp 61.600,00	Rp 2.376,65
	Bulldozer	jam	0,090	Rp 250.000,00	Rp 22.461,80
	Vibro Roller	jam	0,046	Rp 15.000,00	Rp 695,09
Jumlah Harga (m ³)					Rp 32.100,86

ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN

3-01 Urugan kembali bekas galian pasir berbatu dengan alat berat

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A Tenaga					
	Pekerja	OH	0,007	Rp 72.000,00	Rp 472,14
	Mandor	OH	0,003	Rp 99.000,00	Rp 324,60
B Alat					
	Excavator	jam	0,026	Rp 220.000,00	Rp 5.770,58
	Dump Truck	jam	0,039	Rp 61.600,00	Rp 2.376,65
	Bulldozer	jam	0,090	Rp 250.000,00	Rp 22.461,80
	Vibro Roller	jam	0,046	Rp 15.000,00	Rp 695,09
Jumlah Harga (m3)					Rp 32.100,86

4-01 Pekerjaan Beton K-350 (m3)

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A Tenaga					
1	Mandor	OH	0,024	Rp 99.000,00	Rp 2.357,14
2	Pekerja	OH	0,595	Rp 72.000,00	Rp 42.857,14
B Alat					
1	Vibrator Concrete	jam	0,048	Rp 20.000,00	Rp 952,38
2	Concrete Pump		0,024	Rp 312.500,00	Rp 7.440,48
C Bahan					
1	Beton K-350 Ready Mix	m ³	1	Rp 850.000,00	Rp 850.000,00
Jumlah Harga (m3)					Rp 903.607,14

ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN

4-06 Pekerjaan Beton K-175 (m3)

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A Tenaga					
1	Mandor	OH	0,024	Rp 165.000,00	Rp 3.928,57
2	Pekerja	OH	0,595	Rp 9.400,00	Rp 5.595,24
B Alat					
1	Vibrator Concrete	jam	0,048	Rp 20.000,00	Rp 952,38
2	Concrete Pump		0,024	Rp 312.500,00	Rp 7.440,48
C Bahan					
1	Beton K-175 Ready Mix	m ³	1	Rp 750.000,00	Rp 850.000,00
Jumlah Harga (m3)					Rp 867.916,67

4-01 Pembesian dengan besi polos

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A Tenaga					
	Pekerja	OH	0,070	Rp 72.000,00	Rp 5.040,00
	Tukang Besi	OH	0,070	Rp 84.000,00	Rp 5.880,00
	Kepala Tukang	OH	0,007	Rp 99.000,00	Rp 693,00
	Mandor	OH	0,004	Rp 99.000,00	Rp 396,00
B Bahan					
	Besi Beton D10	kg	10,5	Rp 13.244,59	Rp 139.068,24
	Kawat Beton	kg	0,15	Rp 15.000,00	Rp 2.250,00
Jumlah Harga (/10 kg)					Rp 153.327,24

ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN

4-02 Pembesian dengan besi ulir

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A Tenaga					
	Pekerja	OH	0,070	Rp 72.000,00	Rp 5.040,00
	Tukang Besi	OH	0,070	Rp 84.000,00	Rp 5.880,00
	Kepala Tukang	OH	0,007	Rp 99.000,00	Rp 693,00
	Mandor	OH	0,004	Rp 99.000,00	Rp 396,00
B Bahan					
	Besi Beton D16	kg	10,5	Rp 24.805,00	Rp 260.452,50
	Kawat Beton	kg	0,15	Rp 15.000,00	Rp 2.250,00
Jumlah Harga (/10 kg)					Rp 274.711,50

4-04 Bekisting (m2)

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A Tenaga Kerja					
	Pekerja	OH	0,330	Rp 72.000,00	Rp 23.760,000
	Tukang Kayu	OH	0,330	Rp 84.000,00	Rp 27.720,000
	Kepala Tukang	OH	0,033	Rp 99.000,00	Rp 3.267,000
	Mandor	OH	0,033	Rp 99.000,00	Rp 3.267,000
B Bahan					
	Multi flex 18 mm	Lembar	0,128	Rp 212.000,00	Rp 27.136,000
	Kaso 5/7 cm	m3	0,007	Rp 3.484.400,00	Rp 24.390,800
	Paku 5 cm dan 7 cm	kg	0,250	Rp 15.600,00	Rp 3.900,000
	Minyak Bekisting	Liter	0,200	Rp 18.150,00	Rp 3.630,000
Jumlah Harga (m2)					Rp 117.070,800

ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN

4-05 Angkur besi ulir					
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A Tenaga					
	Pekerja	OH	0,070	Rp 72.000,00	Rp 5.040,00
	Tukang Besi	OH	0,070	Rp 84.000,00	Rp 5.880,00
	Kepala Tukang	OH	0,007	Rp 99.000,00	Rp 693,00
	Mandor	OH	0,004	Rp 99.000,00	Rp 396,00
B Bahan					
	Besi Beton D19	kg	10,5	Rp 24.805,00	Rp 260.452,50
	Kawat Beton	kg	0,15	Rp 15.000,00	Rp 2.250,00
Jumlah Harga (/10 kg)					Rp 274.711,50

5-01 Pipa PVC diameter 50 mm untuk lobang drainage					
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A Tenaga Kerja					
	Pekerja	OH	0,100	Rp 72.000,00	Rp 7.200,00
	Mandor	OH	0,010	Rp 99.000,00	Rp 990,00
B Bahan					
	Pipa PVC diameter 50 mm	m	1,050	Rp 130.680,00	Rp 137.214,00
	Ijuk	kg	0,100	Rp 4.000,00	Rp 400,00
	Krikil	m ³	0,020	Rp 150.000,00	Rp 3.000,00
Jumlah Harga					Rp 148.804,00

ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN

Lantai Kerja K100 (m3)						
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga	
A Tenaga						
1	Mandor	OH	0,024	Rp 99.000,00	Rp	2.357,14
2	Pekerja	OH	0,595	Rp 72.000,00	Rp	42.857,14
B Alat						
1	Concrete Pump		0,024	Rp 312.500,00	Rp	7.440,48
C Bahan						
1	Beton K-100 Ready Mix	m ³	1,000	Rp 660.000,00	Rp	150.000,00
Jumlah Harga (m3)					Rp	202.654,76

ESTIMASI BIAYA

No	Uraian Pekerjaan	Volume Pekerjaan	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga	Total Jumlah Harga
1	PEKERJAAN GALIAN TANAH					Rp 368.338.817,43
1-01	Galian tanah pasir berbatu kedalaman ≤ 3 m untuk timbunan dengan alat berat	3.737,31	m ³	Rp 10.080,20	Rp 37.672.829,27	
1-02	Galian tanah pasir berbatu kedalaman ≤ 3 m 200 m dengan alat berat	11.211,93	m ³	Rp 10.518,42	Rp 117.931.772,60	
1-03	Galian tanah pasir berbatu kedalaman > 3 m dan jarak buang 200 m dengan alat berat	13.724,46	m ³	Rp 14.403,63	Rp 197.682.083,17	
1-04	Galian cadas keras/batu kedalaman > 3m untuk timbunan dengan alat berat	876,03	m ³	Rp 17.182,23	Rp 15.052.132,40	
2	PEKERJAAN TIMBUNAN TANAH					Rp 143.757.054,36
2-01	Timbunan tanah untuk tanggul dengan alat berat	4.478,29	m ³	Rp 32.100,86	Rp 143.757.054,36	
3	PEKERJAAN URUGAN KEMBALI (REYEMENT & SIDEWALL)					Rp 96.501.748,05
3-01	Urug kembali bekas galian pasir berbatu dengan alat berat	3.006,20	m ³	Rp 32.100,86	Rp 96.501.748,05	
4	PEKERJAAN BETON & BEGISTING					Rp 19.386.485.943,32
4-01	Pembesian dengan besi polos	4.138,69	Kg	Rp 153.327,24	Rp 634.574.424,10	
4-02	Pembesian dengan besi ulir	11.137,96	Kg	Rp 274.711,50	Rp 3.059.724.929,35	
4-03	Angkur besi ulir D = 19 mm, d = 60 m	3.686,39	Kg	Rp 274.711,50	Rp 1.012.693.667,42	
4-04	Bekisting	10.691,83	m ²	Rp 117.070,80	Rp 1.251.701.559,85	
4-05	Lantai Kerja	218,97	m ³	Rp 202.654,76	Rp 44.374.674,85	
4-06	Beton mutu K-175	15.168,35	m ³	Rp 867.916,67	Rp 13.164.864.517,24	
4-07	Beton mutu K-350	241,87	m ³	Rp 903.607,14	Rp 218.552.170,51	

ESTIMASI BIAYA

No	Uraian Pekerjaan	Volume Pekerjaan	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga	Total Jumlah Harga
5	PEKERJAAN LAIN-LAIN					
5-01	Pipa PVC diameter 50 mm untuk lobang drainage	848,00	m	Rp 148.804,00	Rp 126.185.792,00	Rp 126.185.792,00
					TOTAL	Rp 20.121.269.355,17
					PPN 10%	Rp 2.012.126.935,52
					TOTAL + PPN	Rp 22.133.396.290,69



TUGAS AKHIR TERAPAN - RC144542

LAMPIRAN GAMBAR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORDO KECAMATAN MANISRENGGO KABUPATEN KLATEN JAWA TENGAH

Faiz Akbar Pratama
NRP. 10111715000032

Dosen Pembimbing I
Ir. Imam Prayogo, M.M.T
NIP. 19530529 198211 1 001

Dosen Pembimbing II
Ir. Ismail Sa'ud, M.M.T
NIP. 19600517 198903 1 002

PROGRAM STUDI DIPLOMA EMPAT LANJUT JENJANG
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018



TUGAS AKHIR TERAPAN - RC144542

LAMPIRAN GAMBAR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEMBANGUNAN SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORDO KECAMATAN MANISRENGGO KABUPATEN KLATEN JAWA TENGAH

Faiz Akbar Pratama
NRP. 10111715000032

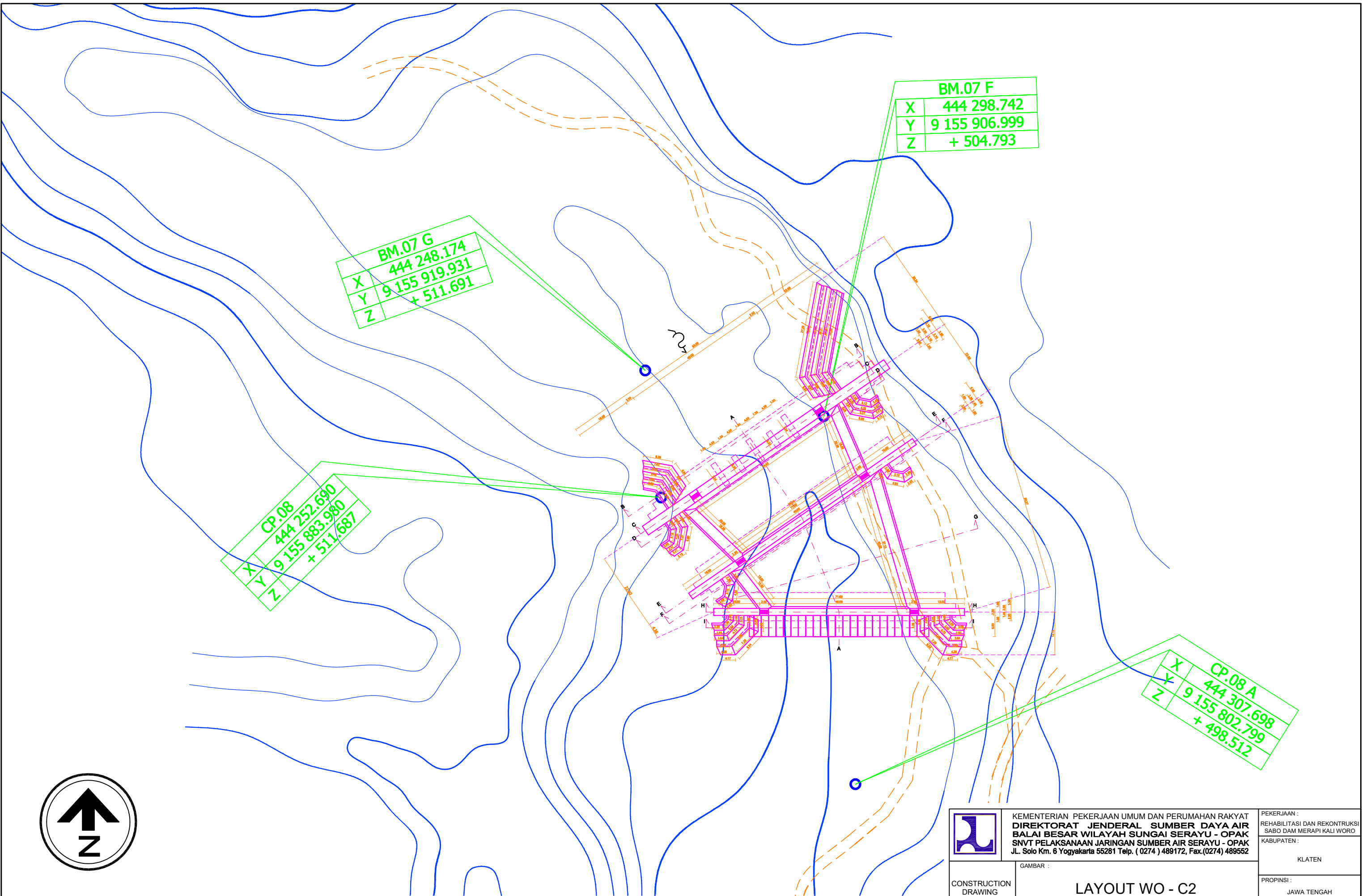
Dosen Pembimbing I
Ir. Imam Prayogo, M.M.T
NIP. 19530529 198211 1 001

Dosen Pembimbing II
Ir. Ismail Sa'ud, M.M.T
NIP. 19600517 198903 1 002

PROGRAM STUDI DIPLOMA EMPAT LANJUT JENJANG
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul Gambar	Nomor Gambar
1	Layout WO-C2	1
2	Detail Plan WO-C2	2
3	Koordinat WO-C2	3
4	Potongan A-A	4
5	Potongan B-B	5
6	Potongan C-C	6
7	Potongan D-D	7
8	Potongan E-E	8
9	Potongan F-F	9
10	Potongan G-G	10
11	Potongan H-H	11
12	Potongan I-I	12
13	Detail Pembesian Mercu Main Dam	13
14	Detail Angkur Drip Hole Main Dam	14
15	Detail Revetment & Bar Bending Schedule	15
16	Detail Revetment & Side Wall	16
17	Network Planning	17
18	Gantt Chart	18
19	Kurva S	19

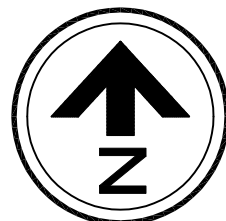


BM.07 G	
X	444 248.174
Y	9 155 919.931
Z	+ 511.691

BM.07 F	
X	444 298.742
Y	9 155 906.999
Z	+ 504.793




CP.08	
X	444 252.690
Y	9 155 883.980
Z	+ 511.687

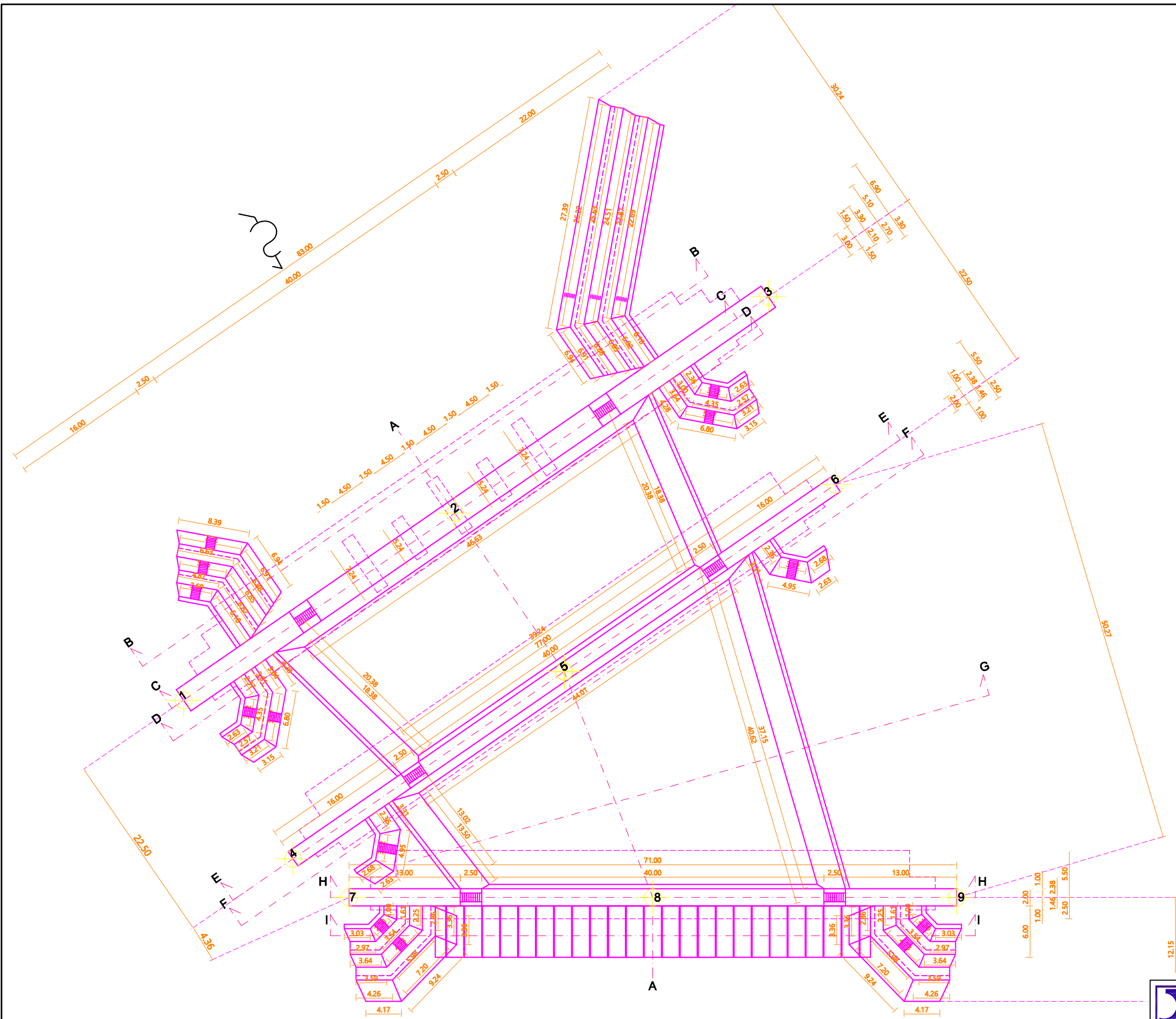
CP.08 A	
X	444 307.698
Y	9 155 802.799
Z	+ 498.512



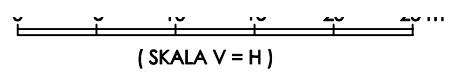
LAYOUT WO - C2


(SKALA V = H)

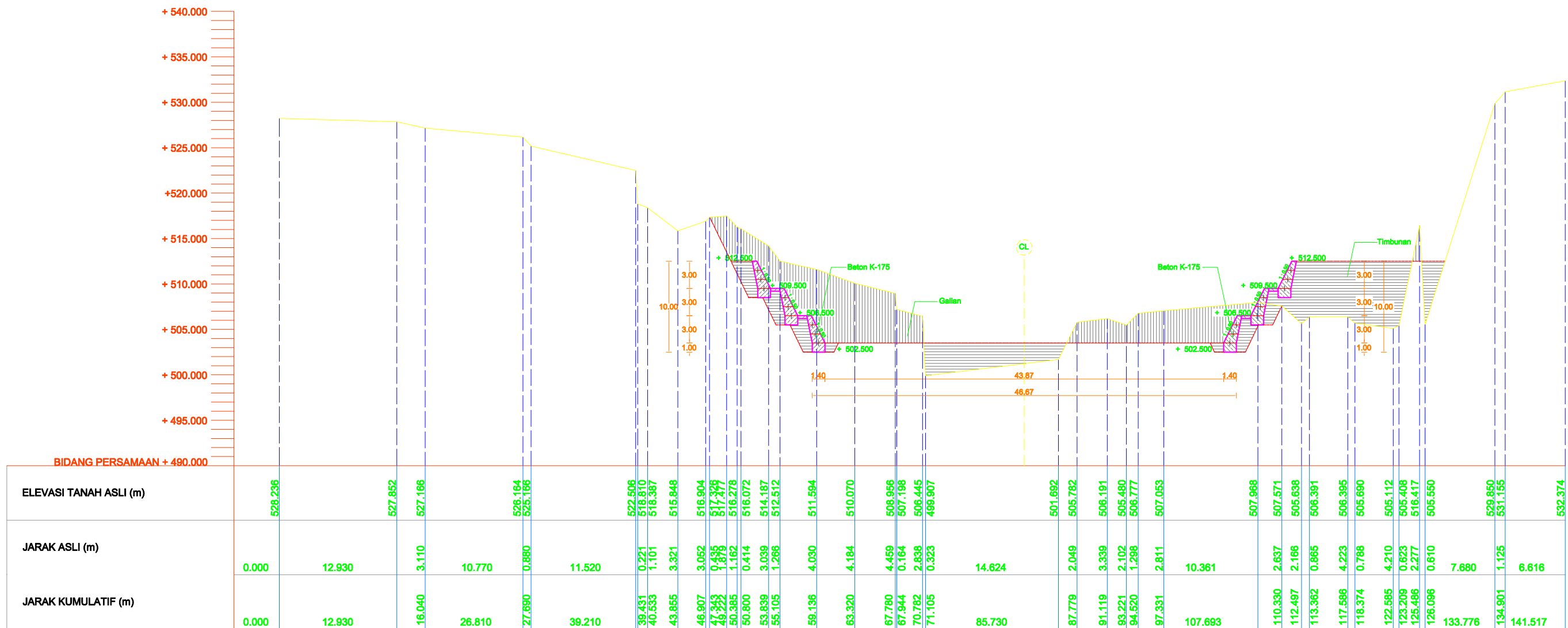
	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI SERAYU - OPAK SNVT PELAKSANAAN JARINGAN SUMBER AIR SERAYU - OPAK Jl. Solo Km. 6 Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 489172, Fax.(0274) 489552		PEKERJAAN : REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI SABO DAM MERAPI KALI WORO	
	GAMBAR : LAYOUT WO - C2		KABUPATEN : KLATEN	
CONSTRUCTION DRAWING	DIGAMBAR OLEH MANAJER PROYEK		PROPINSI : JAWA TENGAH	
	SHAFIRA KRISMONITA APRILIA		NO. LEMBAR : 1 / 39	
	SUROSO, ME		NO. REGISTER : WOC2 - 2 - 2016	
DIPERIKSA OLEH DIREKSI PEKERJAAN	MUHAMMAD FAHRUROYYI, ST		NO. KONTRAK TANGGAL	
MENGETAHUI PPK PLG MERAPI	GUNAWAN SUNTORO, ST.MDM		02/PRK /P/BA.SO.M/2016/Am-2 2 - 9 - 2016	



DETAIL PLAN WO - C2


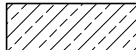
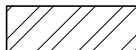

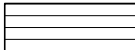


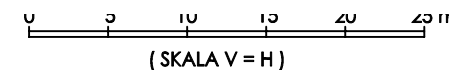
	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI SERAYU - OPAK SNVT PELAKSANAAN JARINGAN SUMBER AIR SERAYU - OPAK Jl. Solo Km. 6 Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 489172, Fax.(0274) 489552		PEKERJAAN : REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI SABO DAM MERAPI KALI WORO KABUPATEN : KLATEN	
	CONSTRUCTION DRAWING		GAMBAR : DETAIL PLAN WO - C2	
DIGAMBAR OLEH MANAJER PROYEK TEAM LEADER DIPERIKSA OLEH MENGETAHUI	SHAFIRA KRISMONITA APRILIA MU'AMAL AMIRUDIN, ST,MT SUROSO, ME MUHAMMAD FAHRUROYYI, ST GUNAWAN SUNTORO, ST,MDM	NO. REGISTER : WOC2 - 2 - 2016 NO. KONTRAK 02/PPK /PISA.SQ.M /2016.Amd-2	NO. LEMBAR : 3 / 39 PROPINSI : JAWA TENGAH TANGGAL 2 - 9 - 2016	




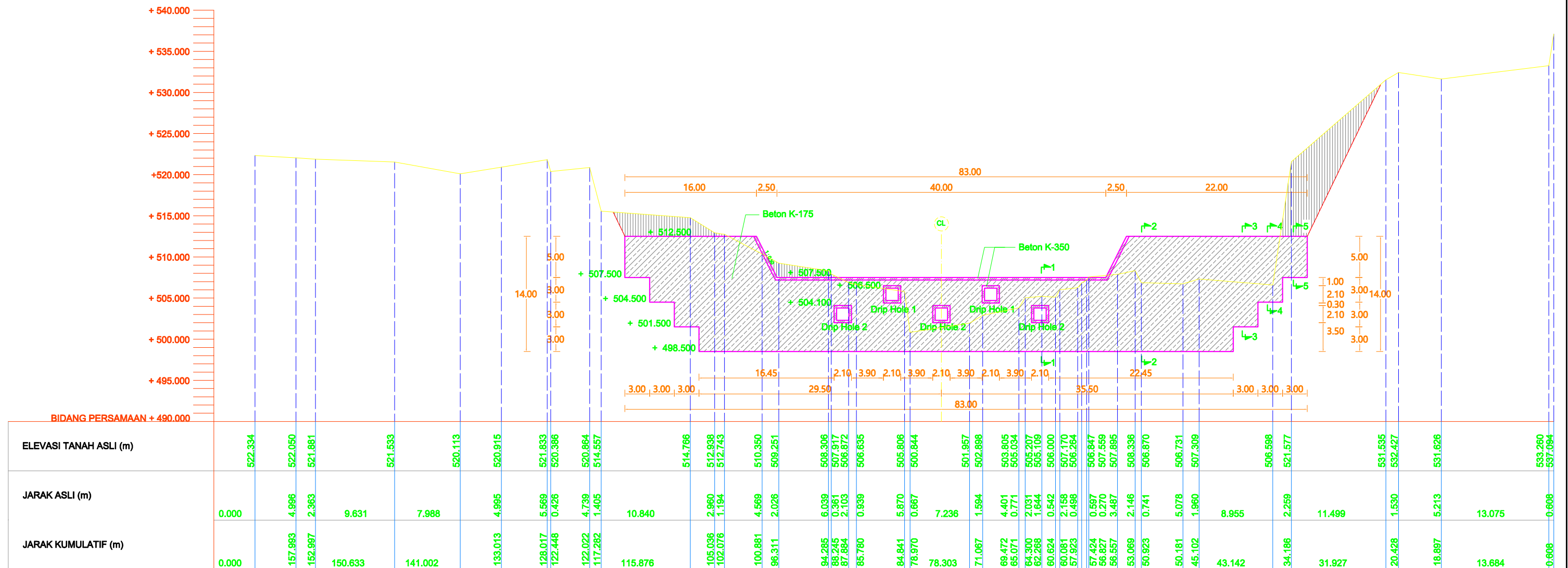
POTONGAN B - B

Keterangan :

-  Beton K - 350
-  Beton K - 175
-  Pas. batu kali
-  Galian
-  Timbunan

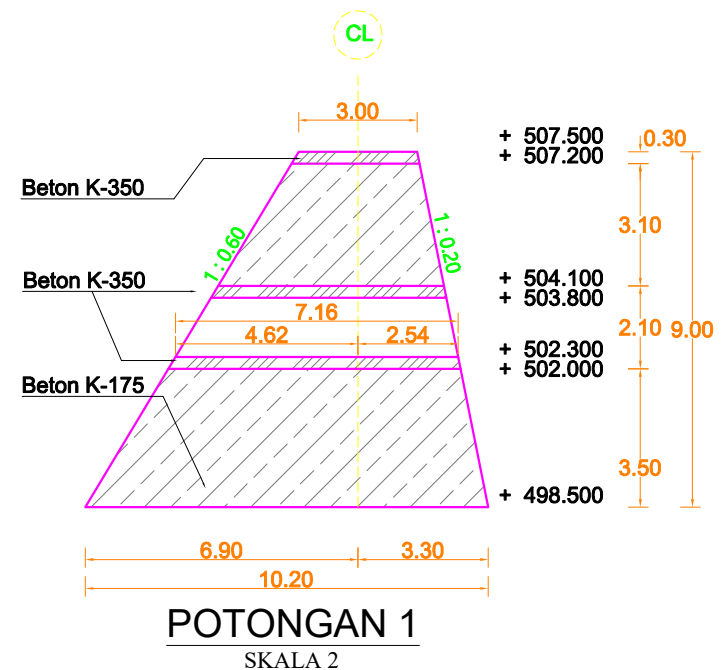


	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI SERAYU - OPAK SNVT PELAKSANAAN JARINGAN SUMBER AIR SERAYU - OPAK JL. Solo Km. 6 Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 489172, Fax.(0274) 489552		PEKERJAAN : REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI SABO DAM MERAPI KALI WORO KABUPATEN : KLATEN	
	CONSTRUCTION DRAWING GAMBAR : POTONGAN B-B		PROPINSI : JAWA TENGAH NO. LEMBAR : 5 / 39 NO. REGISTER : WOC2 - 2 - 2016 NO. KONTRAK : TANGGAL :	
DIGAMBAR OLEH MANAJER PROYEK TEAM LEADER DIPERIKSA OLEH DIREKSI PEKERJAAN MENGETAHUI PPK PLG MERAPI	SHAFIRA KRISMONITA APRILIA MU'AMAL AMIRUDIN, ST,MT SUROSO, ME MUHAMMAD FAHRUROYYI, ST GUNAWAN SUNTORO, ST,MDM	PT. NIPRA KAWITA - PT. NIPRA KAWITA - ISO PT. NIPRA KAWITA - PT. NIPRA KAWITA - ISO	NO. KONTRAK : TANGGAL :	02/PPK/PBA.SO.M/2016/Am-2 2 - 9 - 2016

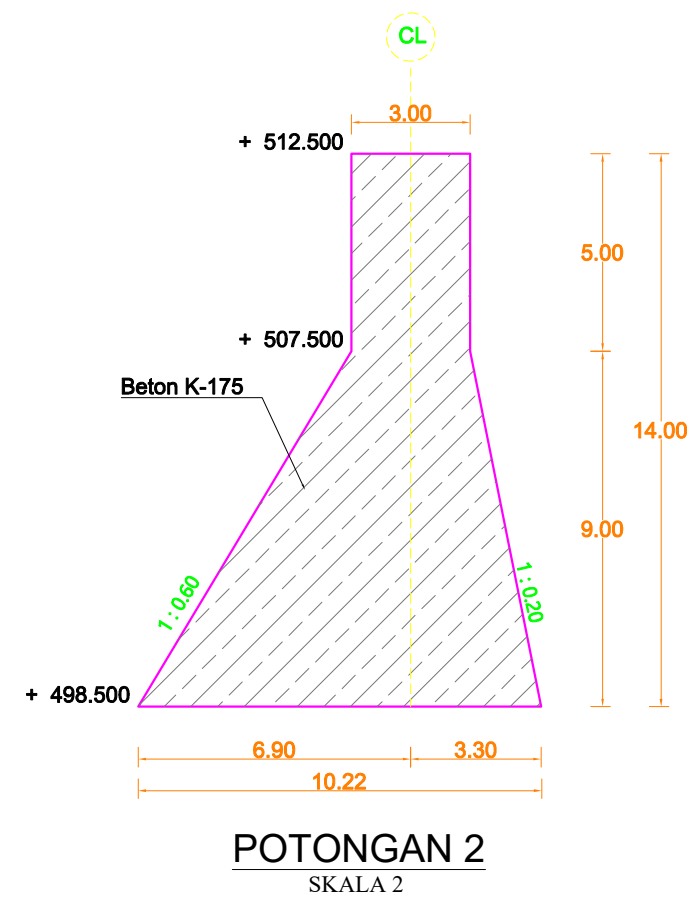


	0.000	157.993	152.997	150.633	141.002	133.013	128.017	122.448	122.022	117.282	114.405	115.876	105.036	102.076	100.881	96.311	94.285	88.245	87.884	85.780	84.841	78.970	78.303	71.067	69.472	65.071	64.300	62.268	60.624	60.081	57.424	56.827	56.557	53.069	50.923	50.181	45.102	43.142	34.186	31.927	20.428	18.897	13.684	0.606
ELEVASI TANAH ASLI (m)	522.334	522.050	521.881	521.633	520.113	520.915	521.833	520.386	520.864	514.557	514.766	512.938	512.743	510.350	509.251	508.306	507.917	506.872	506.635	505.806	500.844	501.957	502.898	503.805	505.034	505.207	505.109	506.000	507.170	506.847	507.559	507.895	508.336	506.870	506.731	507.309	506.698	521.577	531.635	532.427	531.626	533.260	537.094	
JARAK ASLI (m)	0.000	4.996	2.363	9.631	7.988	4.995	5.569	0.426	4.739	1.405	10.840	2.960	1.194	4.569	2.026	6.039	0.361	2.103	0.939	5.870	0.667	7.236	1.594	4.401	0.771	2.031	1.644	0.542	2.158	0.498	0.597	0.270	3.487	2.146	0.741	5.078	1.960	8.955	2.259	11.499	1.530	5.213	13.075	0.606
JARAK KUMULATIF (m)	0.000	157.993	152.997	150.633	141.002	133.013	128.017	122.448	122.022	117.282	114.405	115.876	105.036	102.076	100.881	96.311	94.285	88.245	87.884	85.780	84.841	78.970	78.303	71.067	69.472	65.071	64.300	62.268	60.624	60.081	57.424	56.827	56.557	53.069	50.923	50.181	45.102	43.142	34.186	31.927	20.428	18.897	13.684	0.606

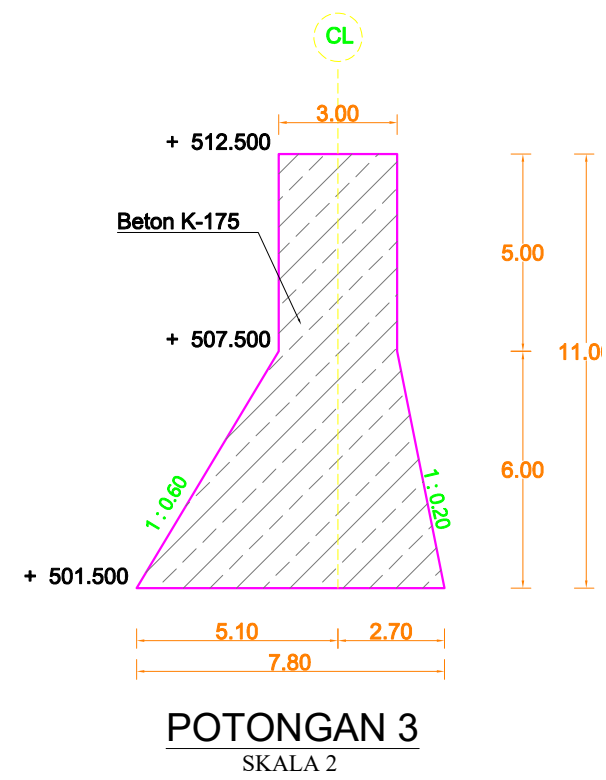
POTONGAN C - C
SKALA 1



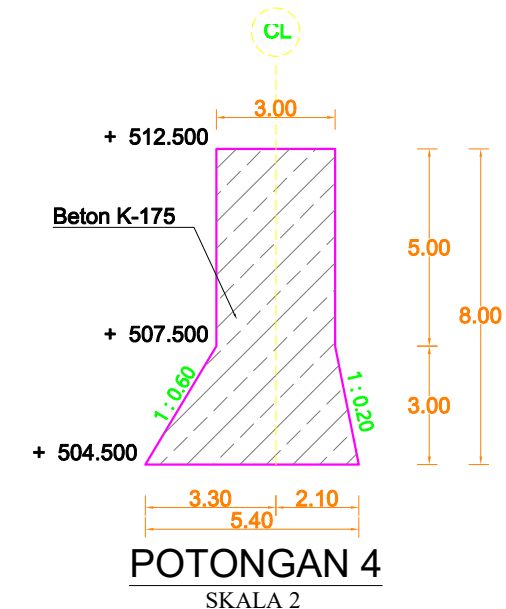
POTONGAN 1
SKALA 2



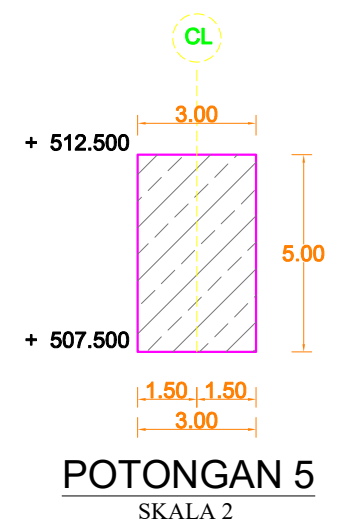
POTONGAN 2
SKALA 2



POTONGAN 3
SKALA 2



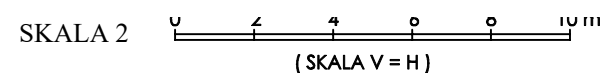
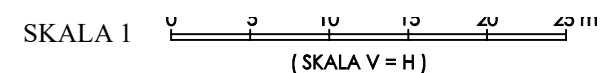
POTONGAN 4
SKALA 2



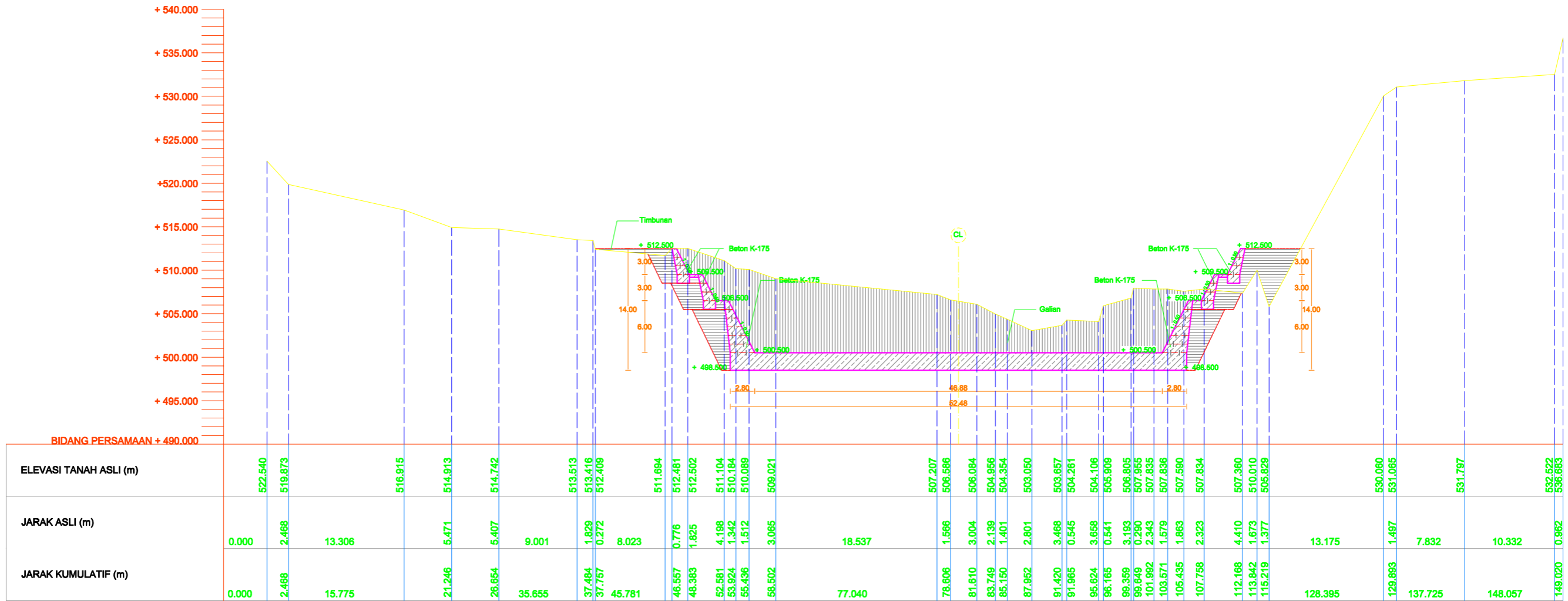
POTONGAN 5
SKALA 2

Keterangan :

- Beton K - 350
- Beton K - 175
- Pas. batu kali
- Galian
- Timbunan



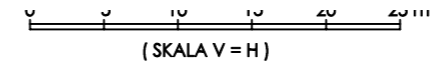
	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI SERAYU - OPAK SNVT PELAKSANAAN JARINGAN SUMBER AIR SERAYU - OPAK Jl. Solo Km. 6 Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 489172, Fax.(0274) 489552		PEKERJAAN : REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI SABO DAM MERAPI KALI WORO KABUPATEN : KLATEN
	GAMBAR : POTONGAN C - C		PROPINSI : JAWA TENGAH
CONSTRUCTION DRAWING	DIGAMBAR OLEH : MANAJER PROYEK : TEAM LEADER :		NO. LEMBAR : 9 / 39 NO. REGISTER : WOC2 - 2 - 2016 NO. KONTRAK : TANGGAL :
DIPERIKSA OLEH : MENGETAHUI :	DIREKSI PEKERJAAN : PPK PLG MERAPI :	SUROSO, ME MUHAMMAD FAHRUROYYI, ST GUNAWAN SUNTORO, ST.MDM	02/PRK /PSA.SO.M/2018/Am-2 2 - 9 - 2016



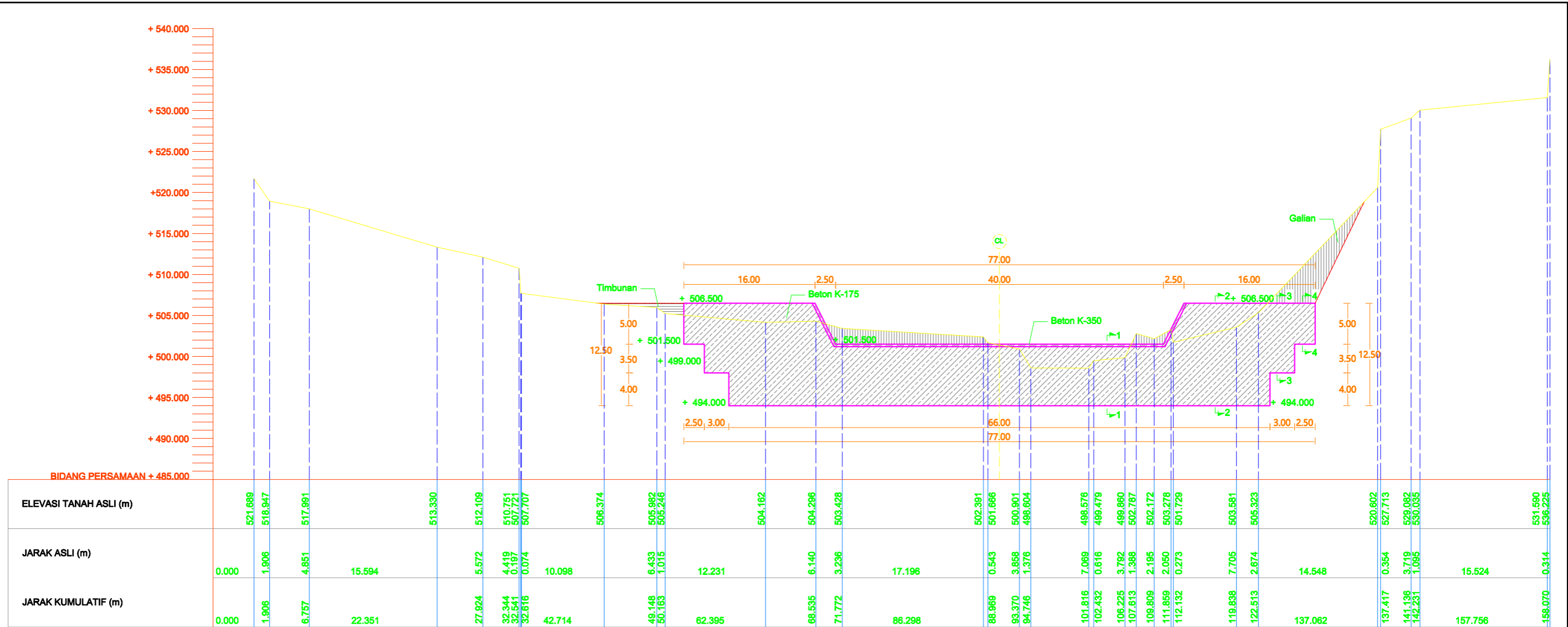
POTONGAN D - D

Keterangan :

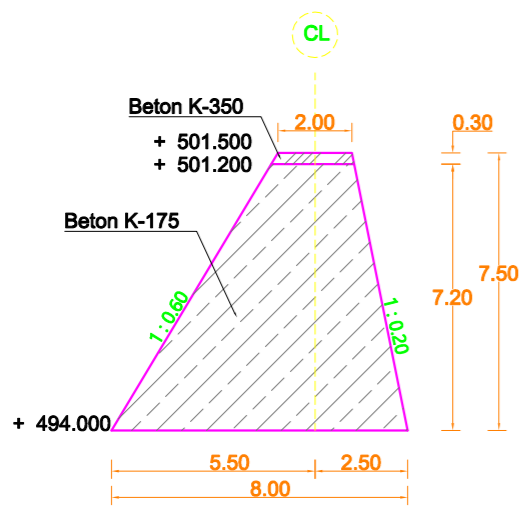
- Beton K - 350
- Beton K -175
- Pas. batu kali
- Galian
- Timbunan



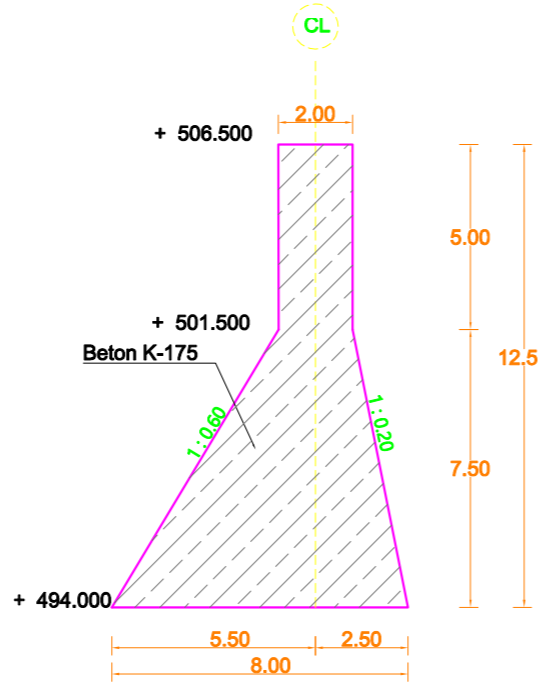
	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI SERAYU - OPAK SNVT PELAKSANAAN JARINGAN SUMBER AIR SERAYU - OPAK JL. Solo Km. 6 Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 489172, Fax.(0274) 489552		PEKERJAAN : REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI SABO DAM MERAPI KALI WORO KABUPATEN : KLATEN	
	CONSTRUCTION DRAWING POTONGAN D - D		PROPINSI : JAWA TENGAH NO. LEMBAR : 19 / 39 NO. REGISTER : WOC2 - 2 - 2016 NO. KONTRAK : TANGGAL :	
DIGAMBAR OLEH : MANAJER PROYEK : TEAM LEADER : DIREKSI PEKERJAAN : MENGETAHUI :	SHAFIRA KRISMONITA APRILIA MU'AMAL AMIRUDIN, ST.MT SUROSO, ME MUHAMMAD FAHRUROFI, ST GUNAWAN SUNTORO, ST.MDM	PT. INDRAPRAJA - PT. GAMES - ISO PT. INDRAPRAJA - PT. GAMES - ISO	02/PPK/PJBA.SD/2016/Am-2	2-9-2016



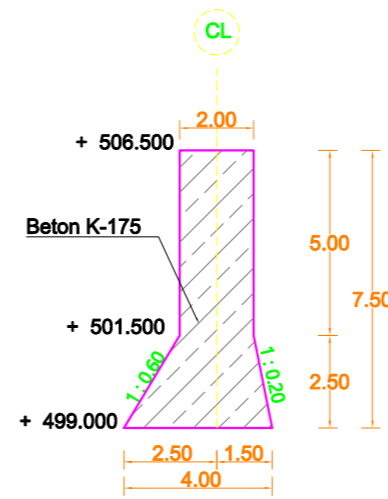
POTONGAN E - E
SKALA 1



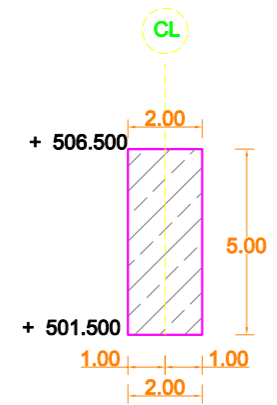
POTONGAN 1
SKALA 2



POTONGAN 2
SKALA 2



POTONGAN 3
SKALA 2



POTONGAN 4
SKALA 2

Keterangan :

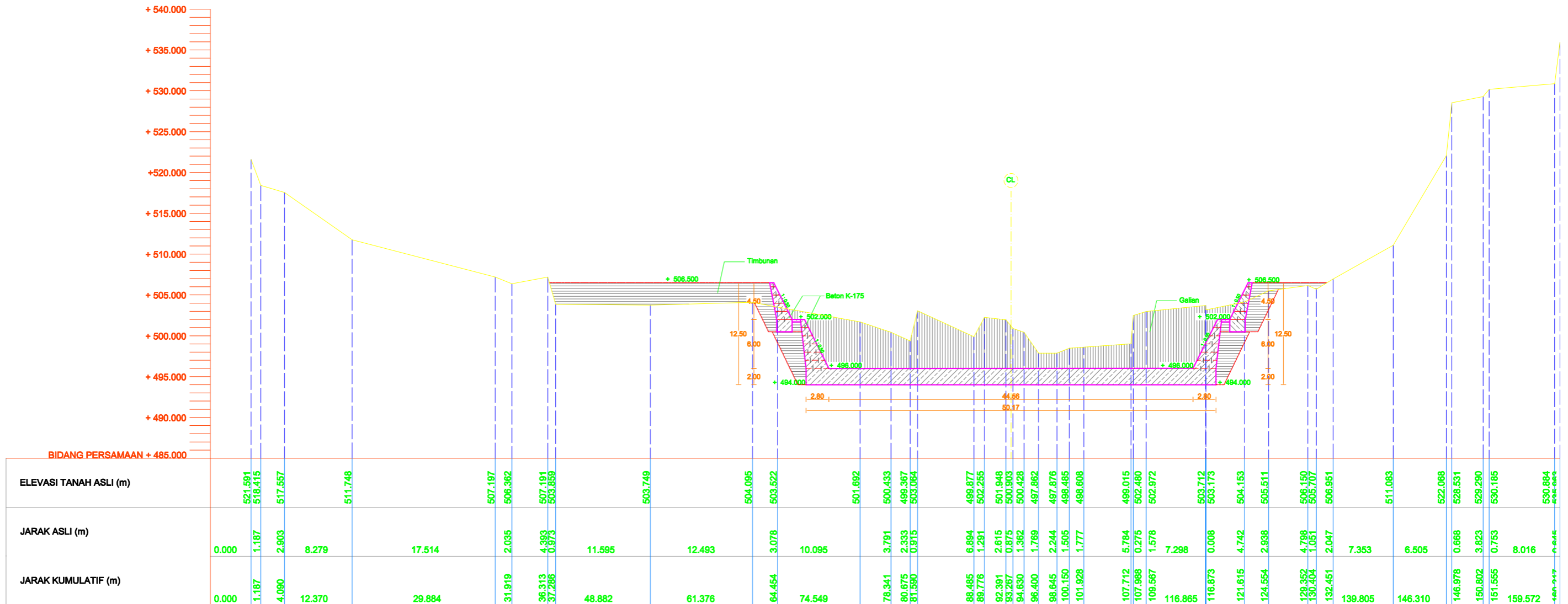
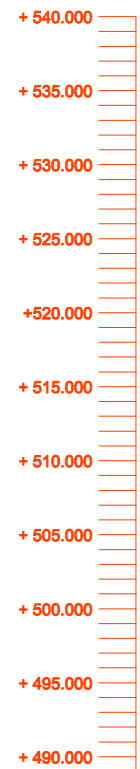
- Beton K - 350
- Beton K -175
- Pas. batu kali

- Galian
- Timbunan

SKALA 1
(SKALA V = H)

SKALA 2
(SKALA V = H)

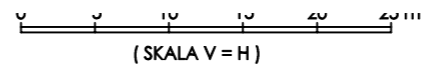
	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI SERAYU - OPAK SNVT PELAKSANAAN JARINGAN SUMBER AIR SERAYU - OPAK JL. Solo Km. 6 Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 489172, Fax.(0274) 489552		PEKERJAAN : REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI SABO DAM MERAPI KALI WORO KABUPATEN : KLATEN	
	CONSTRUCTION DRAWING POTONGAN E - E		PROPINSI : JAWA TENGAH NO. LEMBAR : 23 / 39 NO. REGISTER : WOC2 - 2 - 2016 NO. KONTRAK : TANGGAL :	
DIGAMBAR OLEH : MANAJER PROYEK	SHAFIRA KRISMONITA APRILIA MU'AMAL AMIRUDIN, ST,MT	DIREKSI PEKERJAAN : PPK PLG MERAPI	SUROSO, ME MUHAMMAD FAHRUROYOI, ST GUNAWAN SUNTORO, ST,MDM	02/PPK/PJSA.SD.W/2016.Amd-2 2-9-2016



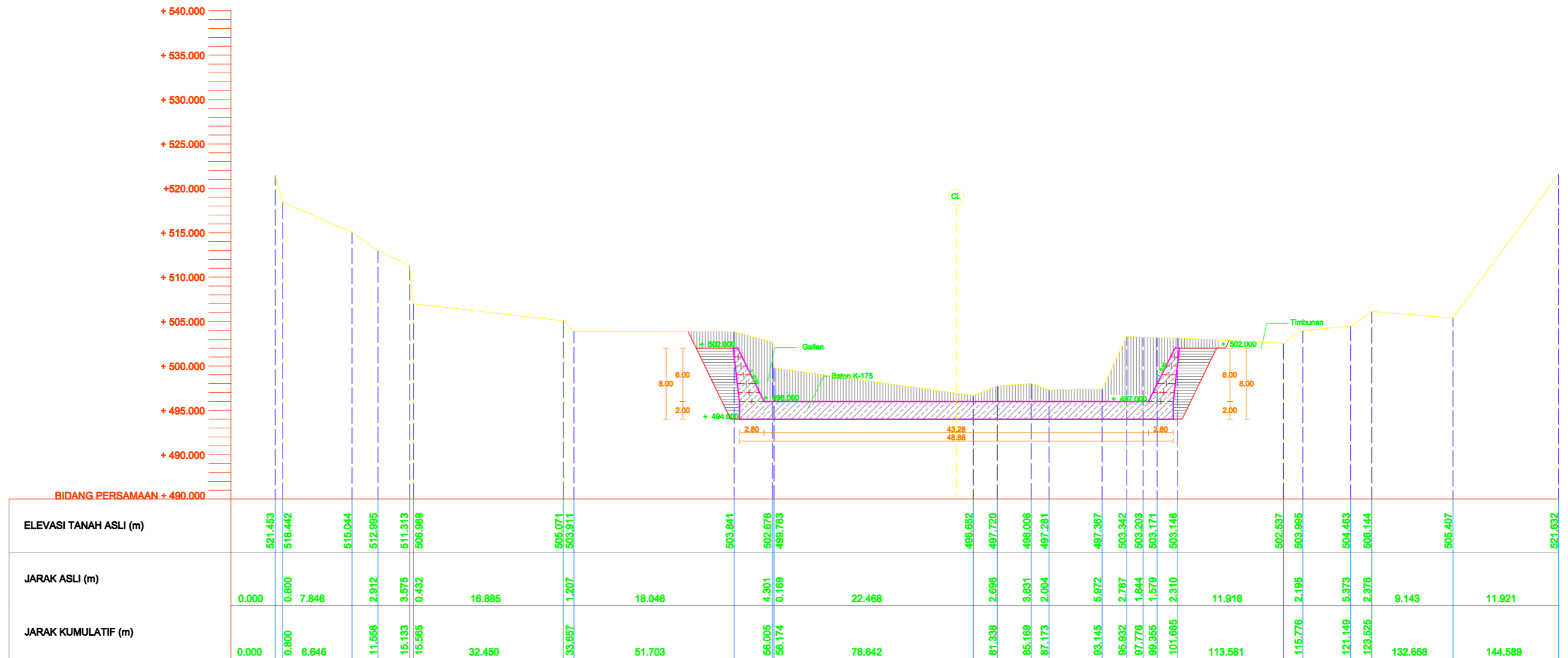
POTONGAN F - F

Keterangan :

- Beton K - 350
- Beton K -175
- Pas. batu kali
- Galian
- Timbunan





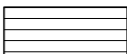


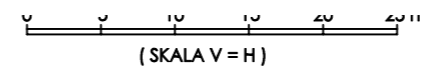
	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI SERAYU - OPAK SNVT PELAKSANAAN JARINGAN SUMBER AIR SERAYU - OPAK JL. Solo Km. 6 Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 489172, Fax.(0274) 489552		PEKERJAAN : REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI SABO DAM MERAPI KALI WORO KABUPATEN : KLATEN	
	CONSTRUCTION DRAWING POTONGAN F - F		PROPINSI : JAWA TENGAH NO. LEMBAR : 27 / 39 NO. REGISTER : WOC2 - 2 - 2016 NO. KONTRAK : TANGGAL :	
	DIGAMBAR OLEH	SHAFIRA KRISMONITA APRILIA		
	MANAJER PROYEK	MU'AMAL AMIRUDIN, ST,MT		
	TEAM LEADER	SUROSO, ME		
DIPERIKSA OLEH	DIREKSI PEKERJAAN	MUHAMMAD FAHRUROYOI, ST		
MENGETAHUI	PPK PLG MERAPI	GUNAWAN SUNTORO, ST,MDM		
			02/PPK/PBA.SO.DA/2016.Amd-2	2-9-2016




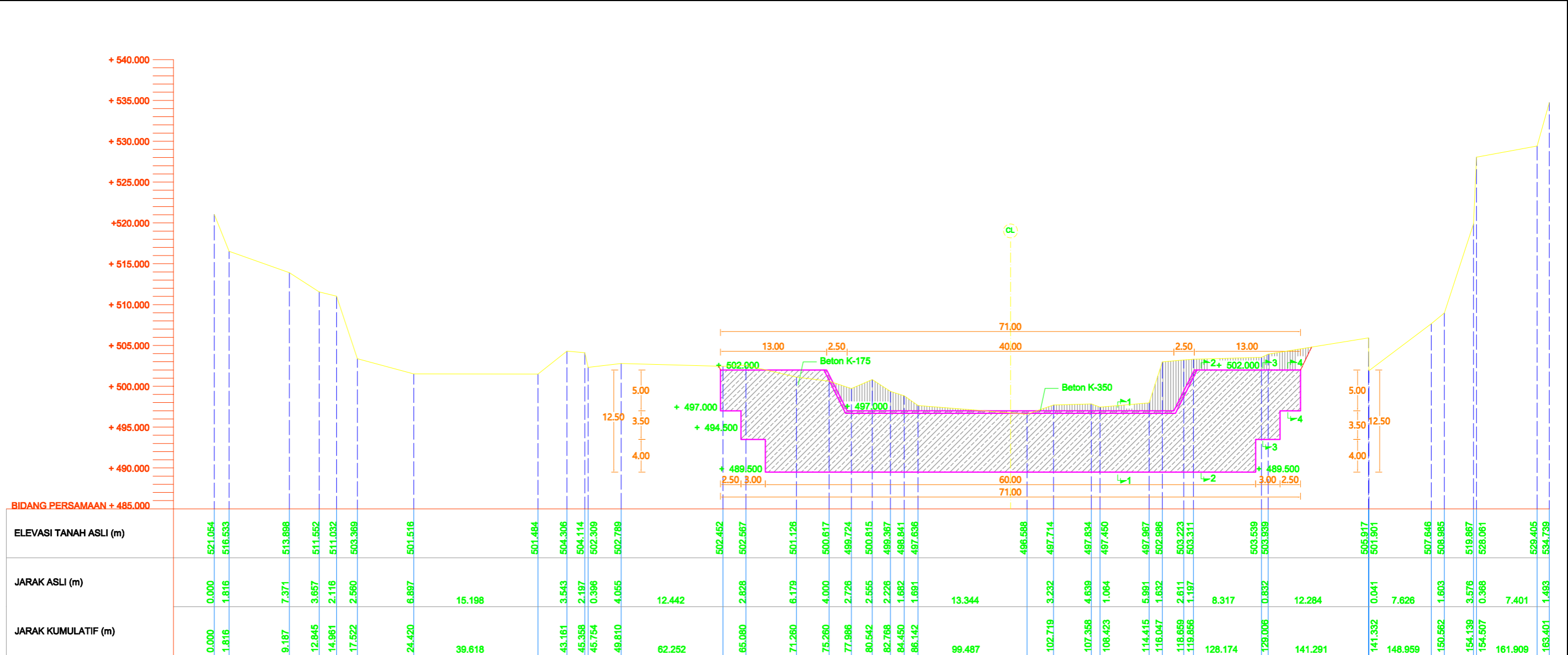
POTONGAN G - G

Keterangan :

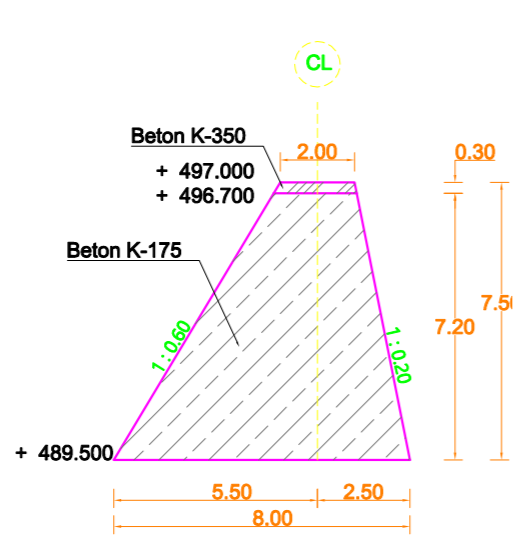
-  Beton K - 350
-  Beton K -175
-  Pas. batu kali
-  Galian
-  Timbunan



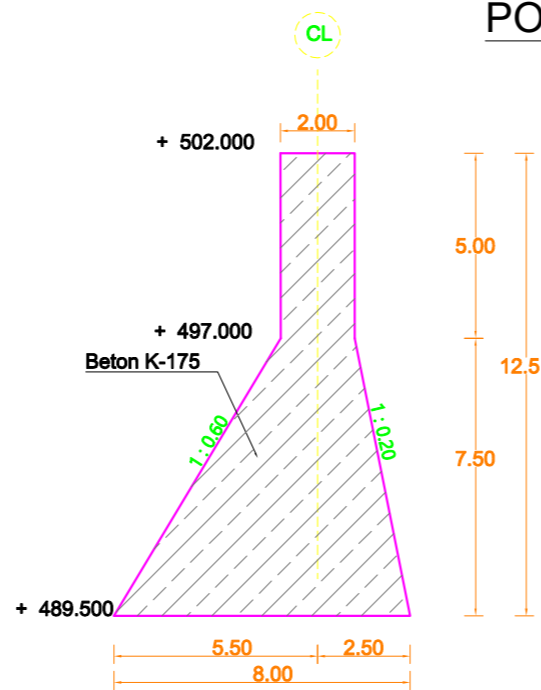
	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI SERAYU - OPAK SNVT PELAKSANAAN JARINGAN SUMBER AIR SERAYU - OPAK JL. Solo Km. 6 Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 489172, Fax.(0274) 489552		PEKERJAAN : REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI SABO DAM MERAPI KALI WORO KABUPATEN : KLATEN	
	CONSTRUCTION DRAWING POTONGAN G - G		PROPINSI : JAWA TENGAH NO. LEMBAR : 28 / 39 NO. REGISTER : WOC2 - 2 - 2016 NO. KONTRAK : TANGGAL :	
DIGAMBAR OLEH : MANAJER PROYEK : DIPA...	SHAFIRA KRISMONITA APRILIA MU'AMAL AMIRUDIN, ST,MT SUROSO, ME	DIREKSI PEKERJAAN : PPK PLG MERAPI	MUHAMMAD FAHRUROYOI, ST GUNAWAN SUNTORO, ST,MDM	NO. KONTRAK : TANGGAL :
MENGETAHUI :		MUHAMMAD FAHRUROYOI, ST GUNAWAN SUNTORO, ST,MDM		02/PPK/PUSA.SO.04/2016.Amd-2 2-9-2016



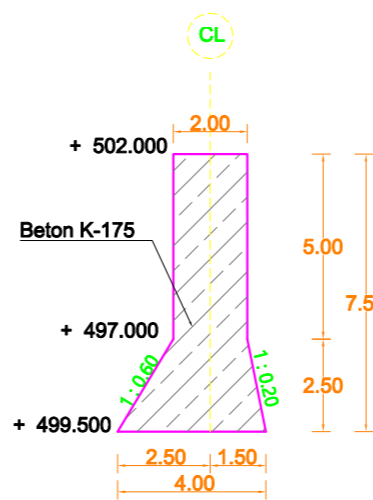
POTONGAN H - H
SKALA 1



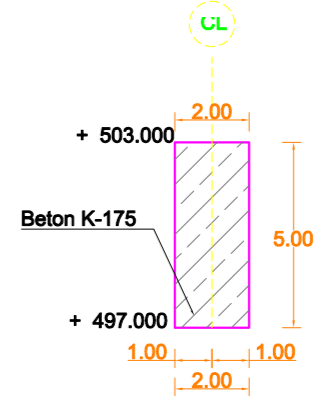
POTONGAN 1
SKALA 2



POTONGAN 2
SKALA 2



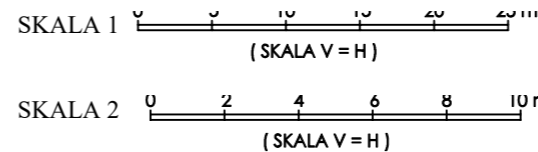
POTONGAN 3
SKALA 2



POTONGAN 4
SKALA 2

Keterangan :

- Beton K - 350
- Beton K -175
- Pas. batu kali
- Galian
- Timbunan




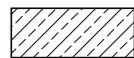


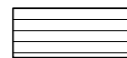
 PT. INDRAPRIMA - PT. GUNES - ISO PT. INDRAPRIMA - PT. GUNES - ISO	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI SERAYU - OPAK SNVT PELAKSANAAN JARINGAN SUMBER AIR SERAYU - OPAK JL. Solo Km. 6 Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 489172, Fax.(0274) 489552		PEKERJAAN : REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI SABO DAM MERAPI KALI WORO KABUPATEN : KLATEN	
	CONSTRUCTION DRAWING POTONGAN H - H		PROPINSI : JAWA TENGAH	
DIGAMBAR OLEH : SHAFIRA KRISMONITA APRILIA MANAJER PROYEK : MU'AMAL AMIRUDIN, ST,MT		NO. LEMBAR : 32 / 39 NO. REGISTER : WOC2 - 2 - 2016		
DIPERIKSA OLEH : DIREKSI PEKERJAAN : MUHAMMAD FAHRUROYOI, ST MENGETAHUI : PPK PLG MERAPI : GUNAWAN SUNTORO, ST,MDM		NO. KONTRAK : TANGGAL :		
		02/PPK/PASASO/01/2016/Am-2 2-9-2016		

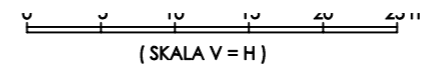



BIDANG PERSAMAAN + 485.000																																	
ELEVASI TANAH ASLI (m)	522.014	519.614	516.363	515.766	513.527	513.244	509.603	508.523	508.515	507.665	506.967	504.308	504.206	504.322	504.428	502.392	500.986	498.031	496.560	496.984	497.366	502.411	502.538	502.692	501.992	502.779	501.276	501.534	502.876	503.146	503.931	504.588	521.078
JARAK ASLI (m)	0.000	0.484	6.381	0.289	6.427	1.570	6.484	1.866	0.052	0.582	2.385	0.219	18.835	2.064	6.410	4.185	6.654	16.652	5.830	0.704	14.971	0.482	5.030	1.897	1.742	9.930	1.172	5.707	1.189	2.083	2.040	11.765	9.800
JARAK KUMULATIF (m)	0.000	0.484	6.875	7.164	13.591	15.161	21.645	23.511	23.363	23.945	26.330	26.549	45.384	47.448	53.858	58.043	64.697	81.349	87.179	87.883	102.854	103.336	108.366	110.263	112.005	121.935	123.107	128.814	130.003	132.086	134.126	145.891	155.491

POTONGAN I - I

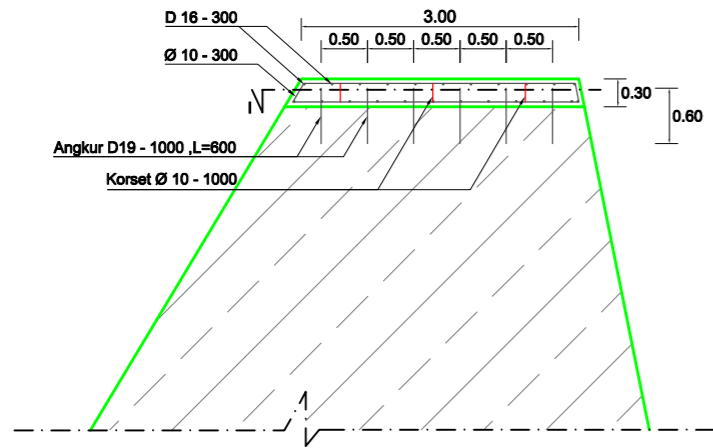
Keterangan :

-  Beton K - 350
-  Beton K -175
-  Pas. batu kali
-  Galian
-  Timbunan

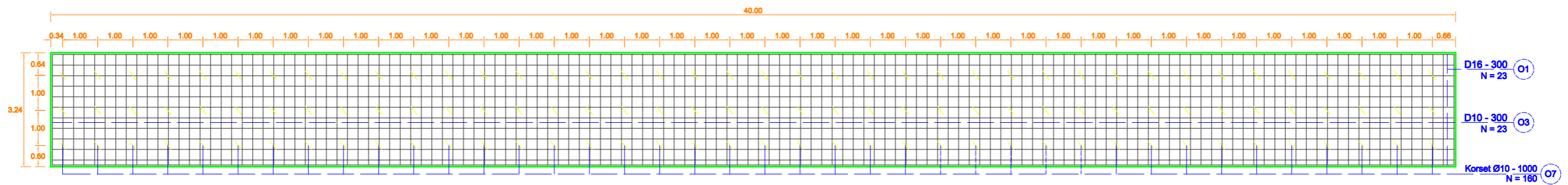


 PT. INDRAPRIMA - PT. JAYA KONGRES - ISO PT. INDRAPRIMA - PT. GAMES - ISO DIPERIKSA OLEH MENGETAHUI	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI SERAYU - OPAK SNVT PELAKSANAAN JARINGAN SUMBER AIR SERAYU - OPAK JL. Solo Km. 6 Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 489172, Fax.(0274) 489552		PEKERJAAN : REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI SABO DAM MERAPI KALI WORO KABUPATEN : KLATEN	
	CONSTRUCTION DRAWING POTONGAN I - I		PROPINSI : JAWA TENGAH NO. LEMBAR : 36 / 39 NO. REGISTER : WOC2 - 2 - 2016 NO. KONTRAK : TANGGAL :	
DIGAMBAR OLEH : SHAFIRA KRISMONITA APRILIA MANAJER PROYEK : MU'AMAL AMIRUDIN, ST,MT TEAM LEADER : SUROSO, ME DIREKSI PEKERJAAN : MUHAMMAD FAHRUROYOI, ST PPK PLG MERAPI : GUNAWAN SUNTORO, ST,MDM		02/PRK/PJSA.SD.W/2016.Amd-2 2 - 9 - 2016		

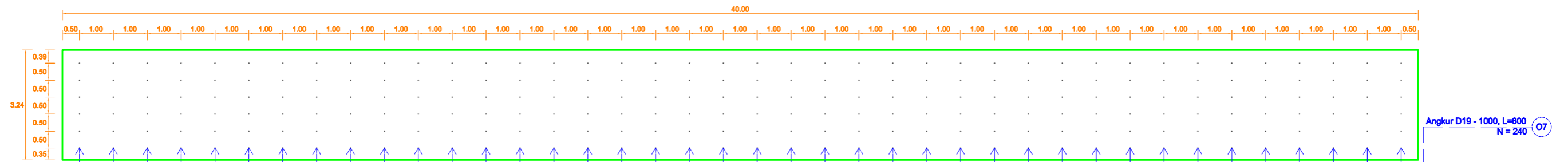
KEY PLAN



POTONGAN D
SKALA 1



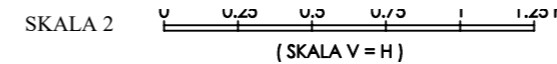
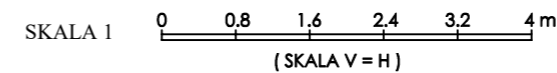
POTONGAN I
SKALA 2



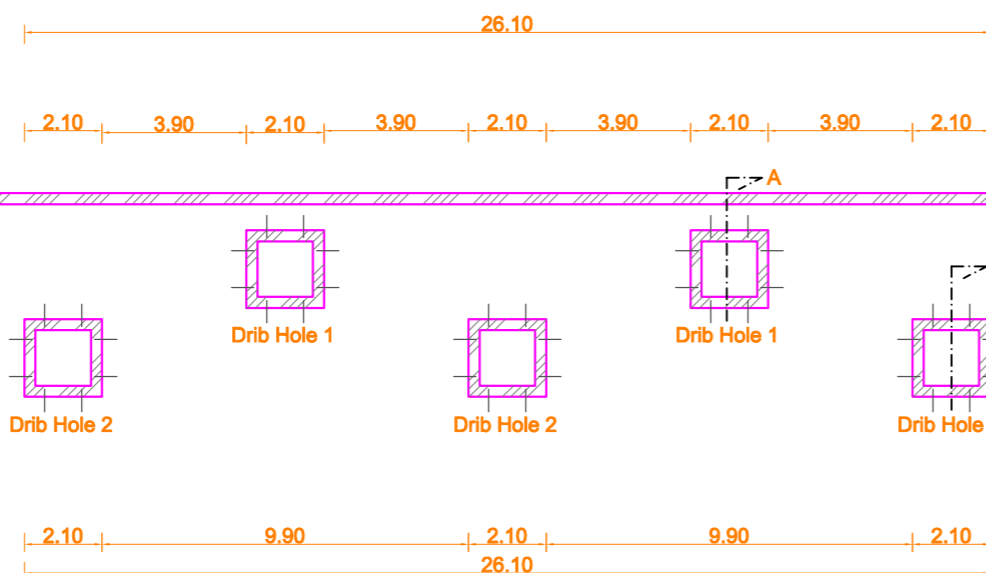
DETAIL PENEMPATAN ANGKUR POTONGAN I
SKALA 2

Keterangan :

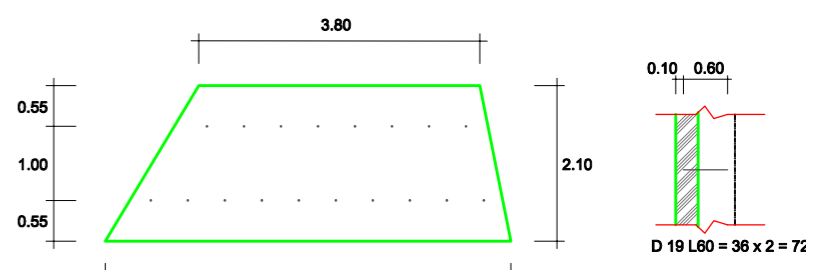
- | | | | |
|--|----------------|--|----------|
| | Beton K - 350 | | Galian |
| | Beton K -175 | | Timbunan |
| | Pas. batu kali | | |



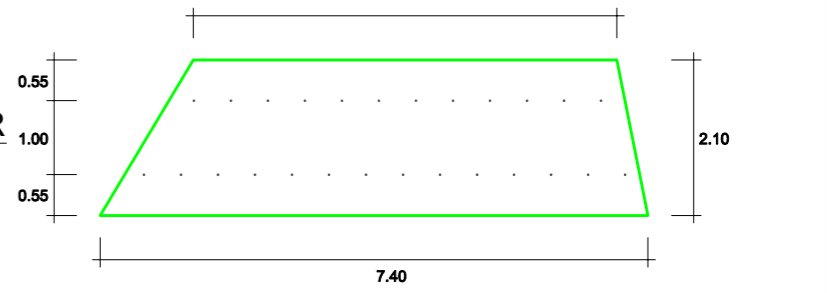
 CONSTRUCTION DRAWING	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI SERAYU - OPAK SNVT PELAKSANAAN JARINGAN SUMBER AIR SERAYU - OPAK JL. Solo Km. 6 Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 489172, Fax.(0274) 489552		PEKERJAAN : REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI SABO DAM MERAPI KALI WORO KABUPATEN : KLATEN	
	GAMBAR : DETAIL PEMBESIAN MERCU MAIN DAM		PROPINSI : JAWA TENGAH	
DIGAMBAR OLEH : MANAJER PROYEK	SHAFIRA KRISMONITA APRILIA MU'AMAL AMIRUDIN, ST.MT	NO. LEMBAR : 16 / 39	NO. REGISTER : WOC2 - 2 - 2016	
DIPERIKSA OLEH : DIREKSI PEKERJAAN	SUROSO, ME MUHAMMAD FAHRUROYOI, ST	NO. KONTRAK	TANGGAL	
MENGETAHUI : PPK PLG MERAPI	GUNAWAN SUNTORO, ST.MDM	02/PPK/PASASO/01/2016/Am-2	2 - 9 - 2016	



+ 507.500
 + 506.500
 + 506.200
 + 504.700
 + 504.400
 + 504.100
 + 503.800
 + 502.300
 + 502.000
 + 498.500

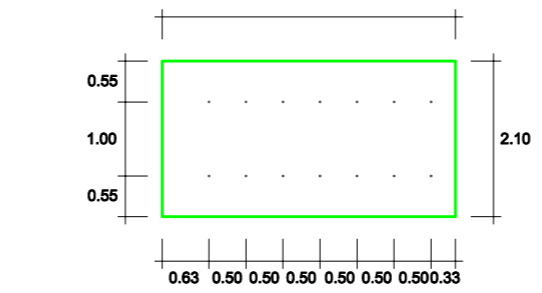
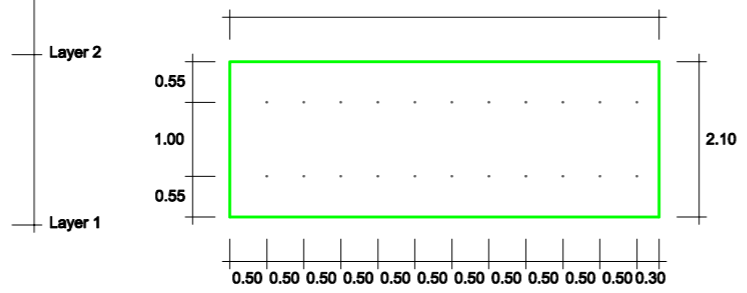


PENEMPATAN ANGKUR DINDING DRIP HOLE 1
 SKALA 2



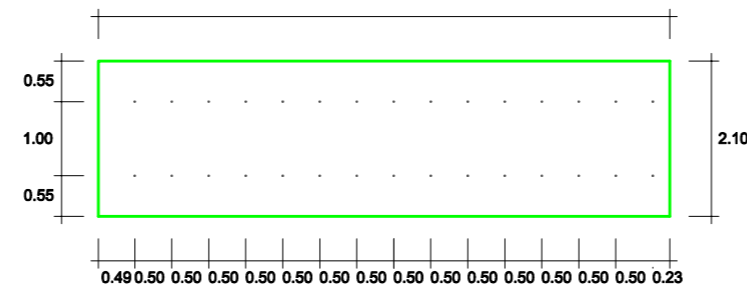
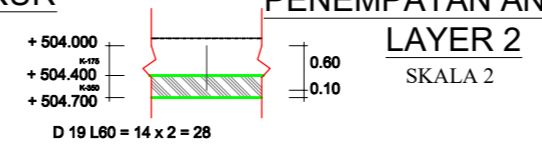
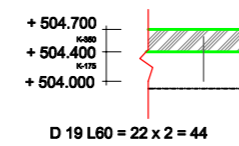
PENEMPATAN ANGKUR DINDING DRIP HOLE 2
 SKALA 2

POTONGAN MELINTANG
 SKALA 1

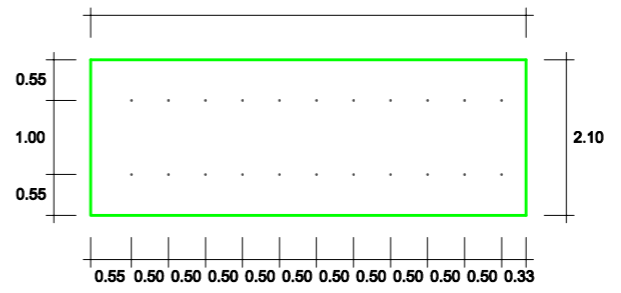


PENEMPATAN ANGKUR
 LAYER 1
 SKALA 2

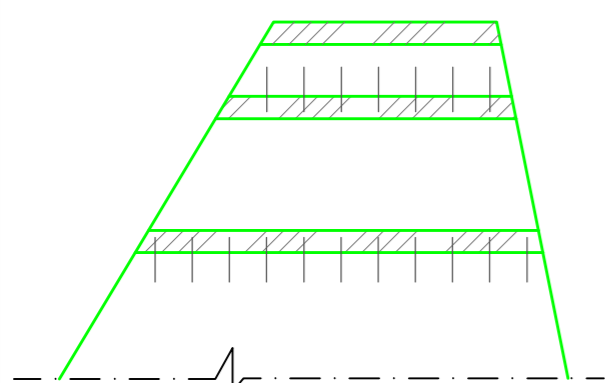
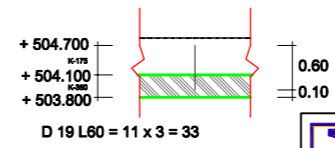
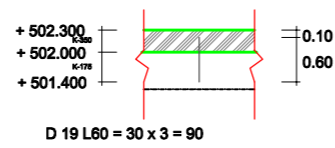
PENEMPATAN ANGKUR
 LAYER 2
 SKALA 2



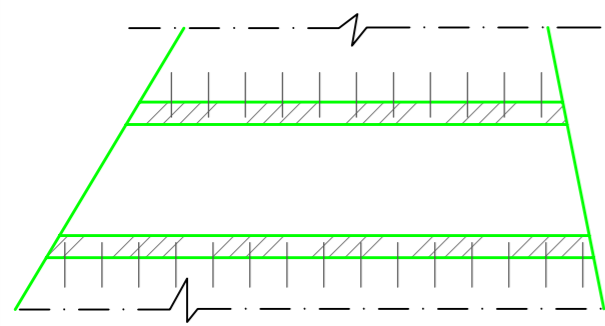
PENEMPATAN ANGKUR
 LAYER 1
 SKALA 2



PENEMPATAN ANGKUR
 LAYER 2
 SKALA 2



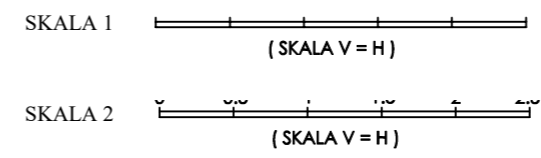
POTONGAN A DRIP HOLE 1
 SKALA 2



POTONGAN A DRIP HOLE 2
 SKALA 2

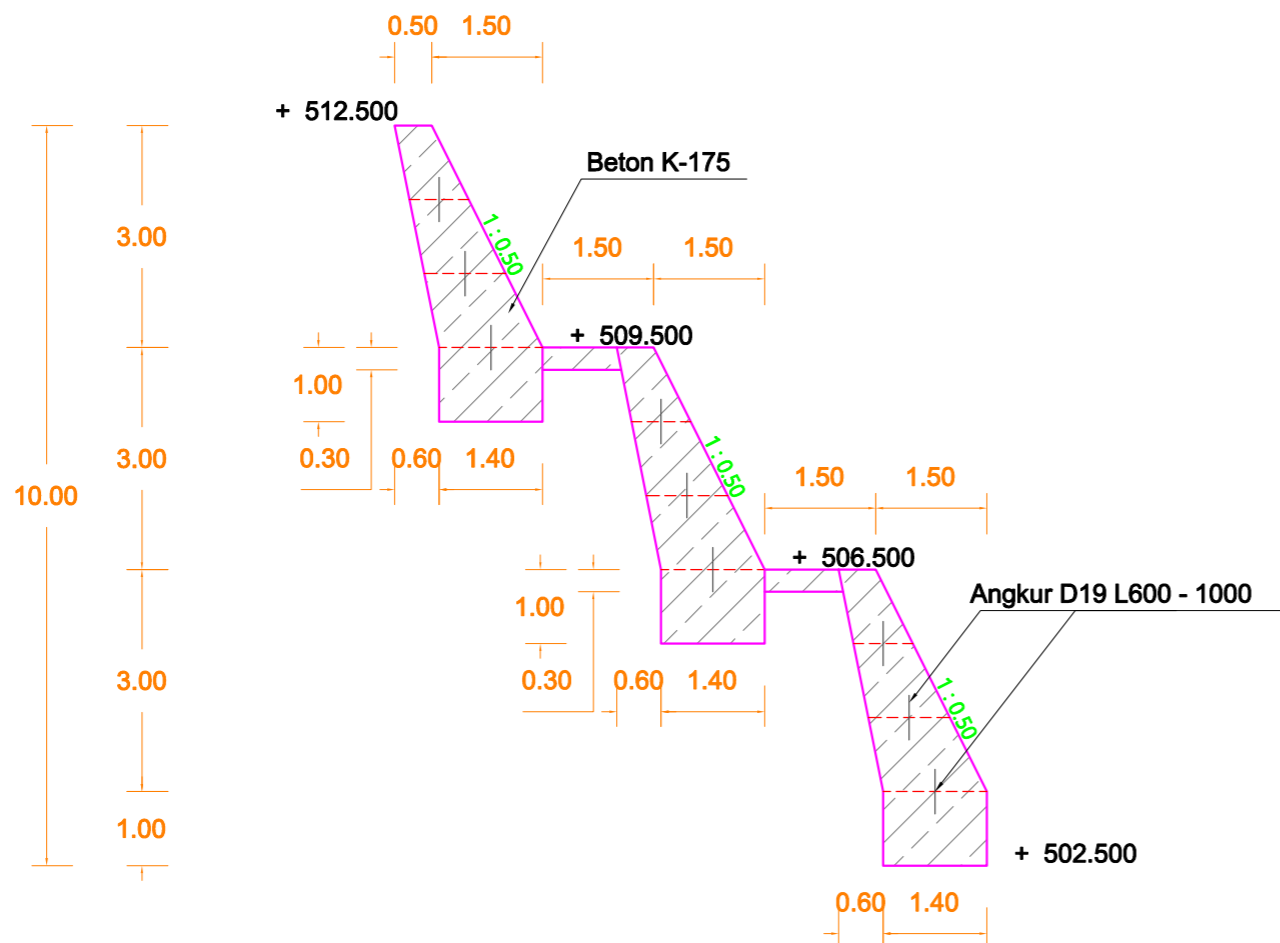
Keterangan :

- Beton K - 350
- Beton K -175
- Pas. batu kali
- Galian
- Timbunan

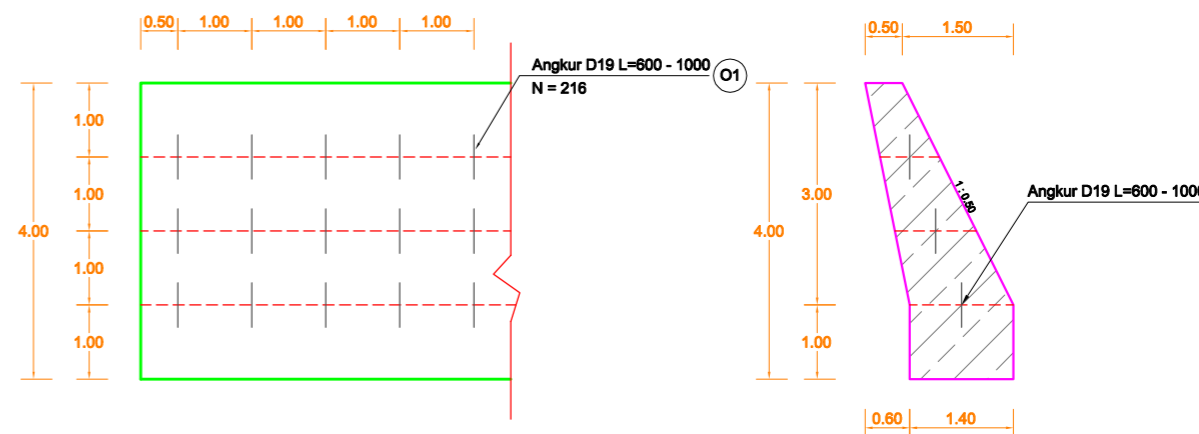


 PT. INDRAPRAJA - PT. GAMES - ISO DIPERIKSA OLEH : MENGETAHUI :	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI SERAYU - OPAK SNVT PELAKSANAAN JARINGAN SUMBER AIR SERAYU - OPAK JL. Solo Km. 6 Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 489172, Fax.(0274) 489552		PEKERJAAN : REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI SABO DAM MERAPI KALI WORO KABUPATEN : KLATEN	
	GAMBAR : DETAIL ANGKUR DRIP HOLE MAIN DAM		PROPINSI : JAWA TENGAH NO. LEMBAR : 14 / 39 NO. REGISTER : WOC2 - 2 - 2016 NO. KONTRAK : TANGGAL :	
CONSTRUCTION DRAWING	DIGAMBAR OLEH : MANAJER PROYEK : TEAM LEADER : DIREKSI PEKERJAAN : PPK PLG MERAPI :	SHAFIRA KRISMONITA APRILIA MU'AMAL AMIRUDIN, ST.MT SUROSO, ME MUHAMMAD FAHRUROYOI, ST GUNAWAN SUNTORO, ST.MDM	PT. INDRAPRAJA - PT. GAMES - ISO PT. INDRAPRAJA - PT. GAMES - ISO	02/PPK/PASASO/01/2016/AmI-2 2-9-2016

KEY PLAN

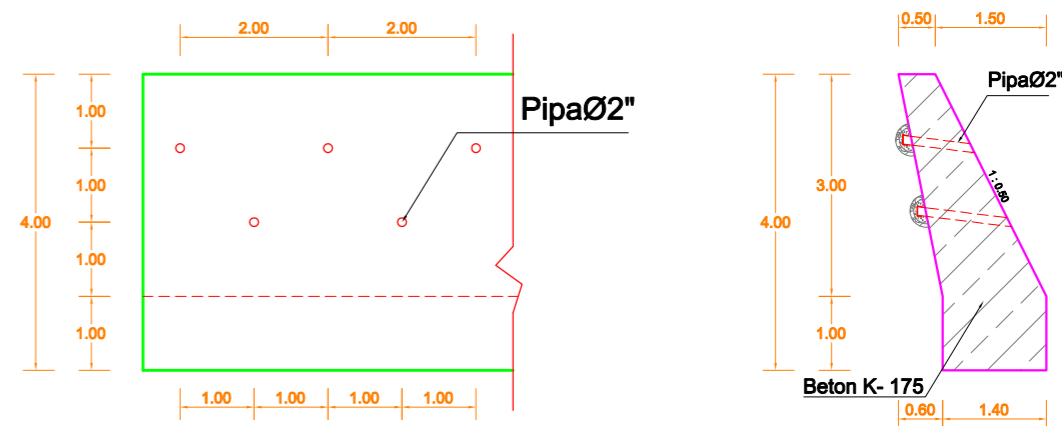


DETAIL REVETMENT POT.1
SKALA 1



DETAIL ANGKUR REVETMENT POT.1
SKALA 1

LOCATION	NO	BAR MARK		TOTAL NOS	BAR SHAPE	LENGHT (M)	TOT. LENGHT (M)	WEIGHT (KG/M)	TOT. WEIGHT (KG)	REMARKS
		DIA	NO							
1	2	3	4	5	6	7=FORM 6	8 = (5 X 7)	9 = 3	10 = (8X9)	11
REVTMENT < 6 m	1	19	O1	402	60 cm	0.600	241.20	2.223	536.187	
TOTAL INLET CONDUIT									536.187	

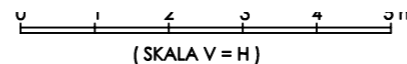


DETAIL PIPA REVETMENT POT.1
SKALA 1

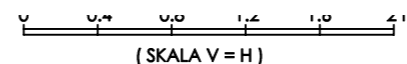
Keterangan :

- Beton K - 350
- Beton K -175
- Pas. batu kali
- Galian
- Timbunan

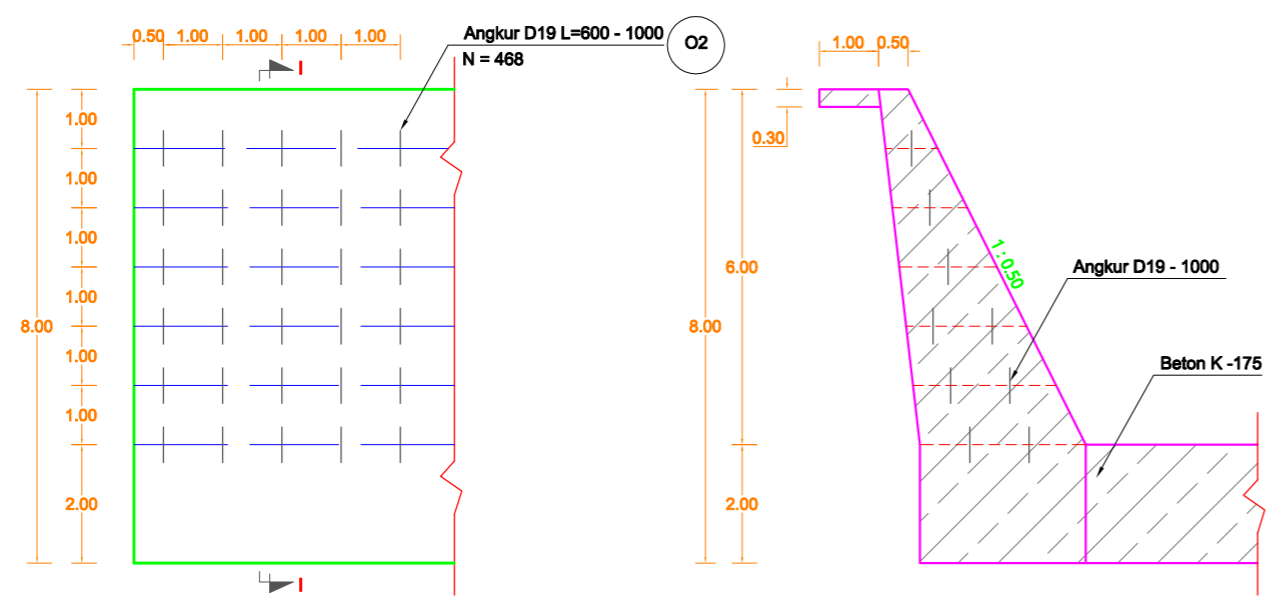
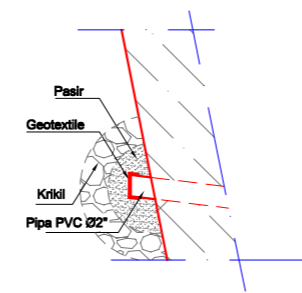
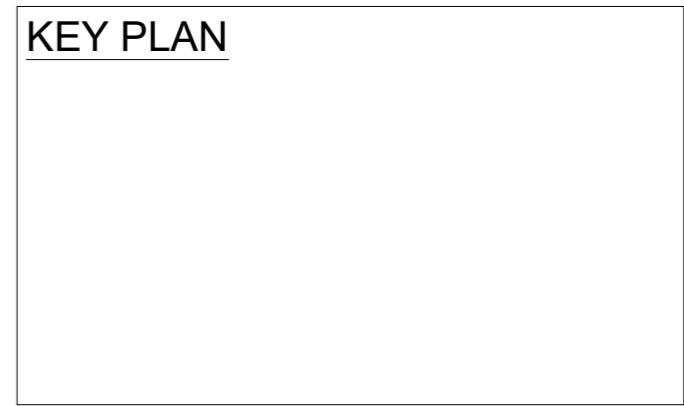
SKALA 1



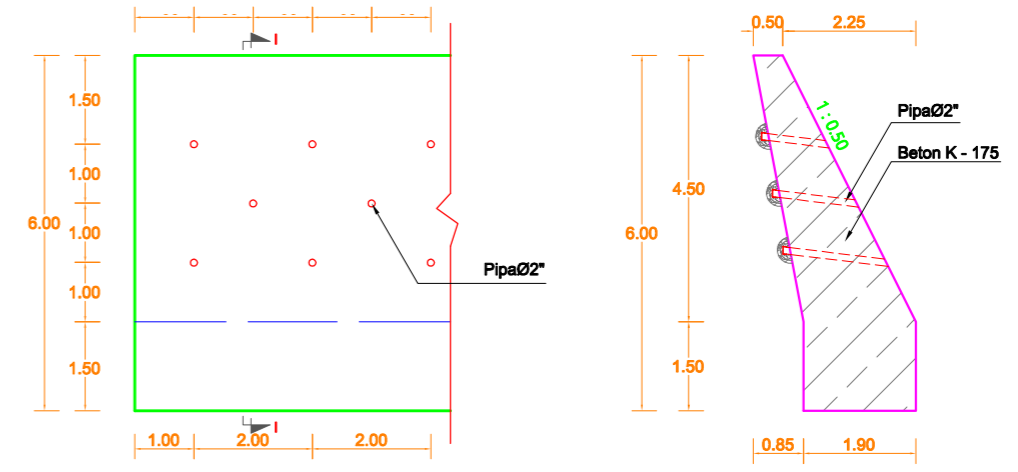
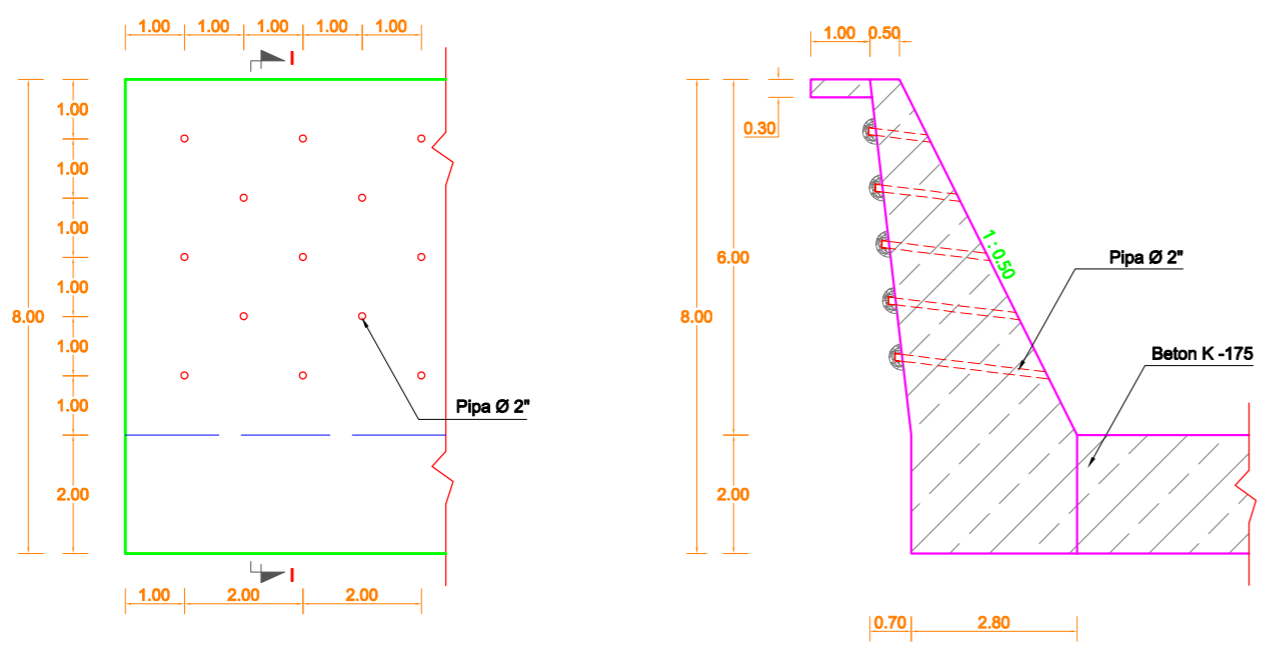
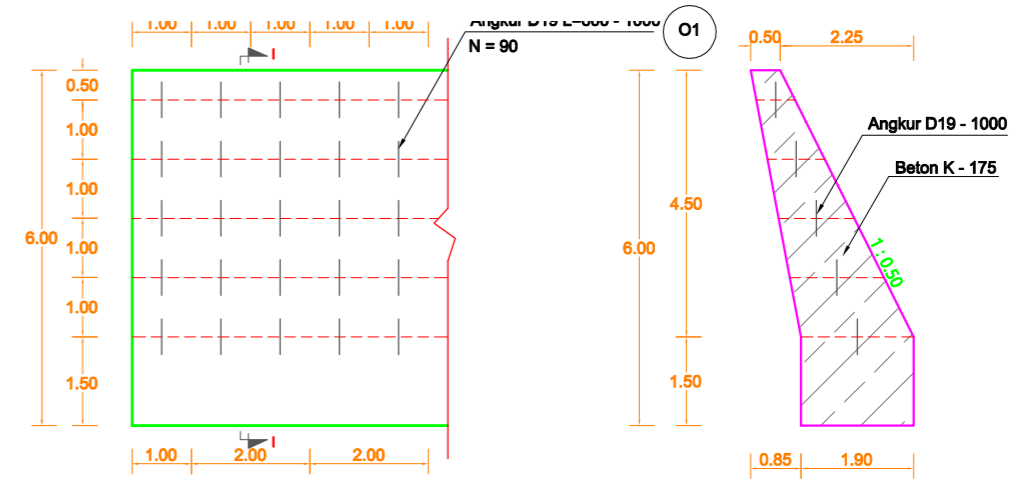
SKALA 2



	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI SERAYU - OPAK SNVT PELAKSANAAN JARINGAN SUMBER AIR SERAYU - OPAK JL. Solo Km. 6 Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 489172, Fax.(0274) 489552		PEKERJAAN : REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI SABO DAM MERAPI KALI WORO KABUPATEN : KLATEN	
	CONSTRUCTION DRAWING		GAMBAR : DETAIL REVETMENT & BAR BENDING SCEDULE	
DIGAMBAR OLEH : MANAJER PROYEK	SHAFIRA KRISMONITA APRILIA MU'AMAL AMIRUDIN, ST.MT	PROPINSI : JAWA TENGAH		
TEAM LEADER : DIREKSI PEKERJAAN	SUROSO, ME MUHAMMAD FAHRUROYYI, ST	NO. LEMBAR : 6 / 39 NO. REGISTER : WOC2 - 2 - 2016		
MENGETAHUI : PPK PLG MERAPI	GUNAWAN SUNTORO, ST.MDM	NO. KONTRAK :	TANGGAL :	
		02/PPK/PASASO/01/2016/Am-2	2 - 9 - 2016	

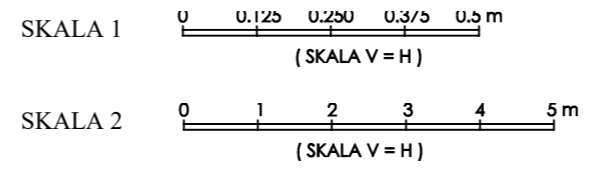


DETAIL PENULANGAN SIDE WALL
SKALA 1



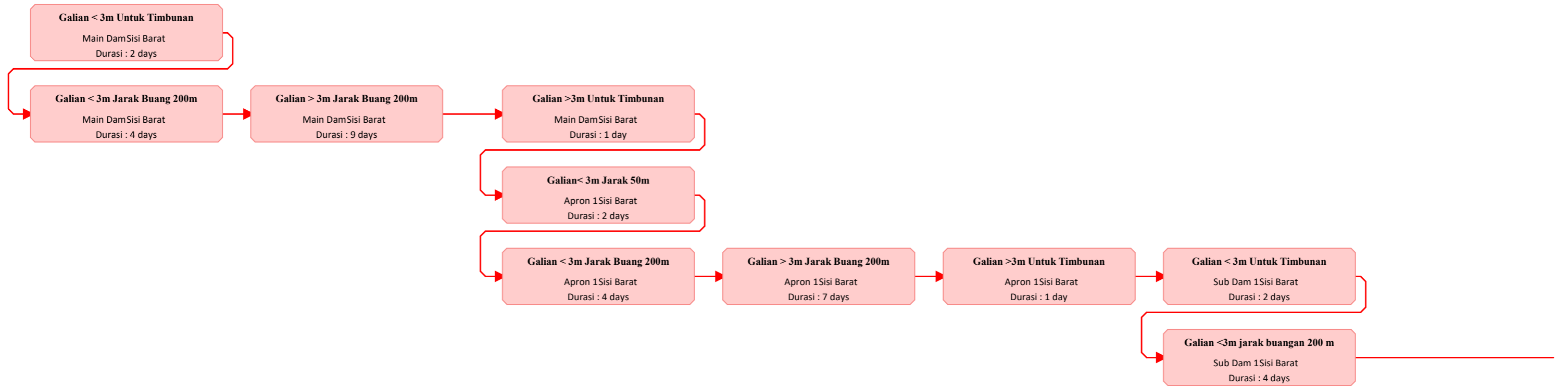
Keterangan :

- Beton K - 350
- Beton K - 175
- Pas. batu kali
- Galian
- Timbunan

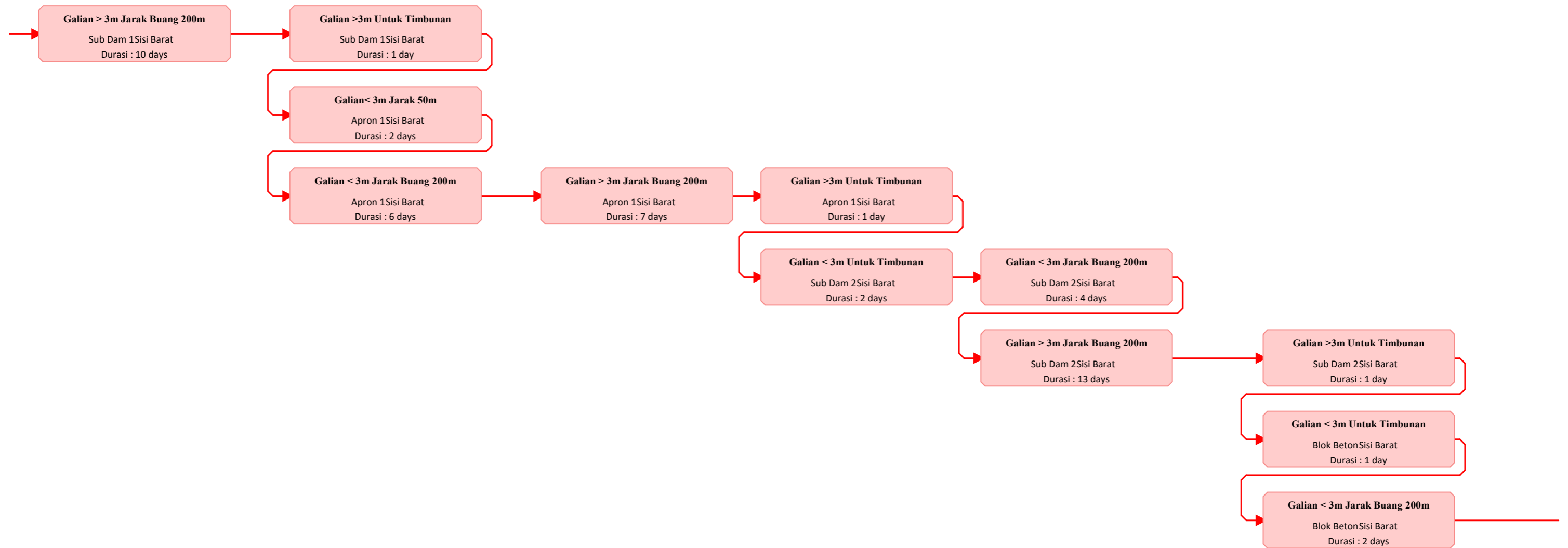


	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI SERAYU - OPAK SNVT PELAKSANAAN JARINGAN SUMBER AIR SERAYU - OPAK JL. Solo Km. 6 Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 489172, Fax.(0274) 489552		PEKERJAAN : REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI SABO DAM MERAPI KALI WORO KABUPATEN : KLATEN	
	CONSTRUCTION DRAWING		DETAIL REVETMENT & SIDE WALL	
DIGAMBAR OLEH : MANAJER PROYEK	SHAFIRA KRISMONITA APRILIA MU'AMAL AMIRUDIN, ST,MT	PROPINSI : JAWA TENGAH		
TEAM LEADER : SUROSO, ME	DIREKSI PEKERJAAN : MUHAMMAD FAHRUROYOI, ST	NO. LEMBAR : 30 / 39 NO. REGISTER : WOC2 - 2 - 2016		
MENGETAHUI : PPK PLG MERAPI	GUNAWAN SUNTORO, ST,MDM	NO. KONTRAK :	TANGGAL :	
		02/PPK/PBSA.SD.W/2016.Amd-2	2-9-2016	

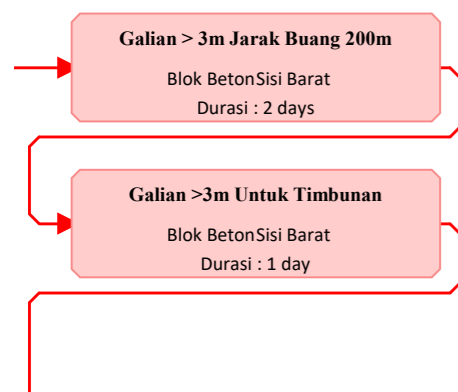
NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD



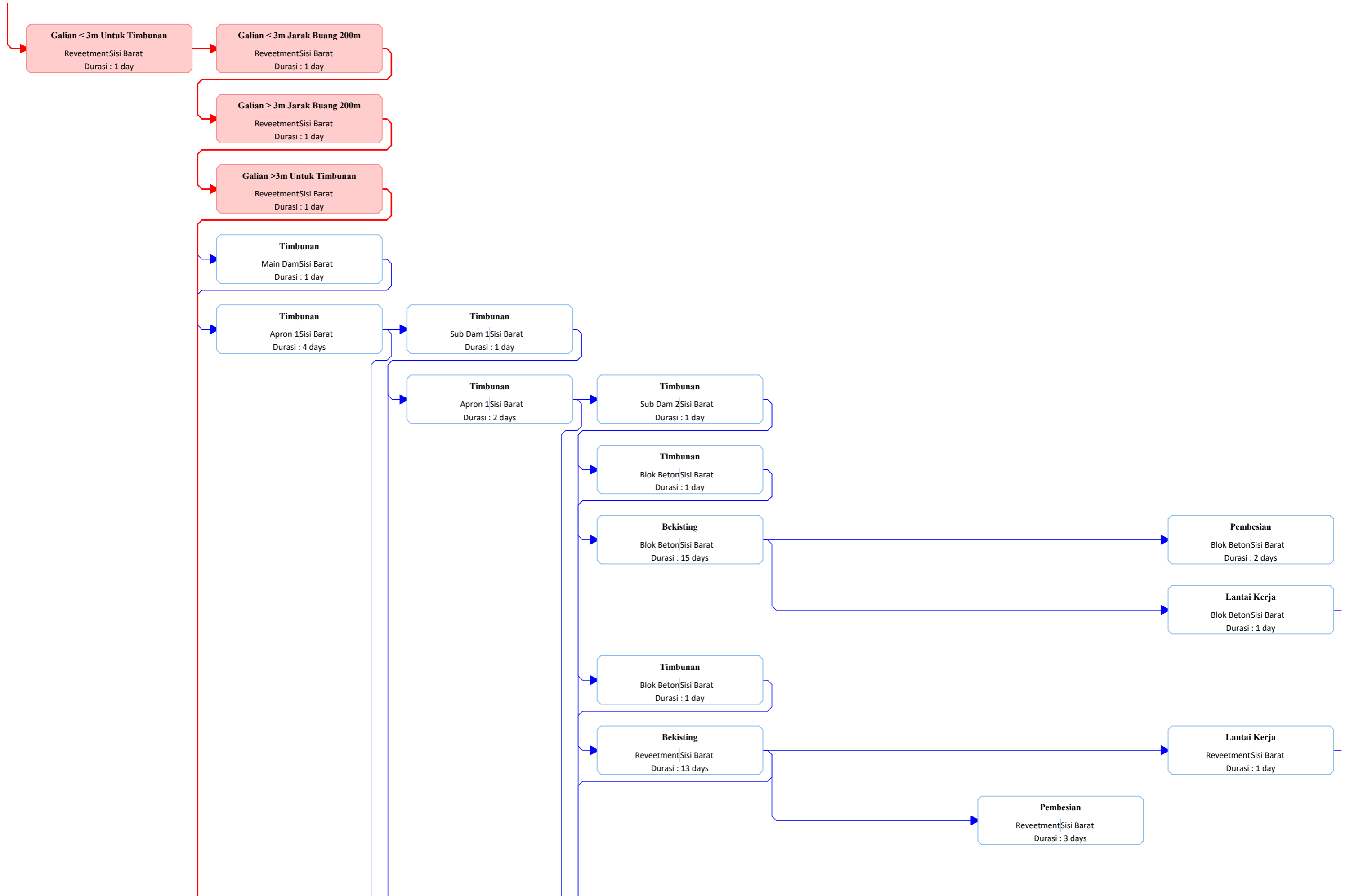
NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD



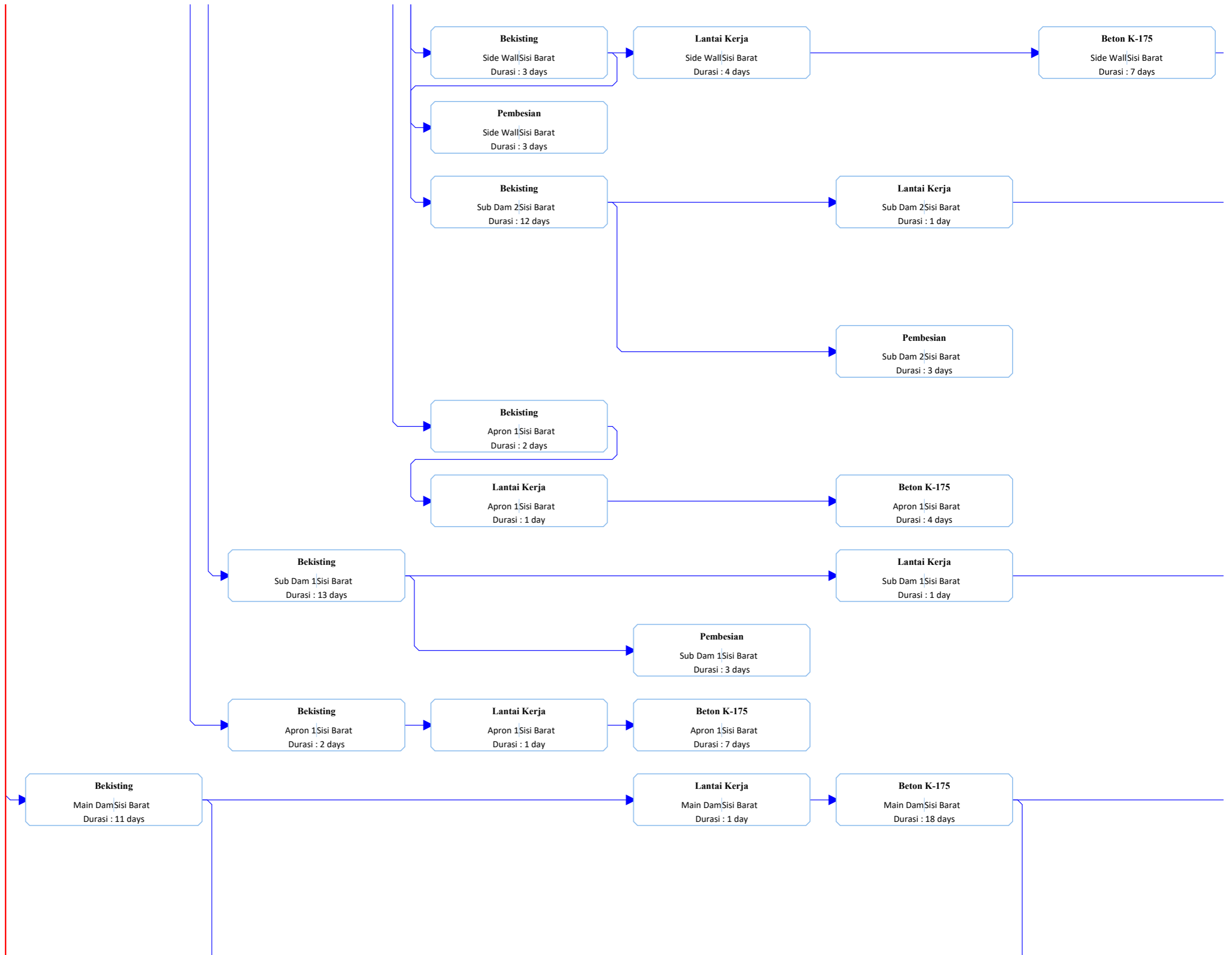
NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD



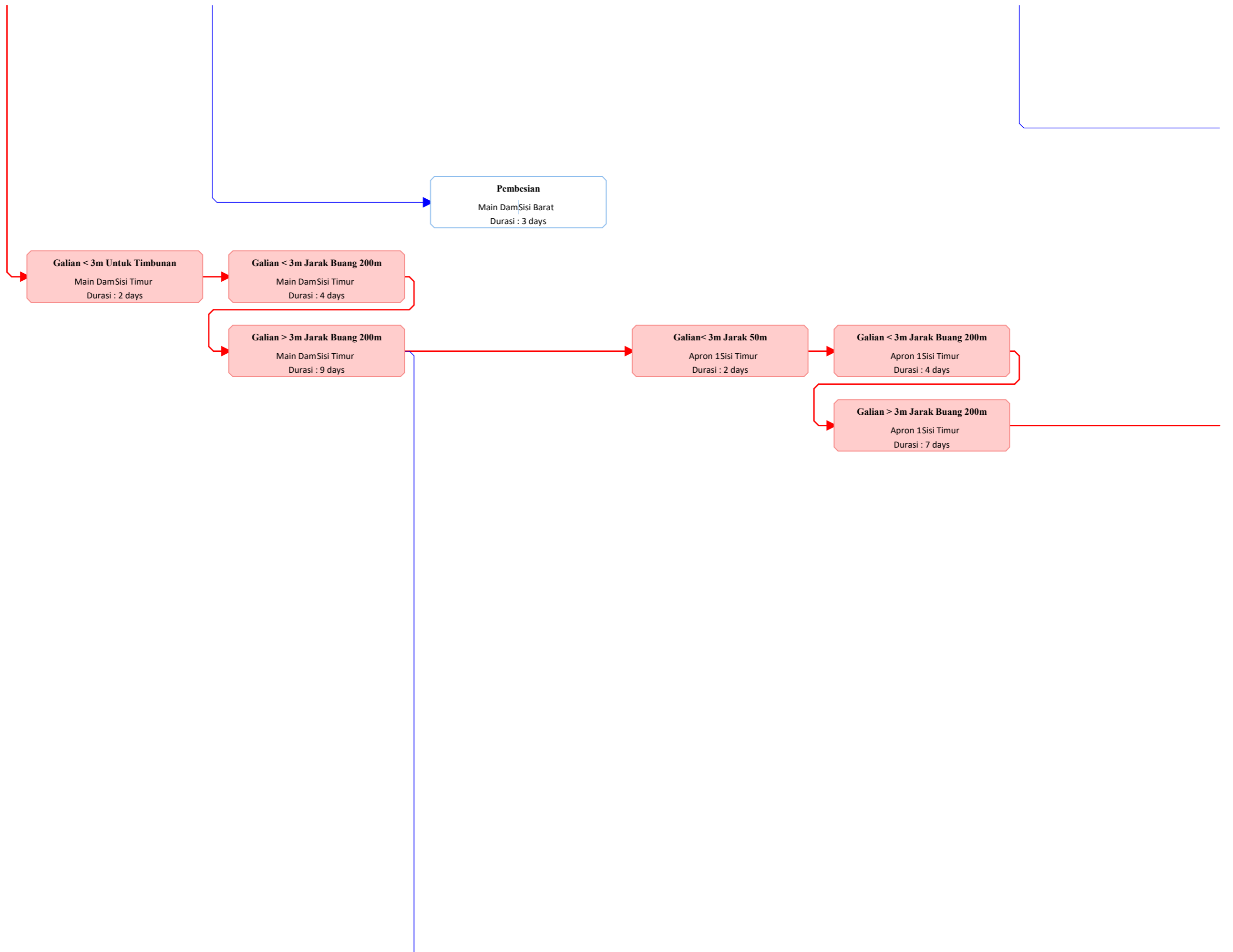
NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD



NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORDO



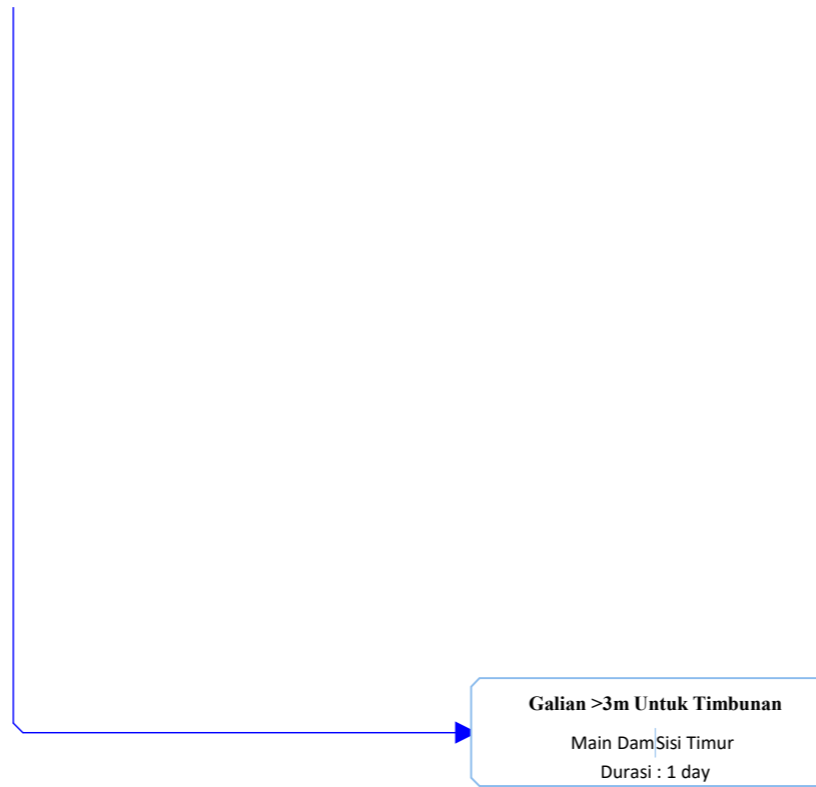
NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD



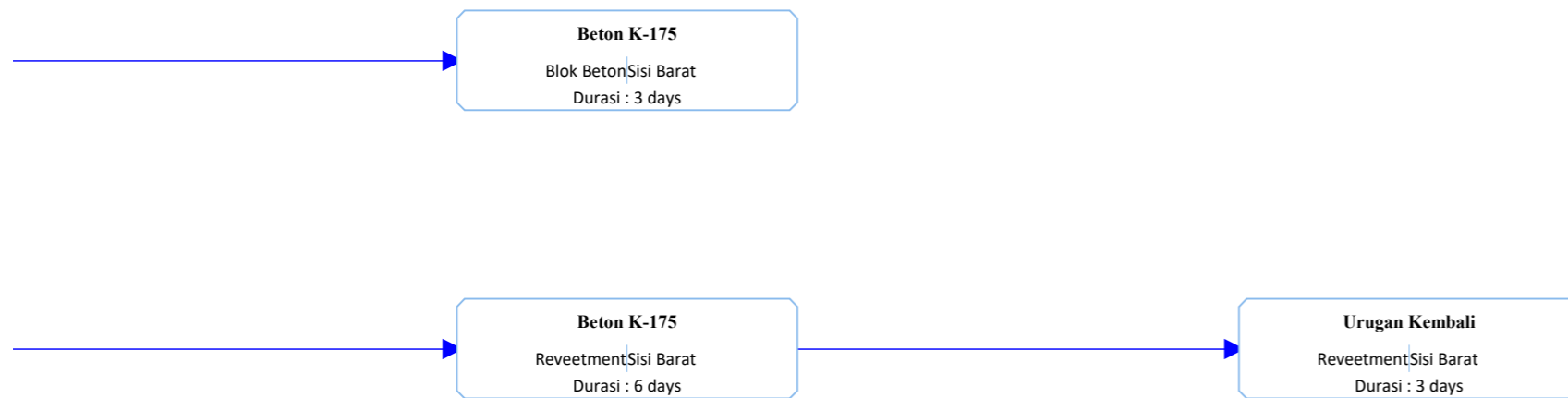
NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD

NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD

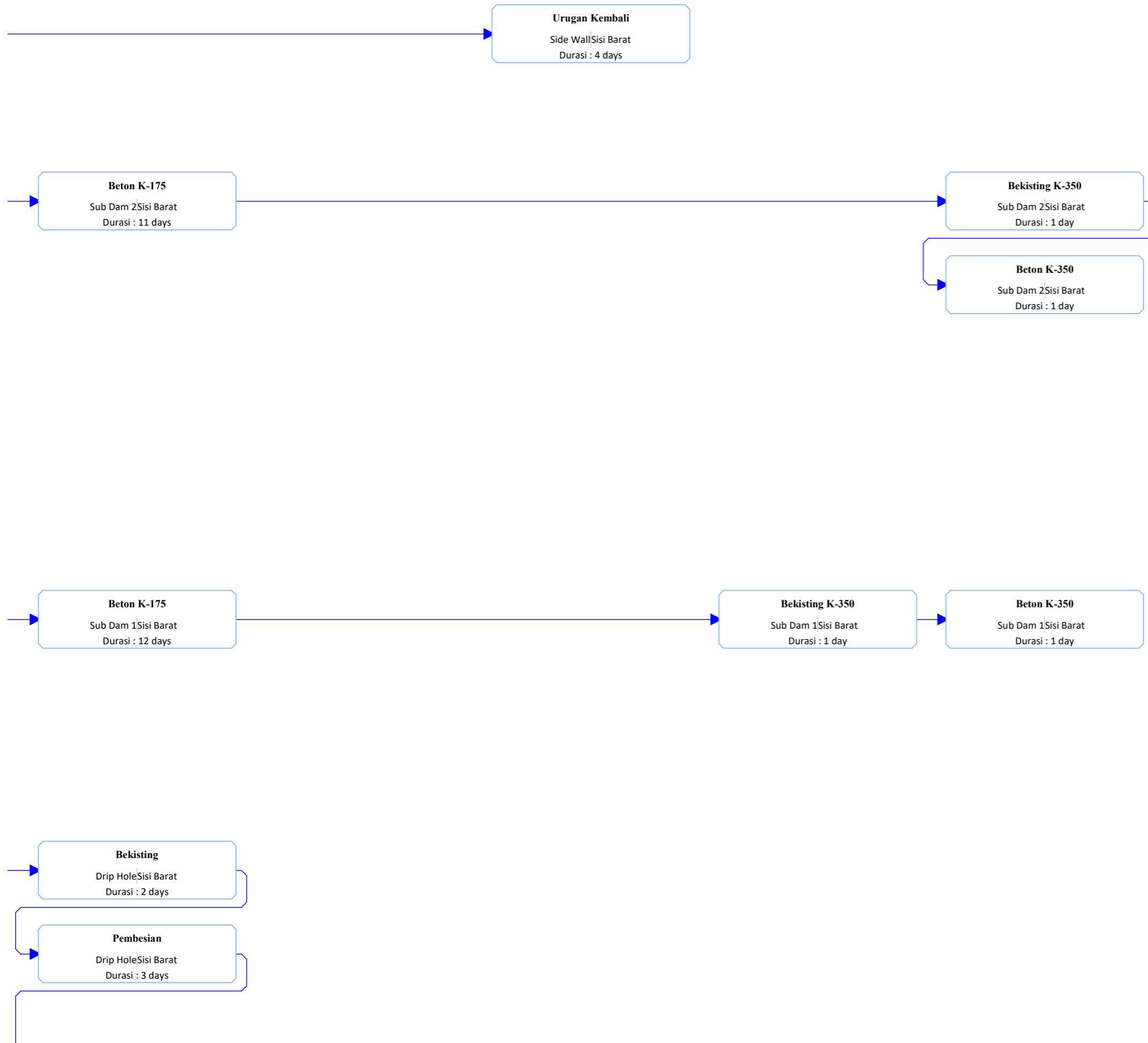
NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD



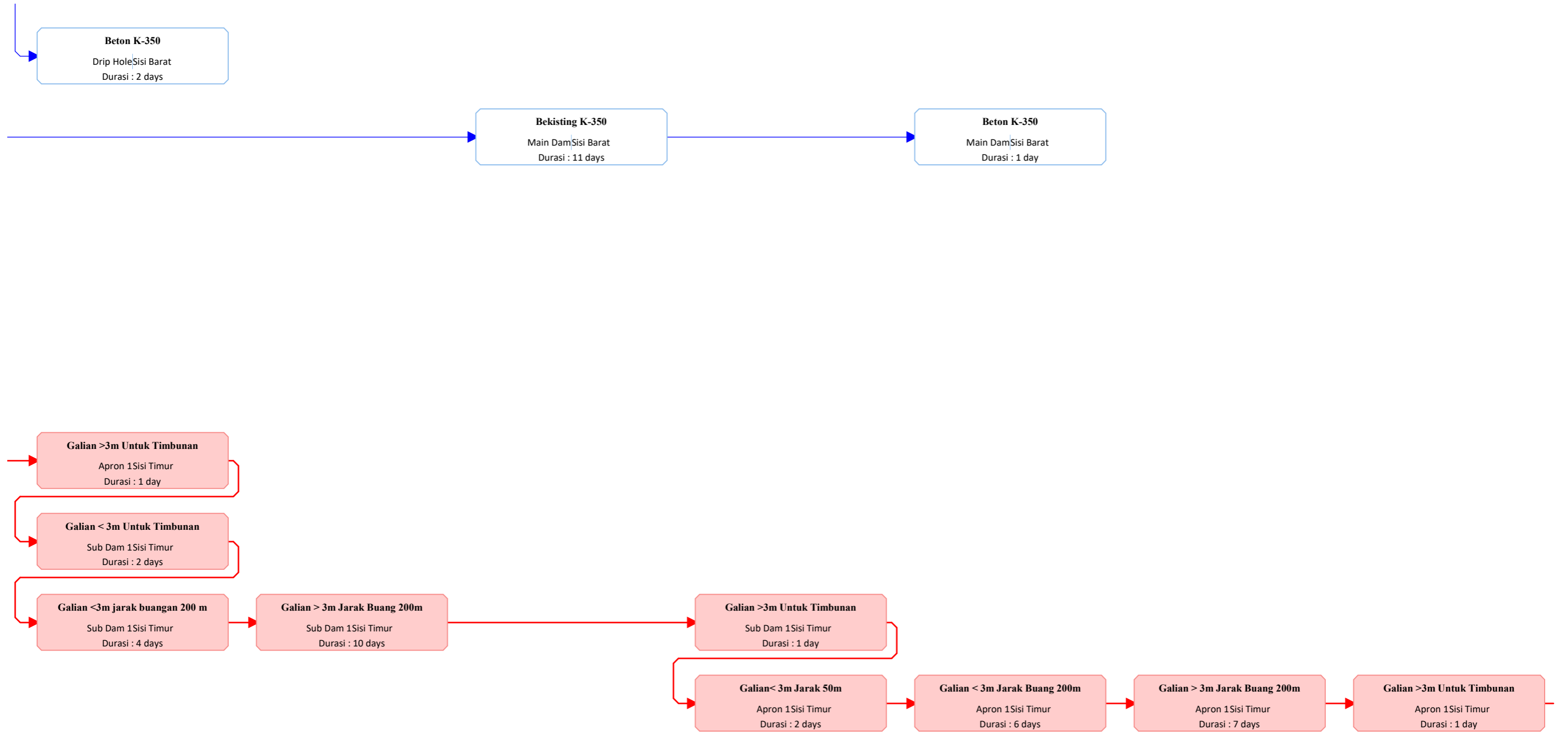
NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD



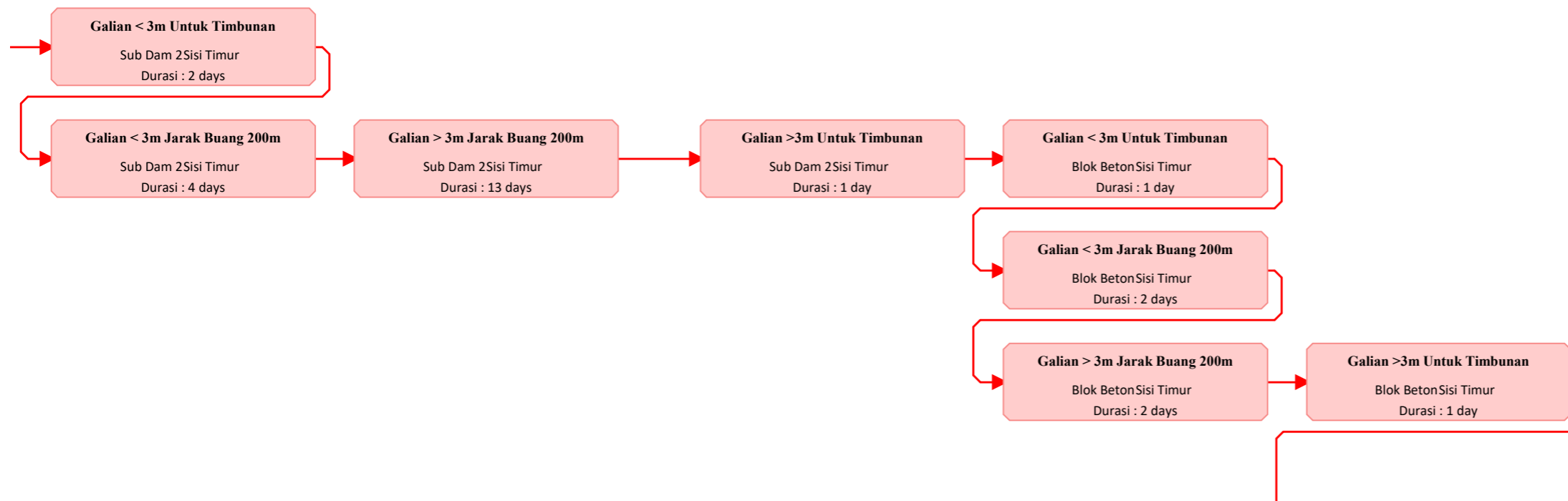
NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD



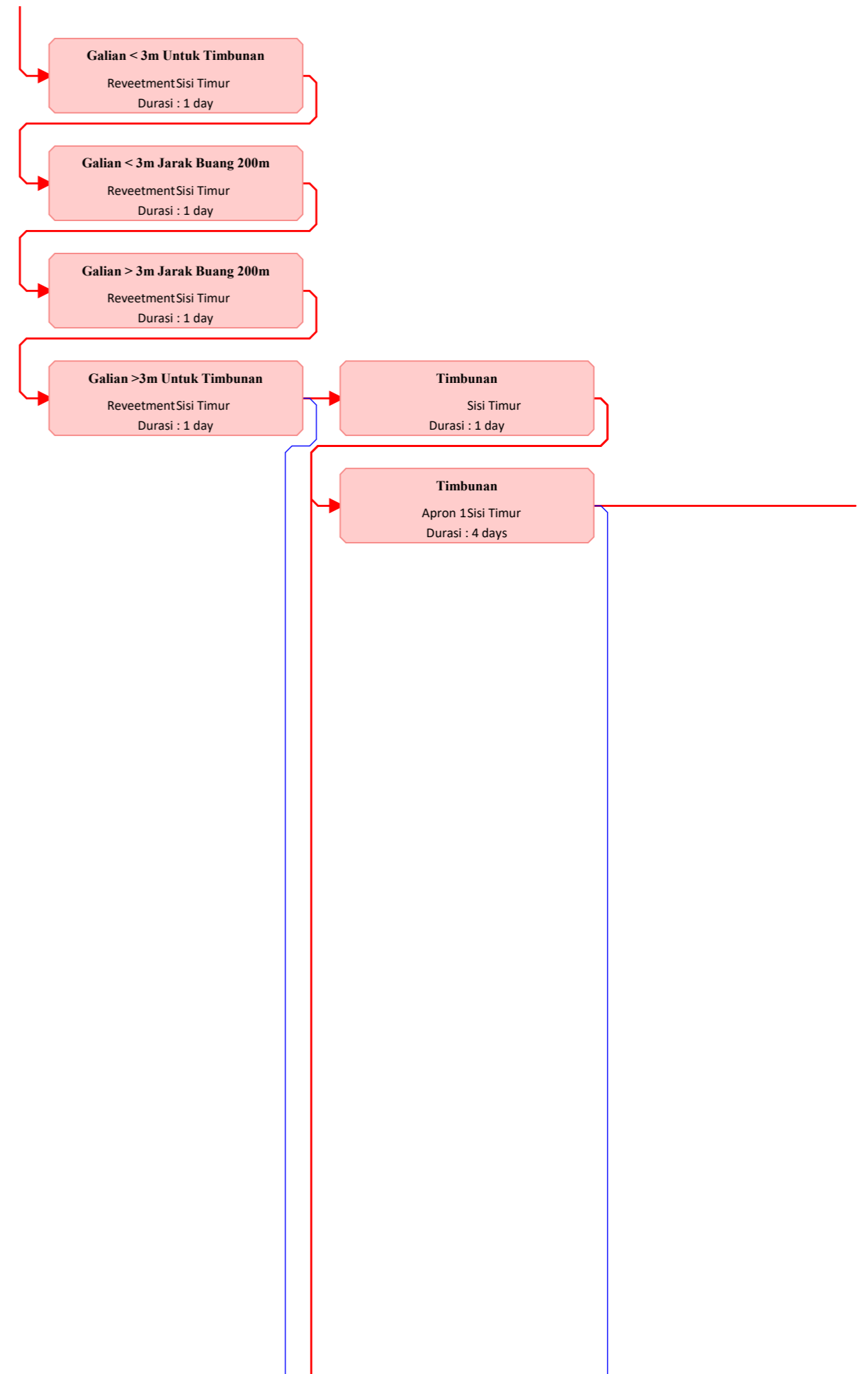
NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORDO



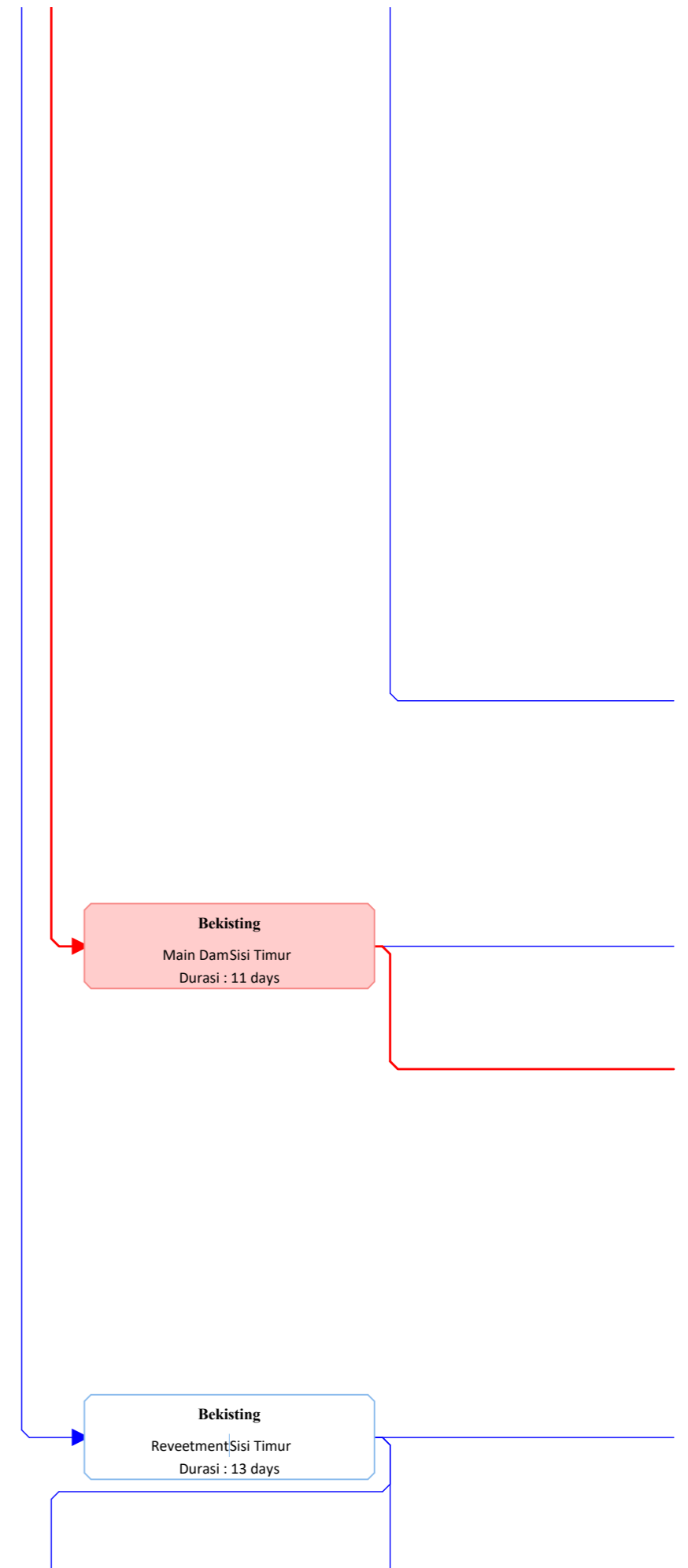
NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD



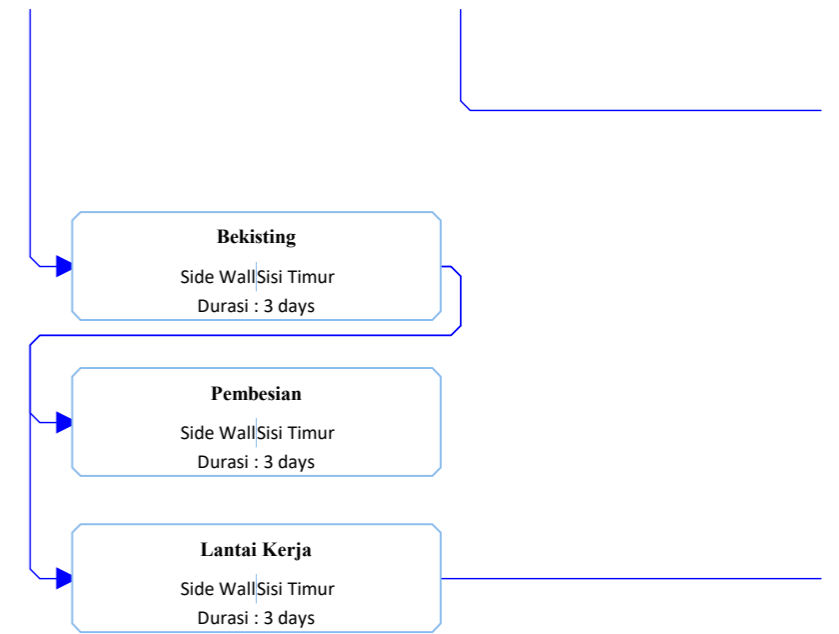
NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD



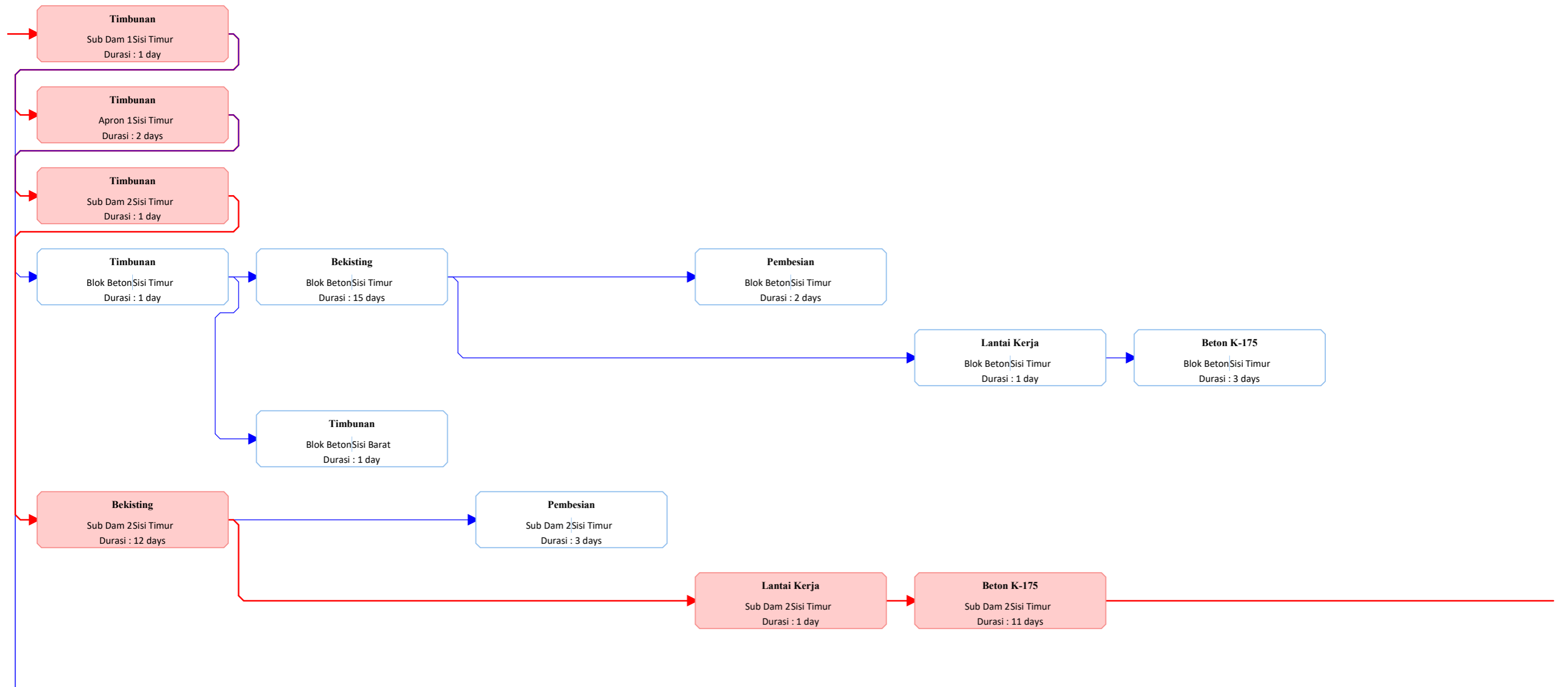
NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD



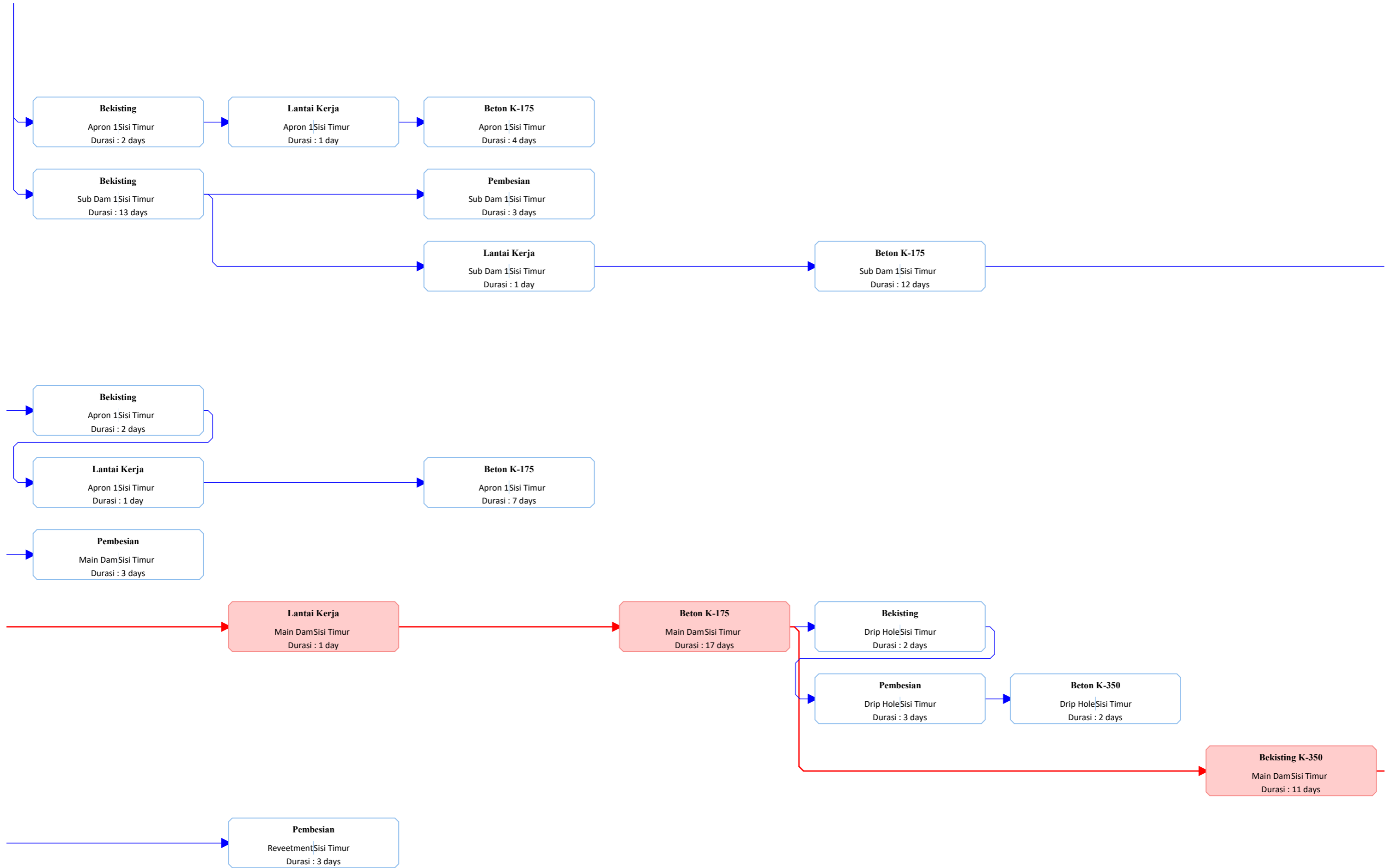
NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD



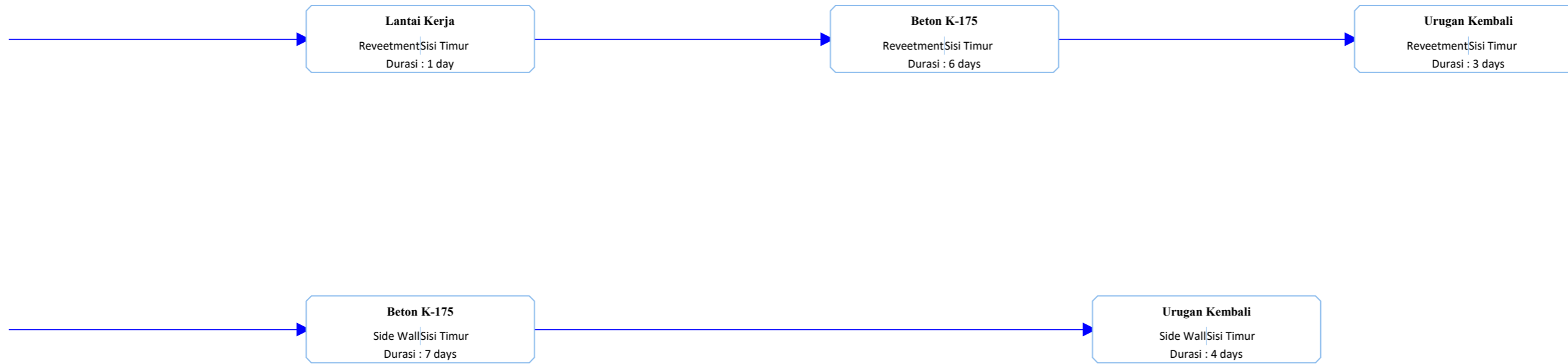
NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD



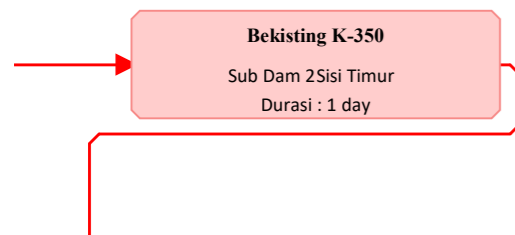
NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORDO



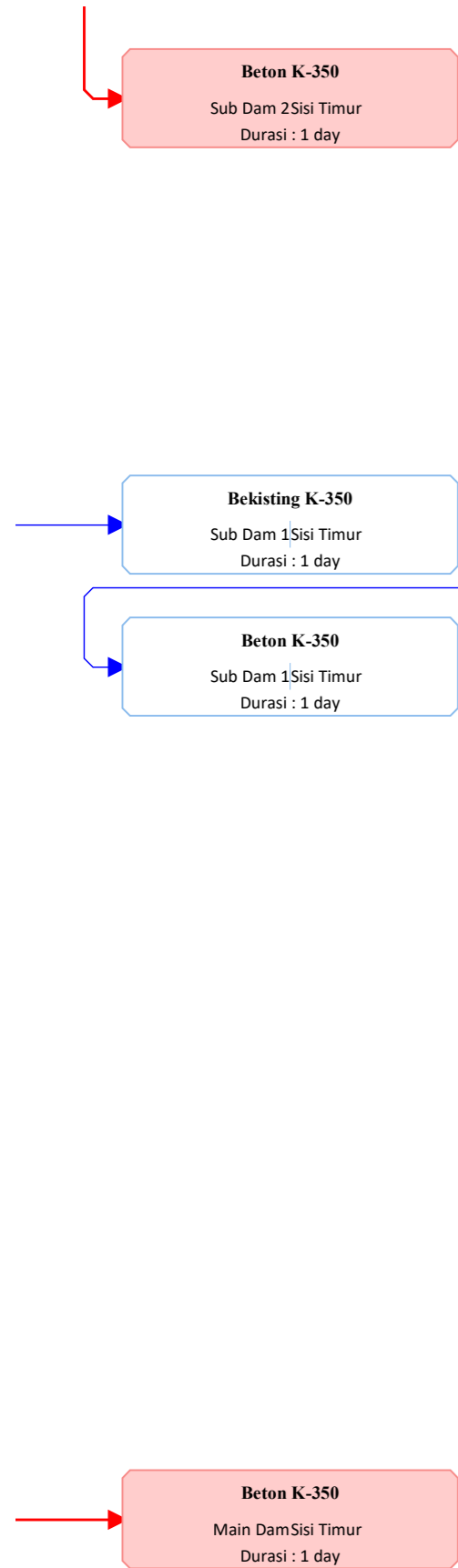
NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD



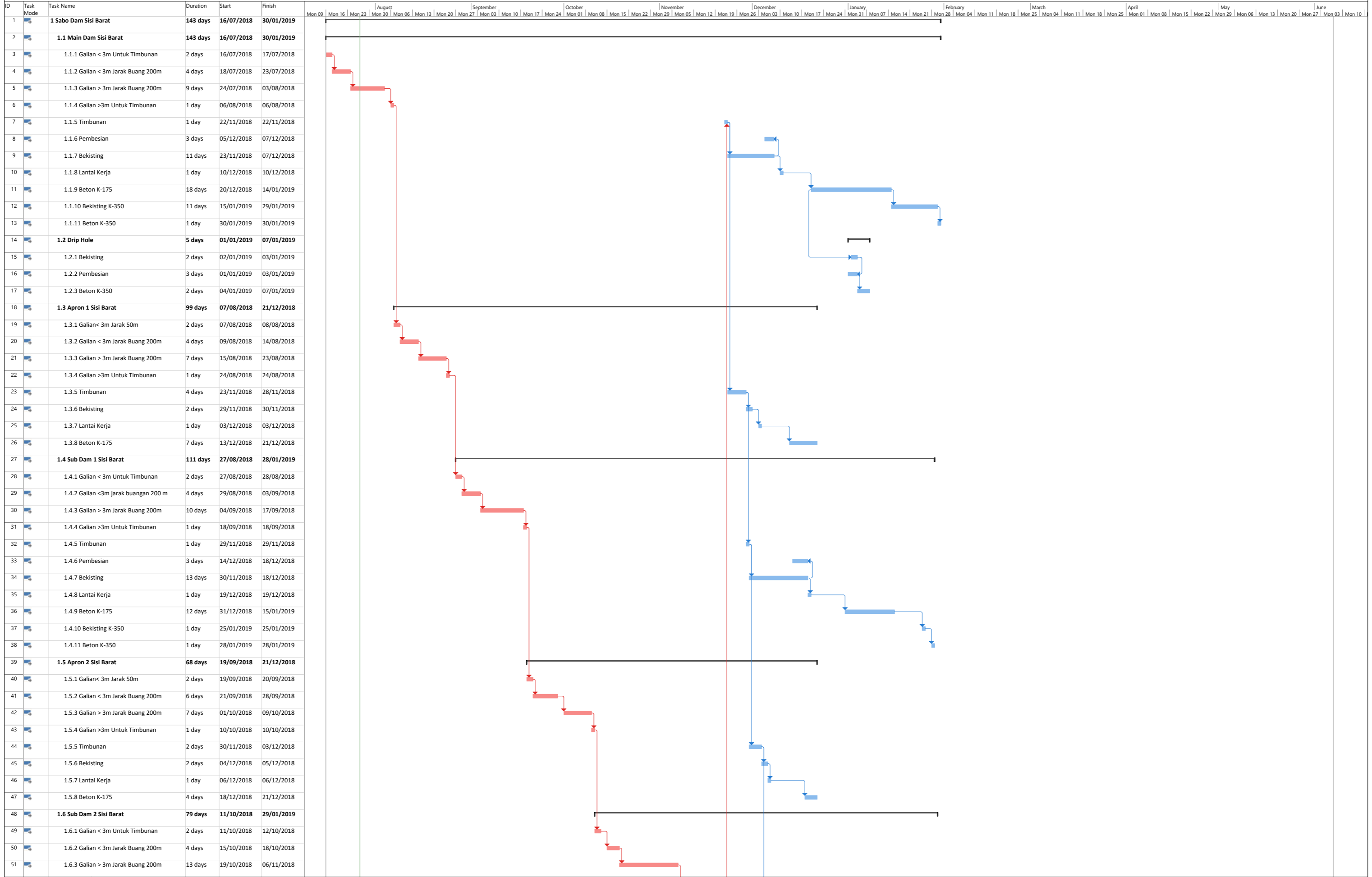
NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD



NETWORK PLANNING SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD

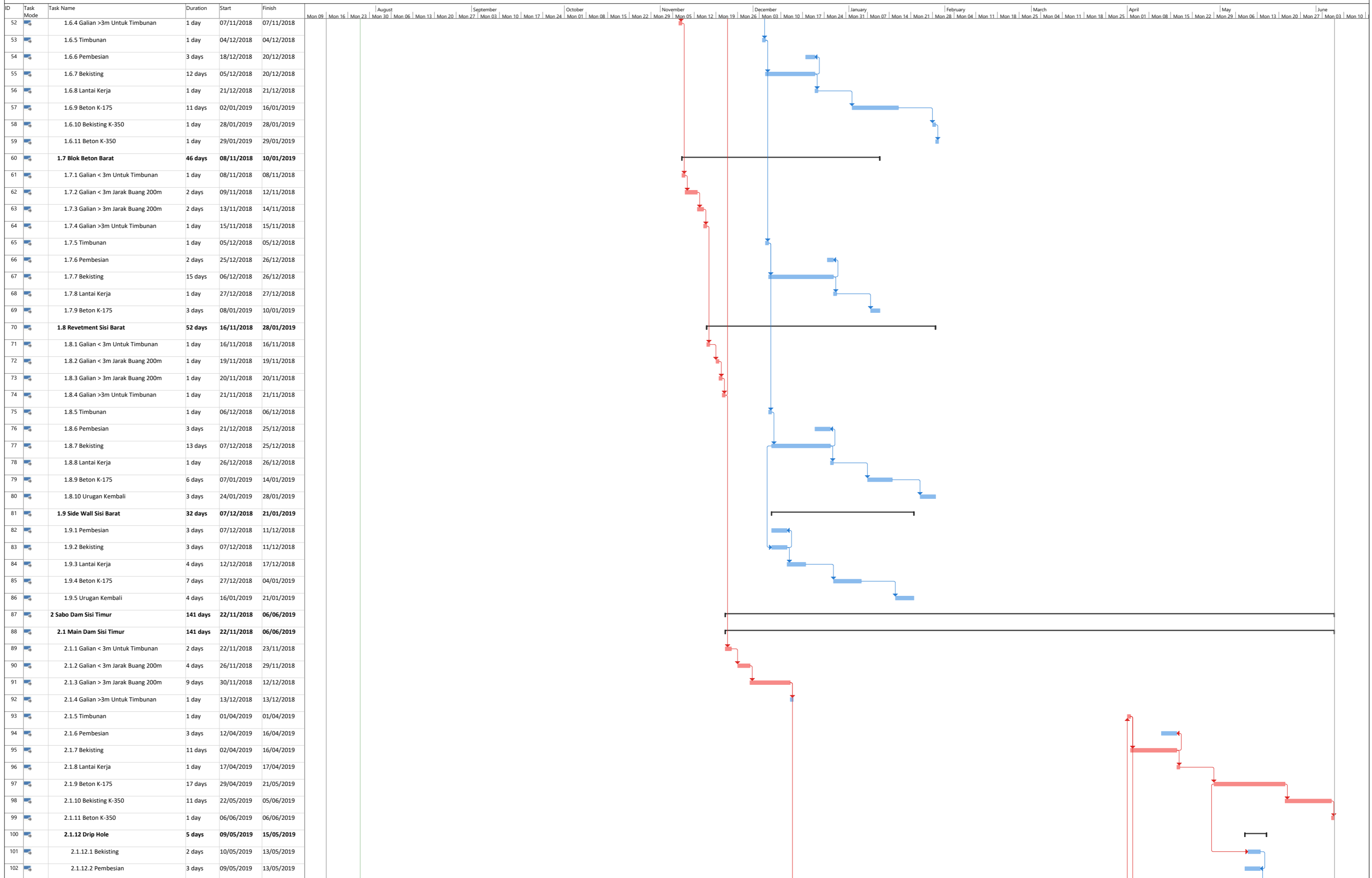


BAR CHART PROYEK PEMBANGUNAN SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWARO



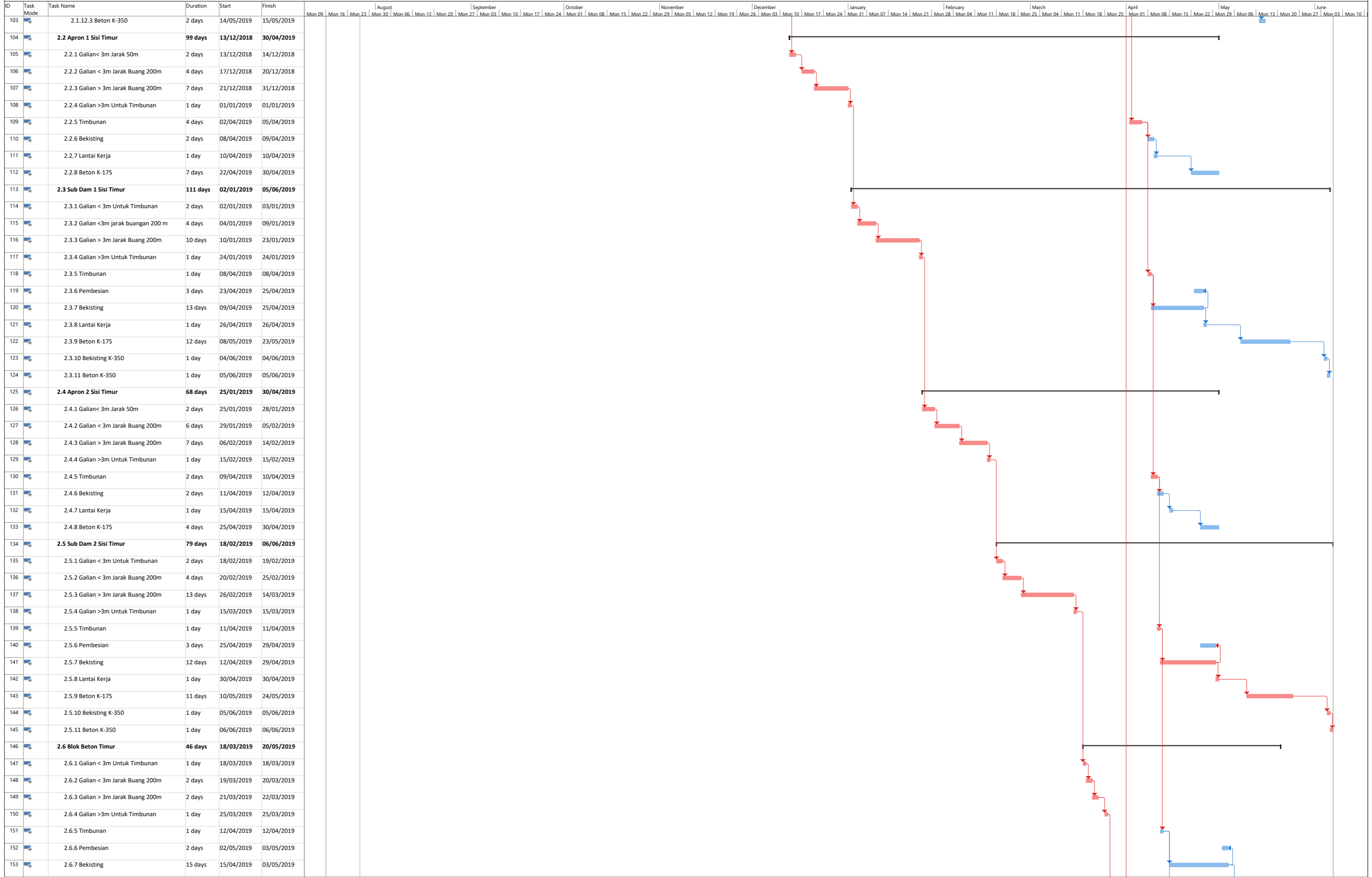
Task	Summary	Inactive Milestone	Duration-only	Start-only	External Milestone	Critical Split
Split	Project Summary	Inactive Summary	Manual Summary Rollup	Finish-only	Deadline	Progress
Milestone	Inactive Task	Manual Task	Manual Summary	External Tasks	Critical	Manual Progress

BAR CHART PROYEK PEMBANGUNAN SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD



Task	Summary	Inactive Milestone	Duration-only	Start-only	External Milestone	Critical Split
Split	Project Summary	Inactive Summary	Manual Summary Rollup	Finish-only	Deadline	Progress
Milestone	Inactive Task	Manual Task	Manual Summary	External Tasks	Critical	Manual Progress

BAR CHART PROYEK PEMBANGUNAN SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD



Task	Summary	Inactive Milestone	Duration-only	Start-only	External Milestone	Critical Split
Split	Project Summary	Inactive Summary	Manual Summary Rollup	Finish-only	Deadline	Progress
Milestone	Inactive Task	Manual Task	Manual Summary	External Tasks	Critical	Manual Progress

BAR CHART PROYEK PEMBANGUNAN SABO DAM WO-C2 MERAPI KALIWORD



Task		Summary		Inactive Milestone		Duration-only		Start-only		External Milestone		Critical Split	
Split		Project Summary		Inactive Summary		Manual Summary Rollup		Finish-only		Deadline		Progress	
Milestone		Inactive Task		Manual Task		Manual Summary		External Tasks		Critical		Manual Progress	

