



MAGANG – RC 18-4733

LAPORAN KEGIATAN MAGANG  
**AKTIVITAS KEGIATAN MAGANG DI PROYEK PEMBANGUNAN  
BENDUNGAN SEMANTOK PAKET II**

NI'MATUL KHOIRIYAH

NRP 03111740000028

Dosen Pembimbing:

Dr. AA Ngurah Satria Damarnegara, S.T., M.T.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan

Kebumihan Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2021

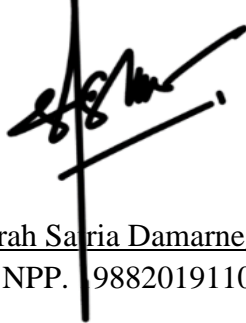
**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LAPORAN KEGIATAN MAGANG**  
**PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN SEMANTOK PAKET II**  
**PT. HUTAMA KARYA (PERSERO)**

NI'MATUL KHOIRIYAH NRP. 0311184000028

Surabaya, 25 Februari 2022

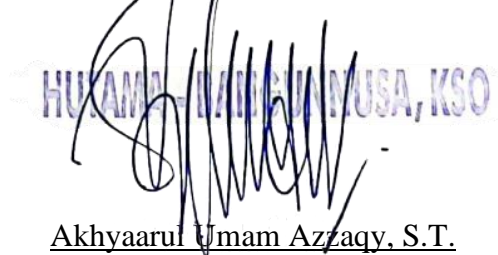
Menyetujui,

Dosen Pembimbing Internal



Dr. AA Ngurah Satria Damarnegara, S.T., M.T.  
NPP. 988201911075

Dosen Pembimbing Lapangan



Akhyaarul Umam Azzaqy, S.T.  
Project Manager

Mengetahui,

Sekretaris Departemen I

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan

Departemen Teknik Sipil FTSPK – ITS



Data Iranata, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 19800430 200501 1 002

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunianya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kegiatan Magang di “Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II” dengan baik. Adapun Laporan Kegiatan Magang ini disusun sebagaimana yang disyaratkan. Secara umum, pada Laporan Kegiatan Magang ini akan dimuat pembahasan mengenai pendahuluan, gambaran umum proyek, permasalahan yang terdapat di lapangan, serta aktivitas yang penulis lakukan selama melaksanakan kegiatan magang. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung dan memberi masukan sehingga laporan ini dapat terselesaikan, antara lain:

1. Bapak Dr. AA Ngurah Satria Damarnegara, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kegiatan magang yang telah membimbing serta mengarahkan penulis dalam proses kegiatan magang hingga proses penyelesaian Laporan Kegiatan Magang ini.
2. Bapak Akhyaar, Bapak Jati, Bapak Wahyu, Bapak Dody, Bapak Irfan, Bapak Slamet, Bapak Didin, dan Ibu Risti selaku mentor dan pembimbing lapangan selama penulis melakukan kegiatan magang di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II, yang telah memberikan perhatian maupun ilmu serta membimbing penulis dalam setiap penugasan dan kegiatan yang dilakukan.
3. Bapak Akhyaarul Umam Z. selaku *Project Manager* Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II yang telah memberikan penulis kesempatan untuk melaksanakan kegiatan magang di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok.
4. Seluruh Staf dan Karyawan PT. Utama Karya (Persero) serta Pekerja Lapangan di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II yang telah memberikan ilmu serta pengalaman kepada penulis selama kegiatan magang di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II.
5. Teman-teman Mahasiswa Kerja Praktik yang berasal dari Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya atas bantuan dan keakraban yang terjalin selama melaksanakan kegiatan magang di Pembangunan Bendungan Semantok Paket II.
6. Serta seluruh pihak yang ikut membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam proses kegiatan magang maupun proses penyelesaian Laporan Kegiatan Magang ini.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan Laporan Kegiatan Magang ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik dari berbagai pihak sangat diharapkan oleh penulis guna penyempurnaan Laporan Kegiatan Magang ini. Semoga Laporan Kegiatan Magang yang disusun oleh penulis dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak yang terkait.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Kegiatan Magang .....	1
1.2 Tujuan Kegiatan Magang.....	2
1.3 Lingkup Kegiatan Magang .....	2
1.4 Metode Pelaksanaan Kegiatan Magang .....	2
BAB II GAMBARAN UMUM PROYEK .....	4
2.1 Latar Belakang Proyek.....	4
2.2 Data Umum Proyek .....	5
2.3 Data Teknis Proyek.....	6
2.3.1. Data Daerah Aliran Sungai.....	6
2.3.2. Data Tubuh Bendungan .....	6
2.3.3. Data Bangunan <i>Spillway</i> /Pelimpah .....	7
2.3.4. Data Bangunan <i>Intake</i> .....	8
2.4 Perbaikan Pondasi.....	10
2.5 Lokasi Proyek .....	12
2.6 <i>Site Plan</i> dan <i>Site Office</i> Proyek .....	13
2.7 Ruang Lingkup Proyek .....	14
2.8 Struktur Organisasi Proyek.....	15
BAB III PENERAPAN K3L DI PROYEK.....	17
3.1 Pendahuluan.....	17
3.2 Tujuan Umum K3L.....	18
3.3 Struktur Organisasi UKK.....	19
3.4 Tugas dan Tanggungjawab UKK .....	19
3.5 Properti dan Peralatan K3L.....	21
3.5.1 Alat Pelindung Diri (APD) .....	21
3.5.2 Rambu-Rambu Peringatan.....	23
3.6 Program Umum.....	24

3.7	Pelaksanaan K3L di Saat Pandemi Covid-19 .....	27
3.8	Kegiatan K3L Selama Program Magang .....	27
3.8.1	<i>Safety Induction</i> ke Pekerja/Karyawan/Tamu .....	27
3.8.2	<i>Toolbox Meeting</i> .....	29
3.8.3	Refresh Training .....	29
BAB IV AKTIVITAS MAGANG .....		32
4.1	Implementasi <i>Lean Construction</i> Pada Penggunaan Material .....	32
4.1.1	Metode Perencanaan .....	33
4.1.2	Data Pendukung .....	34
4.1.3	Hasil Analisis .....	35
4.2	Evaluasi Produktivitas Penggunaan Sumber Daya dan Evaluasi Biaya .....	50
4.2.1	Metode Perencanaan .....	50
4.2.2	Data Pendukung .....	51
4.2.3	Hasil Analisis .....	64
4.3	Evaluasi Mekanisme <i>Direct Shear In Situ</i> dan Analisis Stabilitas Keamanan Bendungan dengan Parameter Aktual .....	79
4.3.1	Metode Pelaksanaan .....	79
4.3.2	Data Pendukung .....	79
4.3.3	Hasil Analisis .....	79
4.4	<i>Scheduling</i> .....	98
4.4.1	Metode Pelaksanaan .....	99
4.4.2	Data Pendukung .....	100
4.4.3	Penjadwalan Secara Teoritis .....	100
4.4.4	Penjadwalan Secara Aktual .....	102
4.4.5	Penjadwalan dan Ms Project .....	103
BAB V PENUTUP .....		107
5.1	Kesimpulan .....	107
5.2	Saran .....	108
BAB VI REFLEKSI DIRI .....		109
DAFTAR PUSTAKA .....		110
LAMPIRAN .....		111
Lampiran A: Data Pendukung Job Assignment Implementasi <i>Lean Construction</i> Pada Penggunaan Material .....		112

Lampiran B: Data Pendukung Job Assignment Evaluasi Produktivitas Penggunaan Sumber Daya dan Evaluasi Biaya.....	188
Lampiran C: Data Pendukung Job Assignment Evaluasi Mekanisme Direct Shear In Situ dan Analisis Stabilitas Keamanan Bendungan Semantok.....	208
Lampiran D: Data Pendukung Job Assignment Schedulling .....	222

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Bendungan Semantok .....	5
Gambar 2. 2 Potongan Melintang Bendungan .....	7
Gambar 2. 3 Denah Bangunan Pelimpah (Spillway).....	7
Gambar 2. 4 Potongan Memanjang Bangunan Pelimpah (Spillway).....	8
Gambar 2. 5 Potongan Melintang Bangunan Pelimpah (Spillway) .....	8
Gambar 2. 6 Denah Menara Intake dan Conduit/Bangunan Pengelak .....	9
Gambar 2. 7 Potongan Memanjang Menara Intake .....	9
Gambar 2. 8 Potongan Melintang Menara Intake.....	10
Gambar 2. 9 Struktur Bangunan Conduit/Bangunan Pengelak .....	10
Gambar 2. 10 Ilustrasi Perencanaan Secant Pile Bendungan Semantok .....	11
Gambar 2. 11 Proses Boring Secant Pile .....	12
Gambar 2. 12 Proses Puring Concrete Secant Pile .....	12
Gambar 2. 13 Proses Overtop Concrete Secant Pile .....	12
Gambar 2. 14 Lokasi Bendungan Semantok .....	13
Gambar 2. 15 Site Plan Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II .....	13
Gambar 2. 16 Site Office Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II.....	14
Gambar 2. 17 Struktur Organisasi Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II .....	16
Gambar 3. 1 Jumlah dan Tingkat Kecelakaan Kerja Pada Sektor Industri Tahun 2019 .....	17
Gambar 3. 2 Tabel Jumlah dan Tingkat Kecelakaan Kerja Pada Sektor Industri Tahun 2019	17
Gambar 3. 3 Struktur Organisasi UKK Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II .....	19
Gambar 3. 4 Pemakaian Helm Safety di Lingkungan Proyek.....	22
Gambar 3. 5 Pemakaian Rompi Safety di Lingkungan Proyek.....	23
Gambar 3. 6 Pemakaian Safety Shoes di Lingkungan Proyek .....	23
Gambar 3. 7 Rambu Tata Tertib Proyek .....	24
Gambar 3. 8 Rambu Peringatan Menggunakan APD.....	24
Gambar 3. 9 Safety Induction kepada Operator Breaker.....	28
Gambar 3. 10 Safety Induction kepada Operator Excavator .....	28
Gambar 3. 11 Safety Induction kepada Pekerja Harian.....	28
Gambar 3. 12 Toolbox Meeting di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II.....	29
Gambar 3. 13 Persiapan Toolbox Meeting di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II .....	29
Gambar 3. 14 Persiapan Kegiatan Refresh Training di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II.....	30
Gambar 3. 15 Kegiatan Refresh Training Tentang Electrical di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II .....	31
Gambar 3. 16 Materi Electrical Refresh Training di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II.....	31
Gambar 4. 1 Denah Outlet Pengelak dan Outlet Spillway .....	34
Gambar 4. 2 EXC 18 Sumitomo SH 210 .....	56
Gambar 4. 3 EXC 46 Kobelco SK 200.....	56
Gambar 4. 4 EXC 17 Kobelco SK 200.....	56
Gambar 4. 5 EXC 17 Sumitomo SH 210 .....	57
Gambar 4. 6 EXC 42 Sumitomo SH 210 .....	57

Gambar 4. 7 EXC 10 Sany SY 75 C .....	57
Gambar 4. 8 DZ 01 Komatsu D31P .....	58
Gambar 4. 9 DT 247 Quester 22 ton, CWE 280.....	58
Gambar 4. 10 DT 248 Quester 22 ton, CWE 280 .....	58
Gambar 4. 11 AT 03 Mitsubishi 22 ton, 220 PS .....	59
Gambar 4. 12 AT 06 Mitsubishi 22 ton, 220 PS .....	59
Gambar 4. 13 AT 08 Mitsubishi 22 ton, 220 PS .....	59
Gambar 4. 14 VB 08 Sakai SV 515 D.....	60
Gambar 4. 15 Water Tank Kapasitas 5000L .....	60
Gambar 4. 16 Grafik Perbandingan Shear Strength vs Density Titik 1 (STA 1+800 & 1+925) .....	81
Gambar 4. 17 Grafik Perbandingan Shear Strength vs Permeability Titik 1 (STA 1+800 & 1+925).....	81
Gambar 4. 18 Grafik Perbandingan Shear Strength vs CBR Titik 1 (STA 1+800 & 1+925) ..	82
Gambar 4. 19 Grafik Perbandingan Shear Strength vs Density Titik 2 (STA 1+800 & 1+925) .....	82
Gambar 4. 20 Grafik Perbandingan Shear Strength vs Permeability Titik 2 (STA 1+800 & 1+925).....	83
Gambar 4. 21 Grafik Perbandingan Shear Strength vs CBR Titik 2 (STA 1+800 & 1+925) ..	83
Gambar 4. 22 Grafik Perbandingan Shear Strength vs Density Titik 3 (STA 1+800 & 1+925) .....	84
Gambar 4. 23 Grafik Perbandingan Shear Strength vs Permeability Titik 3 (STA 1+800 & 1+925).....	84
Gambar 4. 24 Grafik Perbandingan Shear Strength vs CBR Titik 3 (STA 1+800 & 1+925) ..	85
Gambar 4. 25 Grafik Perbandingan Shear Strength vs Density .....	85
Gambar 4. 26 Grafik Perbandingan Shear Strength vs Permeability .....	86
Gambar 4. 27 Grafik Perbandingan Shear Strength vs CBR.....	86
Gambar 4. 28 Hasil Analisis Slope Stability Kondisi After Construction Bidang Runtuh Downstream.....	87
Gambar 4. 29 Hasil Analisis Slope Stability Kondisi After Construction Bidang Runtuh Upstream.....	88
Gambar 4. 30 Hasil Analisis Rembesan Kondisi Muka Air Banjir.....	88
Gambar 4. 31 Hasil Analisis Slope Stability Pada 1/4 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Banjir Bidang Runtuh Downstream .....	89
Gambar 4. 32 Hasil Analisis Slope Stability Pada 1/4 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Banjir Bidang Runtuh Upstream .....	89
Gambar 4. 33 Hasil Analisis Slope Stability Pada 1/2 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Banjir Bidang Runtuh Downstream .....	90
Gambar 4. 34 Hasil Analisis Slope Stability Pada 1/2 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Banjir Bidang Runtuh Upstream .....	90
Gambar 4. 35 Hasil Analisis Slope Stability Pada 3/4 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Banjir Bidang Runtuh Downstream .....	91
Gambar 4. 36 Hasil Analisis Slope Stability Pada 3/4 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Banjir Bidang Runtuh Upstream .....	91
Gambar 4. 37 Hasil Analisis Slope Stability Pada Dasar Timbunan Kondisi Muka Air Banjir Bidang Runtuh Downstream .....	92



Gambar 4. 38 Hasil Analisis Slope Stability Pada Dasar Timbunan Kondisi Muka Air Banjir Bidang Runtuh Upstream .....	92
Gambar 4. 39 Hasil Analisis Rembesan Kondisi Muka Air Normal .....	93
Gambar 4. 40 Hasil Analisis Slope Stability Pada 1/4 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Normal Bidang Runtuh Downstream .....	93
Gambar 4. 41 Hasil Analisis Slope Stability Pada 1/4 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Normal Bidang Runtuh Upstream .....	94
Gambar 4. 42 Hasil Analisis Slope Stability Pada 1/2 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Normal Bidang Runtuh Downstream .....	94
Gambar 4. 43 Hasil Analisis Slope Stability Pada 1/2 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Normal Bidang Runtuh Upstream .....	95
Gambar 4. 44 Hasil Analisis Slope Stability Pada 3/4 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Normal Bidang Runtuh Downstream .....	95
Gambar 4. 45 Hasil Analisis Slope Stability Pada 3/4 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Normal Bidang Runtuh Upstream .....	96
Gambar 4. 46 Hasil Analisis Slope Stability Pada Dasar Timbunan Kondisi Muka Air Normal Bidang Runtuh Downstream .....	96
Gambar 4. 47 Hasil Analisis Slope Stability Pada Dasar Timbunan Kondisi Muka Air Normal Bidang Runtuh Upstream .....	97
Gambar 4. 48 Kurva S/S-Curve untuk Baseline Pertama.....	105
Gambar 4. 49 Kurva S/S-Curve untuk Baseline Kedua .....	106
Gambar A. 1 Denah Pembesian Outlet Pengelak Blok P16bKa - P17aKa .....	168
Gambar A. 2 BBS Outlet Pengelak Potongan 1-1 - Potongan 4-4.....	169
Gambar A. 3 BBS Outlet Pengelak Daftar Tulangan dan Potongan Bengkokan.....	170
Gambar A. 4 BBS Outlet Pengelak Daftar Tulangan dan Potongan Bengkokan.....	171
Gambar A. 5 Denah Pembesian Outlet Spillway Blok T46 - T47+5 .....	172
Gambar A. 6 BBS Outlet Spillway Denah dan Potongan Pembesian Dinding Kiri .....	173
Gambar A. 7 BBS Outlet Spillway Daftar Tulangan dan Potongan Bengkokan Dinding Kiri .....	174
Gambar A. 8 BBS Outlet Spillway Denah dan Potongan Pembesian Dinding Kanan .....	175
Gambar A. 9 BBS Outlet Spillway Daftar Tulangan dan Potongan Bengkokan Dinding Kanan .....	176
Gambar A. 10 BBS Outlet Spillway Denah dan Potongan A-A - Potongan D-D Lantai Kiri .....	177
Gambar A. 11 BBS Outlet Spillway Denah Pembesian Lantai Atas dan Lantai Bawah Lantai Kiri.....	178
Gambar A. 12 BBS Outlet Spillway Potongan E-E - Potongan H-H Lantai Kiri .....	179
Gambar A. 13 BBS Outlet Spillway Daftar Tulangan dan Potongan Bengkokan Lantai Kiri .....	180
Gambar A. 14 BBS Outlet Spillway Denah dan Potongan A-A - Potongan D-D Lantai Kanan .....	181
Gambar A. 15 BBS Outlet Spillway Denah Pembesian Lantai Atas dan Lantai Bawah Lantai Kanan.....	182
Gambar A. 16 12 BBS Outlet Spillway Potongan E-E - Potongan H-H Lantai Kanan .....	183
Gambar A. 17 BBS Outlet Spillway Daftar Tulangan dan Potongan Bengkokan Lantai Kanan .....	184

Gambar A. 18 BBS Outlet Spillway Denah dan Potongan A-A - Potongan C-C Lantai Tengah .....	185
Gambar A. 19 BBS Outlet Spillway Denah Pembesian Lantai Atas dan Lantai Bawah Lantai Tengah .....	186
Gambar A. 20 BBS Outlet Spillway Potongan D-D - Potongan E-E, Daftar Tulangan, dan Potongan Bengkokan Lantai Tengah.....	187
Gambar B. 1 Layout Outlet Pengelak dan Outlet Spillway.....	188
Gambar B. 2 Potongan Memanjang Outlet Spillway STA T46 - T50 .....	189
Gambar B. 3 Potongan Melintang Outlet Spillway STA T46 dan STA T47 .....	190
Gambar B. 4 Potongan Melintang Outlet Spillway STA T48 dan STA T49 .....	191
Gambar B. 5 Potongan Melintang Outlet Spillway STA T50 dan STA T50+5.....	192
Gambar B. 6 Potongan Memanjang Outlet Pengelak STA P13 - P24 .....	193
Gambar B. 7 Potongan Melintang Outlet Pengelak STA P13 dan STA P14.....	194
Gambar B. 8 Potongan Melintang Outlet Pengelak STA P15 dan STA P16.....	195
Gambar B. 9 Potongan Melintang Outlet Pengelak STA P17 dan STA P18-7,5.....	196
Gambar B. 10 Data Jam Kerja Minggu ke-2 Oktober 2021 Operator Bulldozer DZ 01 (Suwanito) .....	197
Gambar B. 11 Data Jam Kerja Minggu ke-2 Oktober 2021 Operator Excavator EXC 01 (Solikhin).....	198
Gambar B. 12 Data Jam Kerja Minggu ke-2 Oktober 2021 Operator Excavator (Erfan Yuni) .....	199
Gambar B. 13 Data Jam Kerja Minggu ke-2 Oktober 2021 Operator Excavator 10 (Yudi)..	200
Gambar B. 14 Data Jam Kerja Minggu ke-2 Oktober 2021 Operator Excavator EXC 17 (Aditya) .....	201
Gambar B. 15 Data Jam Kerja Minggu ke-2 Oktober 2021 Operator Excavator EXC 42 (Mustofa) .....	202
Gambar B. 16 Data Jam Kerja Minggu ke-2 Oktober 2021 Operator Excavator EXC 18 (Hadi Purwanto) .....	203
Gambar B. 17 Data Jam Kerja Minggu ke-2 Oktober 2021 Operator Excavator EXC 19 (Adi Mustari) .....	204
Gambar B. 18 Data Jam Kerja Minggu ke-2 Oktober 2021 Operator Vibro Roller Compactor VB 08 (M. Isa Ansori).....	205
Gambar C. 1 Hasil Moisture Content Test Zona 4 STA 1+800 Bendungan Semantok .....	208
Gambar C. 2 Hasil Moisture Content Test Zona 4 STA 1+925 Bendungan Semantok .....	209
Gambar C. 3 Hasil Water Content Test Zona 4 STA 1+800 Bendungan Semantok.....	210
Gambar C. 4 Hasil Water Content Test Zona 4 STA 1+925 Bendungan Semantok.....	211
Gambar C. 5 Hasil Field Permeability Test Zona 4 STA 1+800 Bendungan Semantok .....	212
Gambar C. 6 Hasil Field Permeability Test Zona 4 STA 1+925 Bendungan Semantok .....	213
Gambar C. 7 Hasil DCP Direct Shear In Situ Titik 1 Zona 4 STA 1+800 Bendungan Semantok .....	214
Gambar C. 8 Hasil DCP Direct Shear In Situ Titik 1 Zona 4 STA 1+925 Bendungan Semantok .....	214
Gambar C. 9 Hasil DCP Direct Shear In Situ Titik 2 Zona 4 STA 1+800 Bendungan Semantok .....	215
Gambar C. 10 Hasil DCP Direct Shear In Situ Titik 2 Zona 4 STA 1+925 Bendungan Semantok .....	215

Gambar C. 11 Hasil DCP Direct Shear In Situ Titik 3 Zona 4 STA 1+800 Bendungan Semantok .....	216
Gambar C. 12 Hasil DCP Direct Shear In Situ Titik 3 Zona 4 STA 1+925 Bendungan Semantok .....	216
Gambar C. 13 Hasil Direct Shear In Situ Test Zona 4 Bendungan Semantok .....	217
Gambar C. 14 Dokumentasi Direct Shear In Situ Test Zona 4 Bendungan Semantok .....	218
Gambar C. 15 Hasil Bor Log BH-15 Bendungan Semantok.....	219
Gambar C. 16 Data Korelasi dan Lab Tanah Dasar berdasarkan titik BH-15.....	220
Gambar C. 17 Data Tanah Dasar pengetesan Laboratorium berdasarkan titik BH-15 .....	221
Gambar D. 1 Data Realisasi Aktual Pekerjaan Outlet Spillway dan Outlet Pengelak .....	222
Gambar D. 2 Tampilan Entry Ms Project.....	223
Gambar D. 3 Tampilan Tracking Ms Project .....	227

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Program Umum SMK3 Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II.....	25
Tabel 4. 1 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P14aKa - P14aKi D13 mm .....	35
Tabel 4. 2 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P14aKa - P14aKi D16 mm .....	35
Tabel 4. 3 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P14aKa - P14aKi D13 dan D16 mm	35
Tabel 4. 4 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P14bKa - P14bKi D13 mm.....	36
Tabel 4. 5 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P14bKa - P14bKi D16 mm.....	36
Tabel 4. 6 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P14bKa - P14bKi D13 dan D16 mm	36
Tabel 4. 7 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P15aKa - P15aKi D13 mm .....	36
Tabel 4. 8 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P15aKa - P15aKi D16 mm .....	36
Tabel 4. 9 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P15aKa - P15aKi D13 dan D16 mm	37
Tabel 4. 10 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P15bKa - P15bKi D13 mm.....	37
Tabel 4. 11 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P15bKa - P15bKi D16 mm.....	37
Tabel 4. 12 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P15bKa - P15bKi D13 dan D16 mm .....	37
Tabel 4. 13 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P16aKa - P16aKi D13 mm .....	37
Tabel 4. 14 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P16aKa - P16aKi D16 mm .....	38
Tabel 4. 15 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P16aKa - P16aKi D13 dan D16 mm .....	38
Tabel 4. 16 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P16bKa - P16bKi D13 mm.....	38
Tabel 4. 17 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P16bKa - P16bKi D16 mm.....	38
Tabel 4. 18 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P16bKa - P16bKi D13 dan D16 mm .....	38
Tabel 4. 19 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P17aKa - P17aKi D13 mm .....	39
Tabel 4. 20 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P17aKa - P17aKi D16 mm .....	39
Tabel 4. 21 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P17aKa - P17aKi D13 dan D16 mm .....	39
Tabel 4. 22 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P17bKa - P17bKi D13 mm.....	39
Tabel 4. 23 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P17bKa - P17bKi D16 mm.....	39
Tabel 4. 24 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P17bKa - P17bKi D13 dan D16 mm .....	40
Tabel 4. 25 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P21aKa - P21aKi D13 mm .....	40
Tabel 4. 26 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P21aKa - P21aKi D16 mm .....	40
Tabel 4. 27 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P21aKa - P21aKi D13 dan D16 mm .....	40
Tabel 4. 28 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P21bKa - P21bKi D13 mm.....	40
Tabel 4. 29 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P21bKa - P21bKi D16 mm.....	41
Tabel 4. 30 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P21bKa - P21bKi D13 dan D16 mm .....	41
Tabel 4. 31 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P22Ka - P22Ki D13 mm.....	41
Tabel 4. 32 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P22Ka - P22Ki D16 mm.....	41
Tabel 4. 33 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P22Ka - P22Ki D13 dan D16 mm	41
Tabel 4. 34 Kebutuhan Besi Tulangan Baru dan Waste Secara Teoritis Outlet Spillway D13 mm.....	42

Tabel 4. 35 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P14aKa - P14aKi D13 mm	42
Tabel 4. 36 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P14aKa - P14aKi D16 mm	42
Tabel 4. 37 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P14aKa - P14aKi D13 dan D16 mm	43
Tabel 4. 38 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P14bKa - P14bKi D13 mm	43
Tabel 4. 39 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P14bKa - P14bKi D16 mm	43
Tabel 4. 40 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P14bKa - P14bKi D13 dan D16 mm	43
Tabel 4. 41 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P15aKa - P15aKi D13 mm	43
Tabel 4. 42 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P15aKa - P15aKi D16 mm	44
Tabel 4. 43 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P15aKa - P15aKi D13 dan D16 mm	44
Tabel 4. 44 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P15bKa - P15bKi D13 mm	44
Tabel 4. 45 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P15bKa - P15bKi D16 mm	44
Tabel 4. 46 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P15bKa - P15bKi D13 dan D16 mm	44
Tabel 4. 47 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P16aKa - P16aKi D13 mm	45
Tabel 4. 48 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P16aKa - P16aKi D16 mm	45
Tabel 4. 49 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P16aKa - P16aKi D13 dan D16 mm	45
Tabel 4. 50 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P16bKa - P16bKi D13 mm	45
Tabel 4. 51 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P16bKa - P16bKi D16 mm	45
Tabel 4. 52 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P16bKa - P16bKi D13 dan D16 mm	46
Tabel 4. 53 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P17aKa - P17aKi D13 mm	46
Tabel 4. 54 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P17aKa - P17aKi D16 mm	46
Tabel 4. 55 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P17aKa - P17aKi D13 dan D16 mm	46
Tabel 4. 56 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P17bKa - P17bKi D13 mm	46
Tabel 4. 57 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P17bKa - P17bKi D16 mm	47

Tabel 4. 58 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P17bKa - P17bKi D13 dan D16 mm .....	47
Tabel 4. 59 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P21aKa - P21aKi D13 mm .....	47
Tabel 4. 60 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P21aKa - P21aKi D16 mm .....	47
Tabel 4. 61 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P21aKa - P21aKi D13 dan D16 mm .....	47
Tabel 4. 62 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P21bKa - P21bKi D13 mm .....	48
Tabel 4. 63 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P21bKa - P21bKi D16 mm .....	48
Tabel 4. 64 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P21bKa - P21bKi D13 dan D16 mm .....	48
Tabel 4. 65 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P22Ka – P22Ki D13 mm .....	48
Tabel 4. 66 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P22Ka – P22Ki D16 mm .....	48
Tabel 4. 67 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P22Ka - P22Ki D13 dan D16 mm .....	49
Tabel 4. 68 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Aktual Outlet Spillway D13 mm .....	49
Tabel 4. 69 Faktor Bucket (Fb) untuk Excavator .....	52
Tabel 4. 70 Faktor Efisiensi Kerja Alat (Fa) untuk Excavator .....	52
Tabel 4. 71 Faktor Efisiensi Kerja Alat (Fa) untuk Bulldozer .....	53
Tabel 4. 72 Faktor Pisau (Fb) Bulldozer .....	53
Tabel 4. 73 Faktor Efisiensi Kerja Alat (Fa) untuk Dump Truck.....	54
Tabel 4. 74 Kecepatan Dump Truck dan Kondisi Lapangan .....	54
Tabel 4. 75 Spesifikasi Alat Berat Excavator Pekerjaan Galian .....	61
Tabel 4. 76 Spesifikasi Alat Berat Excavator Pekerjaan Timbunan.....	61
Tabel 4. 77 Spesifikasi Alat Berat Bulldozer Pekerjaan Galian.....	61
Tabel 4. 78 Spesifikasi Alat Berat Bulldozer Pekerjaan Timbunan .....	62
Tabel 4. 79 Spesifikasi Alat Berat Dump Truck Pekerjaan Galian .....	62
Tabel 4. 80 Spesifikasi Alat Berat Dump Truck Pekerjaan Timbunan .....	63
Tabel 4. 81 Spesifikasi Alat Berat Vibro Roller Compactor .....	63
Tabel 4. 82 Spesifikasi Alat Berat Water Tank .....	64
Tabel 4. 83 Rekap Perhitungan Pekerjaan Galian Outlet Pengelak .....	65
Tabel 4. 84 Rekap Perhitungan Pekerjaan Galian Outlet Spillway .....	65
Tabel 4. 85 Rekap Perhitungan Pekerjaan Timbunan Outlet Spillway .....	66
Tabel 4. 86 Perhitungan Work Item Galian EXC 18.....	68
Tabel 4. 87 Perhitungan Work Item Galian EXC 01.....	68
Tabel 4. 88 Perhitungan Work Item Galian EXC 17.....	69
Tabel 4. 89 Perhitungan Work Item Galian EXC 43.....	69
Tabel 4. 90 Perhitungan Work Item Galian EXC 42.....	69
Tabel 4. 91 Perhitungan Work Item Galian EXC 10.....	70
Tabel 4. 92 Perhitungan Work Item Timbunan EXC 18.....	70
Tabel 4. 93 Perhitungan Work Item Timbunan EXC 01 .....	70

Tabel 4. 94 Perhitungan Work Item Timbunan EXC 17 .....	71
Tabel 4. 95 Perhitungan Work Item Timbunan EXC 43 .....	71
Tabel 4. 96 Perhitungan Work Item Timbunan EXC 42 .....	72
Tabel 4. 97 Perhitungan Work Item Timbunan EXC 10 .....	72
Tabel 4. 98 Rekap Evaluasi Produktivitas Outlet Pengelak .....	74
Tabel 4. 99 Rekap Evaluasi Produktivitas Outlet Spillway .....	75
Tabel 4. 100 Total Biaya Work Item Pada Outlet Pengelak .....	76
Tabel 4. 101 Total Biaya Aktual Pada Outlet Pengelak .....	76
Tabel 4. 102 Total Biaya Work Item Pada Outlet Spillway .....	78
Tabel 4. 103 Total Biaya Aktual Pada Outlet Spillway .....	78
Tabel 4. 104 Parameter Tanah yang Diinputkan Dalam GeoStudio .....	87
Tabel 4. 105 Rekapitulasi Analisis Slope Stability Timbunan dengan Geoslope .....	97
Tabel 4. 106 Penjadwalan Teoritis Pada Galian Outlet Spillway .....	101
Tabel 4. 107 Penjadwalan Teoritis Pada Pekerjaan Timbunan Outlet Spillway .....	101
Tabel 4. 108 Penjadwalan Teoritis Pada Pekerjaan Timbunan Outlet Pengelak .....	102
Tabel A. 1 Pembesian Blok P14aKa - P14aKi Lining Kanan Outlet Pengelak .....	112
Tabel A. 2 Pembesian Blok P14aKi Lining Kiri Outlet Pengelak .....	113
Tabel A. 3 Pembesian Blok P14bKa Lining Kanan Outlet Pengelak .....	115
Tabel A. 4 Pembesian Blok P14bKi Lining Kiri Outlet Pengelak .....	117
Tabel A. 5 Pembesian Blok P15aKa Lining Kanan Outlet Pengelak .....	119
Tabel A. 6 Pembesian Blok P15aKi Lining Kiri Outlet Pengelak .....	121
Tabel A. 7 Pembesian Blok P15bKa Lining Kanan Outlet Pengelak .....	123
Tabel A. 8 Pembesian Blok P15bKi Lining Kiri Outlet Pengelak .....	125
Tabel A. 9 Pembesian Blok P16aKa Lining Kanan Outlet Pengelak .....	126
Tabel A. 10 Pembesian Blok P16aKi Lining Kiri Outlet Pengelak .....	128
Tabel A. 11 Pembesian Blok P16bKa Lining Kanan Outlet Pengelak .....	130
Tabel A. 12 Pembesian Blok P16bKi Lining Kiri Outlet Pengelak .....	133
Tabel A. 13 Pembesian Blok P17aKa Lining Kanan Outlet Pengelak .....	136
Tabel A. 14 Pembesian Blok P17aKi Lining Kiri Outlet Pengelak .....	139
Tabel A. 15 Pembesian Blok P17bKa Lining Kanan Outlet Pengelak .....	142
Tabel A. 16 Pembesian Blok P17bKi Lining Kiri Outlet Pengelak .....	145
Tabel A. 17 Pembesian Blok P21aKa Lining Kanan Outlet Pengelak .....	148
Tabel A. 18 Pembesian Blok P21aKi Lining Kiri Outlet Pengelak .....	150
Tabel A. 19 Pembesian Blok P21bKa Lining Kanan Outlet Pengelak .....	152
Tabel A. 20 Pembesian Blok P21bKi Lining Kiri Outlet Pengelak .....	154
Tabel A. 21 Pembesian Blok P22Ka Lining Kanan Outlet Pengelak .....	156
Tabel A. 22 Pembesian Blok P22Ki Lining Kiri Outlet Pengelak .....	160
Tabel A. 23 Pembesian Blok D.KI-4 T46 - T47+5 Outlet Spillway .....	163
Tabel A. 24 Pembesian Blok D.KA-4 T46 - T47+5 Outlet Spillway .....	164
Tabel A. 25 Pembesian Blok L.KI-4 T46 - T47+5 Outlet Spillway .....	165
Tabel A. 26 Pembesian Blok L.KA-4 T46 - T47+5 Outlet Spillway .....	166
Tabel A. 27 Pembesian Blok L.TE-4 T46 - T47+5 Outlet Spillway .....	167
Tabel A. 28 Data Pemakaian Tulangan Besi Beton di Lapangan .....	167
Tabel B. 1 Rekap Jam Kerja (Work Hour) dan Harga Satuan Oktober 2021 .....	206
Tabel B. 2 Data Penggunaan Solar Oktober 2021 .....	207

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Kegiatan Magang

Pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam membentuk keterampilan dan kecakapan seseorang untuk memasuki dunia kerja. Pendidikan yang dilakukan di perguruan tinggi masih terbatas pada pemberian teori dan praktik dalam skala kecil. Agar dapat memahami dan memecahkan setiap permasalahan yang muncul di dunia kerja, maka mahasiswa perlu melakukan kegiatan pelatihan kerja secara langsung di instansi/lembaga yang relevan dengan program pendidikan yang diikuti. Sehingga, setelah lepas dari ikatan akademik di perguruan tinggi yang bersangkutan, mahasiswa/mahasiswi bisa memanfaatkan ilmu dan pengalaman yang telah diperoleh selama masa pendidikan dan masa pelatihan kerja untuk menerapkannya di dunia kerja yang sebenarnya

Salah satu program yang dapat ditempuh untuk mewujudkan hal tersebut adalah Program Magang Kerjasama DTS-BUMN tahun 2021 dengan PT. Utama Karya (Pesero). Program ini memberikan kesempatan mahasiswa untuk mengembangkan potensi dan pengalaman di BUMN. Dengan adanya program ini, mahasiswa diharapkan dapat menambah wawasan tentang dunia kerja teknik sipil sekaligus mengaplikasikannya dalam bentuk nyata di lapangan, sebab dunia kerja tidak hanya digambarkan melalui bangku perkuliahan. Melalui pelaksanaan magang ini, diharapkan mahasiswa memperoleh pengetahuan dan pengalaman dari lapangan yang dapat digunakan untuk bekal dalam memasuki dunia kerja, sehingga mahasiswa dapat menjadi salah satu sumber daya manusia yang siap menghadapi tantangan era globalisasi.

Sehubungan dengan hal itu perguruan tinggi sebagai tempat untuk menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, berkepribadian mandiri, dan memiliki kemampuan intelektual yang baik merasa terpanggil untuk semakin meningkatkan mutu *output*-nya. Konsekuensi hal tersebut adalah tetap diperlukannya partisipasi dari segenap unsur yang terkait dalam sistem pendidikan nasional. Dunia kerja sebagai bagian integral pendidikan nasional yang berfungsi sebagai pengguna *output* dari sistem perguruan tinggi tetap merupakan penunjang utama keberhasilan sistem pendidikan, karena di situlah *output* dari perguruan tinggi diuji untuk dihadapkan pada dunia nyata.

Kegiatan magang ini dilakukan selama 4 bulan. Dengan pelaksanaan magang ini diharapkan mahasiswa memperoleh pengetahuan dan pengalaman dari lapangan yang



dapat digunakan untuk bekal dalam memasuki dunia kerja sesuai dengan kompetensi yang diharapkan.

## **1.2 Tujuan Kegiatan Magang**

Adapun tujuan dari pengajuan silabus kegiatan Program Kerjasama DTS-BUMN tahun 2021 PT. Utama Karya (Pesero) ini adalah sebagai berikut:

1. Memahami dan mengaplikasikan secara langsung teori – teori ilmu teknik sipil yang telah dipelajari selama masa proses perkuliahan.
2. Memperoleh gambaran nyata tentang implementasi dari ilmu / teori yang selama ini diperoleh melalui bangku kuliah dan membandingkannya dengan kondisi sebenarnya.
3. Menambah pengetahuan dan pengalaman kerja yang akan membuka cakrawala berpikir di dunia industri yang akan bermanfaat saat terjun langsung ke dunia kerja.
4. Melatih mahasiswa berpikir secara praktis dan sistematis dalam menghadapi persoalan dalam bidang teknik sipil yang sebenarnya.
5. Memperoleh kesempatan untuk menganalisa masalah yang terjadi di lapangan serta dapat memberikan solusi untuk dapat menyelesaikan masalah tersebut.
6. Menjalin hubungan baik yang saling menguntungkan antara pihak universitas dengan instansi terkait.

## **1.3 Lingkup Kegiatan Magang**

Dalam melaksanakan kegiatan magang di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II, penulis ditempatkan diberbagai posisi, mulai dari divisi *engineer*, *quality control*, *cost control*, maupun QSHE. Hal ini bertujuan agar penulis mengetahui dan memahami pekerjaan dan permasalahan yang dihadapi dalam setiap divisi.

## **1.4 Metode Pelaksanaan Kegiatan Magang**

Kegiatan magang dilaksanakan di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II mulai tanggal 16 September 2021 sampai dengan tanggal 31 Desember 2021 dengan menggunakan metode sebagai berikut:

1. Studi Data Umum Proyek  
Mempelajari data umum serta spesifikasi teknis proyek yang diberikan oleh Pembimbing Lapangan.
2. Pengamatan Lapangan dan Pengerjaan Tugas

Pengamatan lapangan dilakukan untuk mengetahui jenis pekerjaan, metode pelaksanaan, permasalahan, dan pemecahan masalah yang terjadi di proyek. Selain itu, juga mendapatkan tugas dari Pembimbing Lapangan.

3. Asistensi

Asistensi dilakukan kepada Dosen Pembimbing Kerja Praktik di Departemen Teknik Sipil ITS maupun Pembimbing Lapangan di proyek.

4. Studi Literatur

Studi literatur adalah mempelajari buku atau literatur untuk mempelajari teori-teori yang didapat di perkuliahan untuk dibandingkan dengan pengaplikasian di lapangan serta untuk membantu dalam pengerjaan tugas yang diberikan oleh pembimbing lapangan.

5. Penyusunan Laporan Kegiatan Magang

Penyusunan laporan ini berdasarkan hasil pengamatan lapangan serta kegiatan yang dilakukan selama menjalani Kegiatan Magang. Laporan ini nantinya akan dikonsultasikan dan disetujui oleh pembimbing lapangan dari PT. Hutama Karya (Persero) serta Dosen Pembimbing di Departemen Teknik Sipil ITS.

## BAB II

### GAMBARAN UMUM PROYEK

#### 2.1 Latar Belakang Proyek

Indonesia dikenal sebagai negara agraris, di mana sebagian besar penduduk Indonesia bekerja pada bidang pertanian. Sebagai negara agraris, Indonesia dikaruniai dengan kekayaan alam yang beraneka ragam dan berlimpah. Hal ini didukung oleh letak geografis Indonesia yang strategis, yaitu terletak di daerah tropis yang memiliki curah hujan tinggi, memungkinkan Indonesia memiliki lahan yang subur dan memiliki banyak jenis tumbuhan. Di negara agraris, pertanian memiliki peranan yang sangat penting, baik di sektor pemenuhan kebutuhan pokok, sektor perekonomian dan perdagangan, maupun dalam mendongkrak sektor sosial.

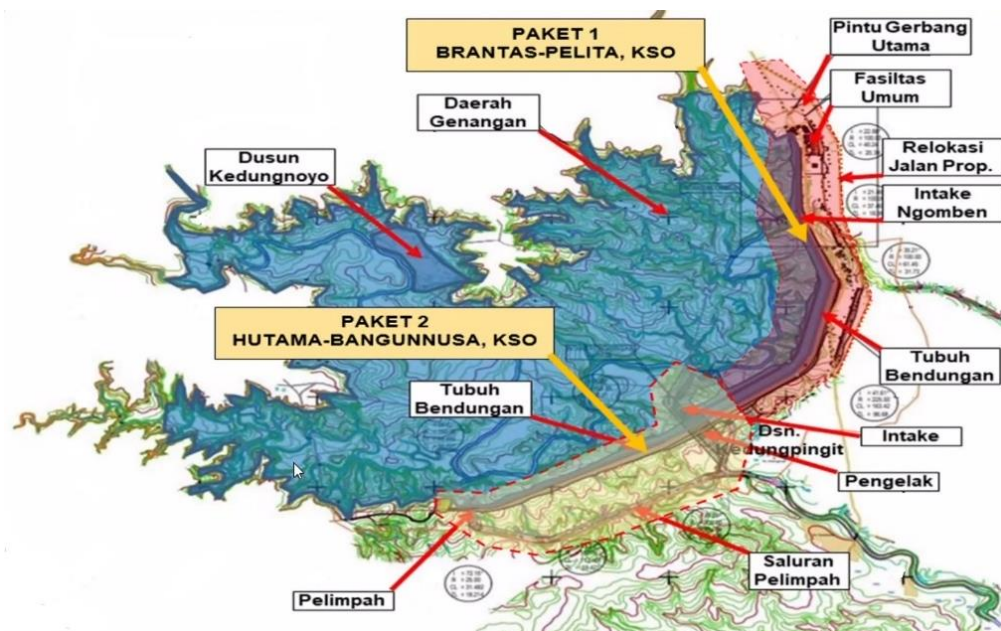
Berdasarkan hasil sensus penduduk yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (2020), jumlah penduduk Indonesia per 10 tahunan yang dihitung pada September 2020 adalah sebanyak 270,20 juta jiwa. Dimana jumlah penduduk di Indonesia bertambah sebanyak 32,56 juta jiwa apabila dibandingkan dengan SP2010. Dengan bertambahnya jumlah penduduk, maka kebutuhan pokok pangan akan semakin meningkat. Sehingga hal tersebut secara tidak langsung berdampak pada meningkatnya kebutuhan air untuk irigasi.

Kabupaten Ngajuk yang secara astronomis terletak antara  $111^{\circ}5'$  –  $112^{\circ}13'$  BT dan  $7^{\circ}20'$  –  $7^{\circ}59'$  LS memiliki kondisi dan struktur tanah yang cukup produktif untuk berbagai jenis tanaman, baik tanaman pangan maupun tanaman perkebunan. Sehingga, Kabupaten Nganjuk dinilai sangat menunjang pertumbuhan produktivitas pangan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sutan Haji, dkk (2014) mengenai keseimbangan air di Kabupaten Nganjuk, kebutuhan air untuk irigasi meningkat dari  $41,13 \times 10^6 m^3$  pada tahun 2014 menjadi  $65,81 \times 10^6 m^3$  pada tahun 2033. Oleh karena itu, dalam usaha untuk mendukung ketahanan pangan dan tampungan air, serta untuk memajukan perekonomian di Indonesia pemerintah menggiatkan pembangunan infrastruktur. Pembangunan yang dimaksudkan adalah Proyek Pembangunan Bendungan. Salah satunya adalah Proyek Pembangunan Bendungan Semantok.

Bendungan Semantok terletak di Desa Sambikerep, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Nganjuk merupakan bendungan terpanjang se-ASEAN yang memiliki panjang puncak total sepanjang 3.005 m. Pembangunan Bendungan Semantok dilaksanakan melalui kontrak *multi years*, dimulai pada tahun 2017 hingga direncanakan selesai pada tahun

2022. Proyek Pembangunan Bendungan Semantok terdiri dari dua paket, yaitu paket pertama yang dikerjakan oleh kontraktor PT. Brantas Abhipraya (Persero) – PT. Pelita (KSO) dengan nilai kontrak sebesar Rp 939 Miliar. Sedangkan paket kedua dikerjakan oleh kontraktor PT. Utama Karya (Persero) – PT. Bangun Nusa (KSO) dengan nilai kontrak sebesar Rp 876 Miliar. Bendungan ini nantinya akan memiliki volume tampung sebesar 32,6 Juta Meter Kubik yang akan mengalir lahan irigasi seluas 1.900 Ha, dengan air baku 312 lt/dt. Selain berfungsi untuk menampung air guna keperluan pengairan irigasi, Bendungan Semantok juga direncanakan dapat mereduksi banjir sebesar  $\pm 30\%$ .

## 2.2 Data Umum Proyek



Gambar 2. 1 Ilustrasi Bendungan Semantok

Berdasarkan ilustrasi Bendungan Semantok pada Gambar 2. 1 berikut adalah data umum Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II:

- Nama Proyek : Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II
- Lokasi Proyek : Desa Sambikerep, Kecamatan Rejoso, Kab. Nganjuk, Jawa Timur
- Pemilik Proyek : SNVT Pembangunan Bendungan Balai Besar Wilayah Sungai Brantas
- Sumber Dana : APBN 2017 – 2021
- Jenis Kontrak : Multiyears, Kontrak Harga Satuan
- Kontraktor Pelaksana : PT. Utama Karya (Persero) – PT. Bangun Nusa

(KSO)

- Konsultan Supervisi : PT. Catur Bina Persada (JO) – PT. Arga Pasca Rencana – PT. Wecon
- Masa Pelaksanaan : 1440 Hari Kalender
- Masa Pemeliharaan : 365 Hari Kalender
- Nilai Kontrak : Rp 840.202.382.000,00

## 2.3 Data Teknis Proyek

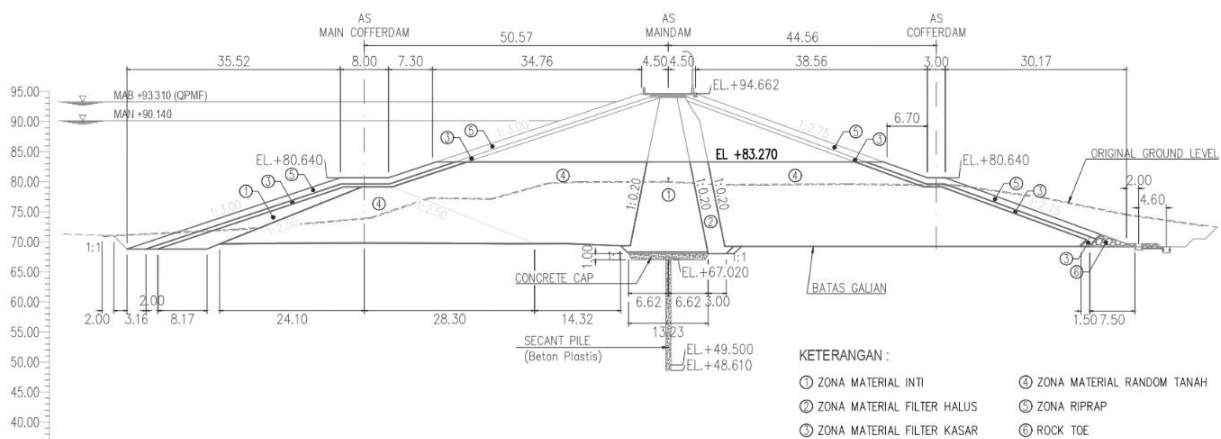
### 2.3.1. Data Daerah Aliran Sungai

- Nama Sungai : Sungai Semantok
- Daerah Tangkapan Air : 54.032 km<sup>2</sup>
- Panjang Sungai Utama : 18,19 km
- Kemiringan Rata-Rata Dasar Sungai : 0,0283
- Curah Hujan Rata-Rata Tahunan : 1.986 mm

### 2.3.2. Data Tubuh Bendungan

Bendungan Semantok merupakan bendungan tipe urugan degan zona inti tegak seperti pada Gambar 2. 2 dan memiliki data teknis tubuh bendungan sebagai berikut:

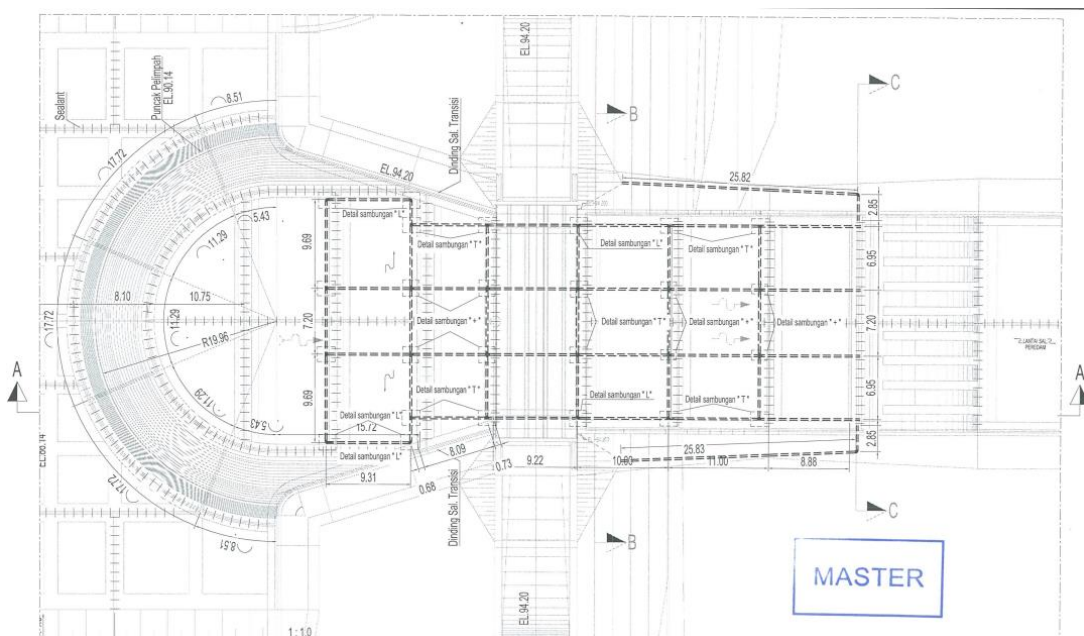
- Tipe Tubuh Bendungan : Tipe Zonal dengan Inti Tegak
- Elevasi Mercu Bendungan : +94,20 m
- Tinggi Bendungan Dari Dasar Pondasi : 34,00 m
- Panjang Mercu Bendungan : 3.005 m
- Kemiringan Hulu Tubuh Bendungan : 1 : 3,00
- Kemiringan Hilir Tubuh Bendungan : 1 : 2,75
- Elevasi Tampungan Air Normal (NWL) : +90,14 m
- Elevasi Tampungan Air Mati (MOL) : +80,64 m
- Kapasitas Tampungan Total : 32.673.519 m<sup>3</sup>
- Kapasitas Tampungan Mati : 4.100.806 m<sup>3</sup>
- Kapasitas Tampungan Normal : 22.404.068 m<sup>3</sup>
- Kapasitas Tampungan Efektif : 18.303.262 m<sup>3</sup>



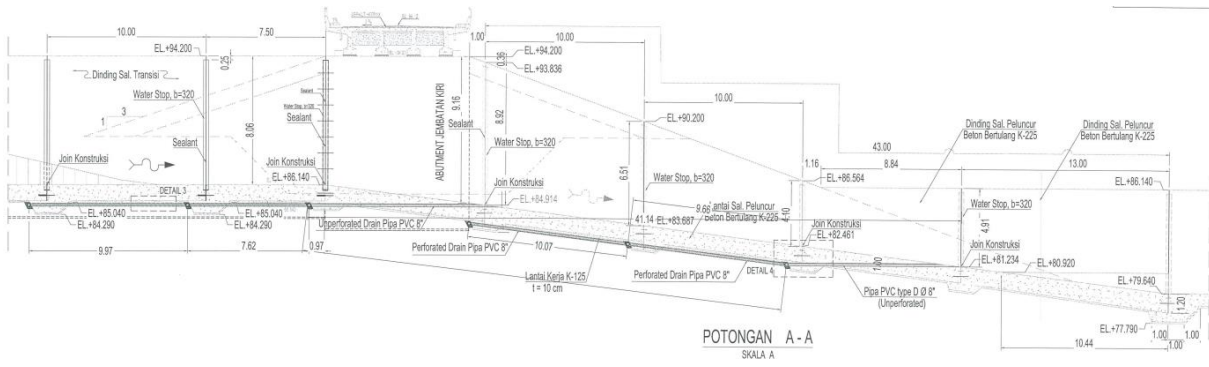
Gambar 2. 2 Potongan Melintang Bendungan

### 2.3.3. Data Bangunan Spillway/Pelimpah

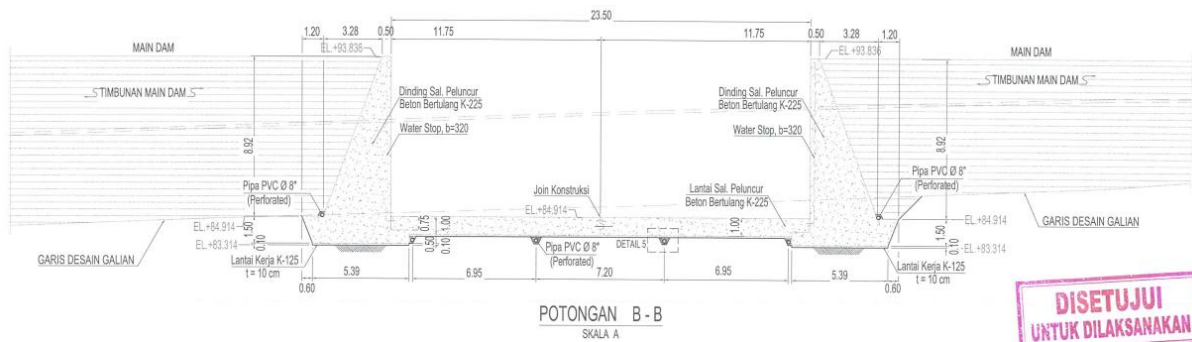
- Jenis Bangunan : Pelimpah Tanpa Pintu (*Overflow*)
- Tipe Mercu : Ogee
- Elevasi Mercu : +90,14 m
- Panjang Ambang Spillway : 62,69 m
- Tipe Kolam Olak : USBR Tipe II
- Debit Lewat Spillway ( $Q_{PMF}$ ) : 575,00 m<sup>3</sup>/det
- Debit Lewat Spillway ( $Q_{1000th}$ ) : 165,00 m<sup>3</sup>/det



Gambar 2. 3 Denah Bangunan Pelimpah (Spillway)



Gambar 2. 4 Potongan Memanjang Bangunan Pelimpah (Spillway)

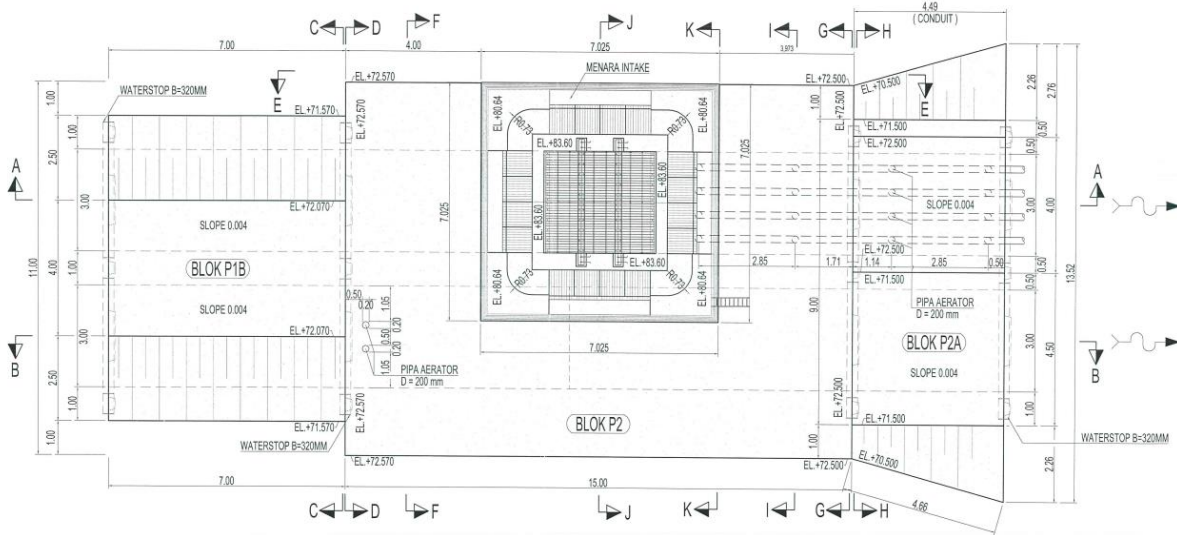


DISETUJUI  
UNTUK DILAKSANAKAN

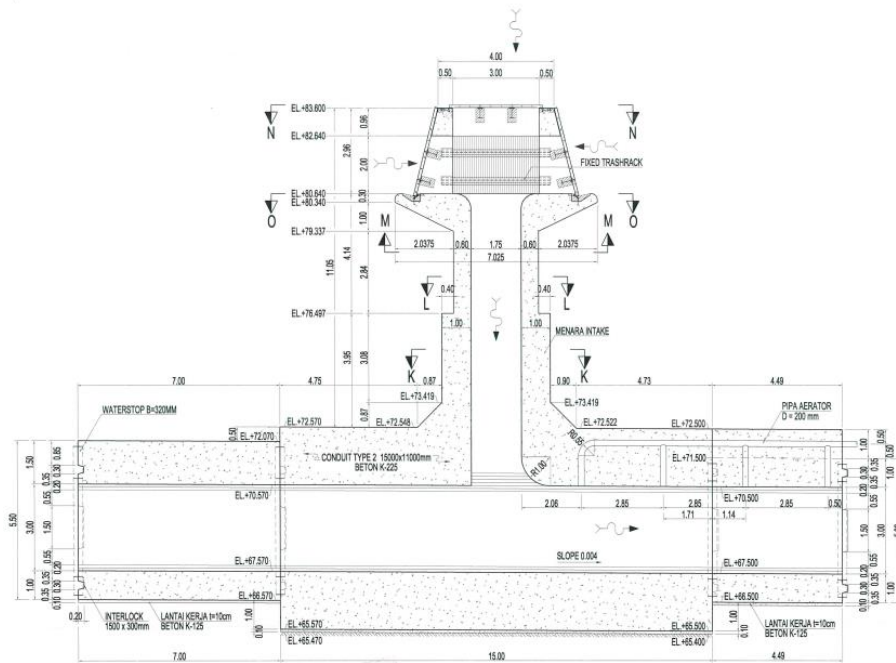
Gambar 2. 5 Potongan Melintang Bangunan Pelimpah (Spillway)

### 2.3.4. Data Bangunan Intake

- Tipe : Menara Tenggelam
- Elevasi Ambang Pengambilan : +80,64 m
- Tinggi Menara : 13,09 m
- Dimensi Pengelak : 2 @ 3,0 m × 3,0 m
- Dimensi Menara : 1,75 m × 1,75 m
- Material Menara : Beton Bertulang
- Pintu Menara : Katup
- Dimensi Katup : Diameter 1,0 m

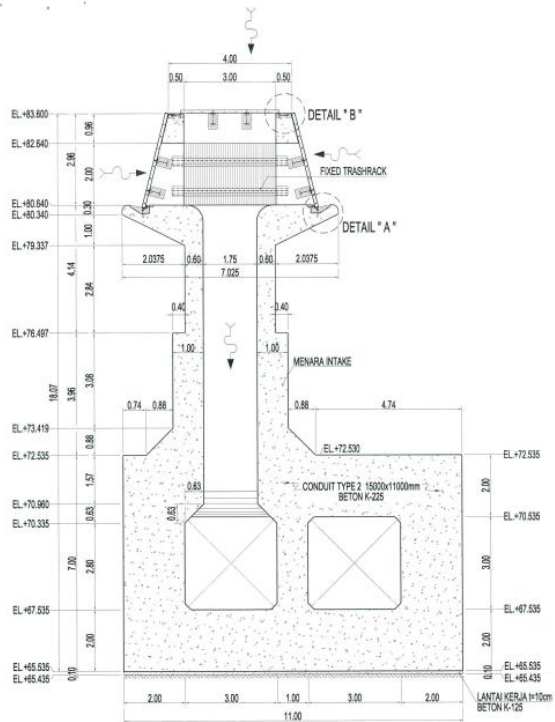


Gambar 2. 6 Denah Menara Intake dan Conduit/Bangunan Pengelak

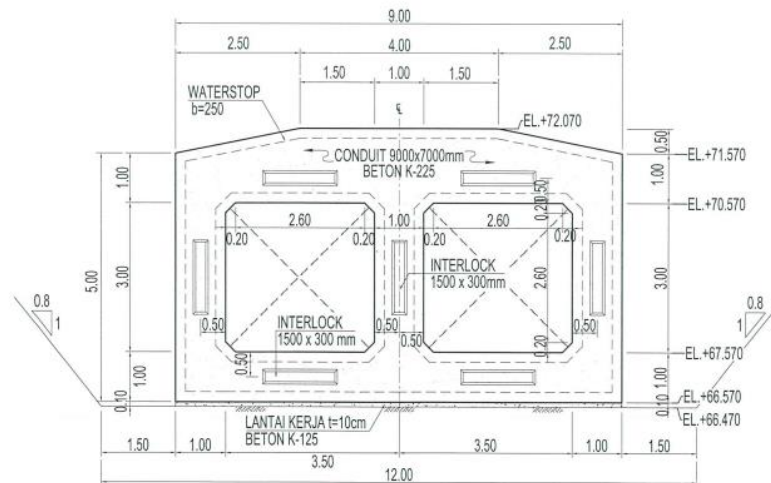


Gambar 2. 7 Potongan Memanjang Menara Intake





Gambar 2. 8 Potongan Melintang Menara Intake



Gambar 2. 9 Struktur Bangunan Conduit/Bangunan Pengelak

## 2.4 Perbaikan Pondasi

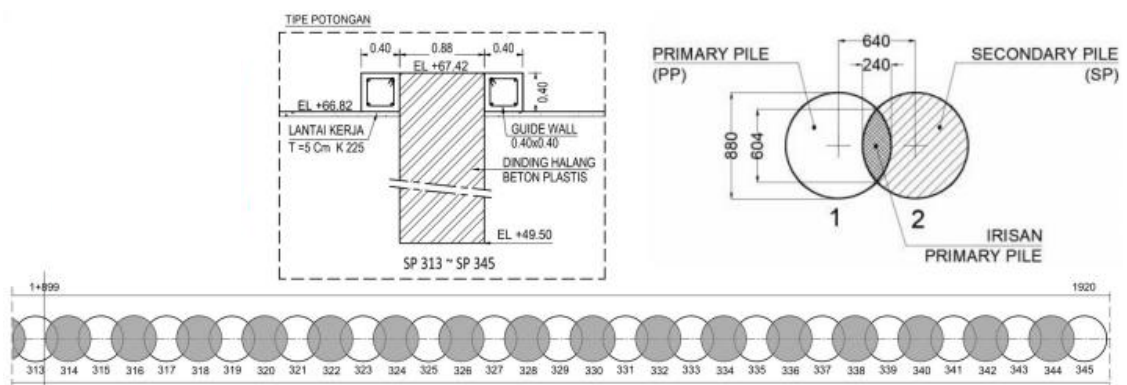
Permasalahan yang seringkali terjadi terhadap kondisi geologi tanah dasar bendungan yaitu adanya pelapukan batuan yang tidak merata, retakan kekar, dan jalur sesar. Di mana permasalahan geologi tersebut akan membuka jalan air rembesan, *piping*, *boiling*, dan dapat menyebabkan deformasi plastis (*plastic deformation*) apabila terkena beban. Sehingga, untuk mencegah terjadinya hal tersebut, pondasi rencana bendungan membutuhkan perbaikan atau perkuatan untuk mengatasi kebocoran dan kemungkinan penurunan (*settlement*) (Setiawan & Asmaranto, 2013).

Pada umumnya, perbaikan pondasi pada konstruksi bendungan yaitu menggunakan metode grouting (injeksi semen). Namun, pada konstruksi Bendungan Semantok, perbaikan pondasi tidak dapat menggunakan metode grouting. Hal ini dikarenakan tanah dasar di mana Bendungan Semantok didirikan berupa pasir yang memiliki permeabilitas tinggi. Sehingga apabila metode grouting tetap dilakukan, maka material grouting akan menyebar ke seluruh arah. Berdasarkan penelitian lapangan yang dilakukan dan persetujuan dari Komite Keamanan Bendungan, perbaikan pondasi pada Bendungan Semantok menggunakan metode *diaphragm wall* atau *secant pile wall*.

*Secant pile wall* memiliki prinsip yang sama dengan *contiguous bored pile wall*. Hanya saja pada *secant pile*, tiap *pile* disusun berjajar berpotongan satu sama lain (*intersection*) membentuk suatu dinding penahan yang kedap air. *Secant pile* terdiri dari dua bagian *pile*, yaitu:

1. *Primary pile (female pile)*, merupakan *bored pile* tanpa tulangan yang dibuat dengan diameter lebih kecil dari *secondary pile*.
2. *Secondary pile (male pile)*, merupakan *bored pile* yang dibuat dengan diameter lebih besar dari pada *primary pile* dan diberi tulangan.

Pada konstruksi Bendungan Semantok, material *secant pile* yang digunakan yaitu berupa beton plastis tanpa tulangan, yang memiliki mutu beton lebih rendah dari pada mutu beton pada umumnya dan adanya campuran *bentonite*. Tujuan dari penggunaan material beton plastis dengan campuran *bentonite* ini adalah untuk meningkatkan kedekatan atau permeabilitas adar tidak korus. Berikut merupakan ilustrasi perencanaan *secant pile* pada konstruksi Bendungan Semantok yang ditunjukkan pada Gambar 2. 10 serta dokumentasi pelaksanaan pekerjaan *secant pile* pada Gambar 2. 11, Gambar 2. 12, dan Gambar 2. 13.



Gambar 2. 10 Ilustrasi Perencanaan Secant Pile Bendungan Semantok



*Gambar 2. 11 Proses Boring Secant Pile*



*Gambar 2. 12 Proses Puring Concrete Secant Pile*



*Gambar 2. 13 Proses Overtop Concrete Secant Pile*

## **2.5 Lokasi Proyek**

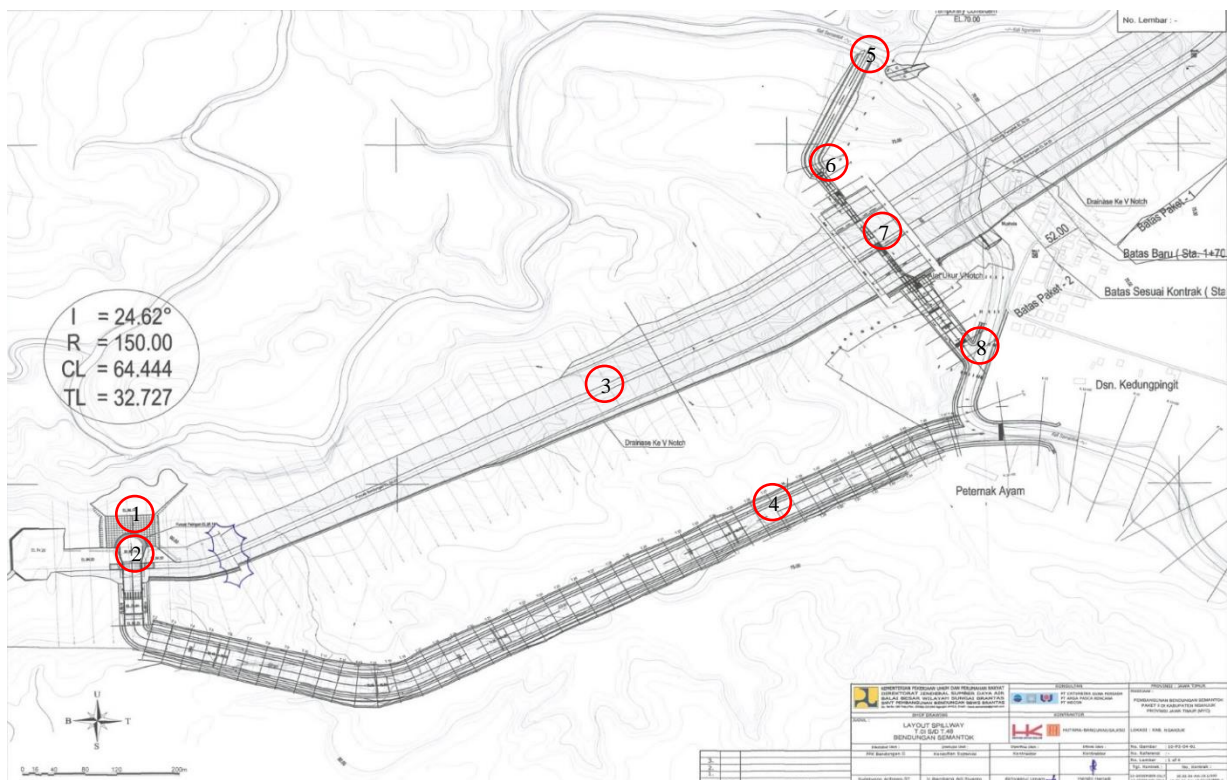
Bendungan Semantok secara geografis terletak di Desa Sambikerep, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Nganjuk (Gambar 2. 14) dengan luas wilayah sebesar 15.166,30 Ha, di mana menjadikan Kecamatan Rejoso sebagai kecamatan dengan luas wilayah terbesar di Nganjuk (Badan Pusat Statistik Nganjuk, 2019).



Gambar 2. 14 Lokasi Bendungan Semantok

## 2.6 Site Plan dan Site Office Proyek

Bendungan Semantok direncanakan memiliki beberapa bagian seperti *main dam*, *spillway*, saluran pengelak, saluran *spillway*, menara *intake*, dan beberapa bagian lainnya seperti pada Gambar 2. 15 dan *site office* proyek ditunjukkan dalam Gambar 2. 16.



Gambar 2. 15 Site Plan Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II

Dengan keterangan sebagai berikut:

- |   |                            |   |                          |
|---|----------------------------|---|--------------------------|
| 1 | = Bangunan Mercu           | 5 | = <i>Inlet</i> Pengelak  |
| 2 | = Jembatan <i>Spillway</i> | 6 | = Menara <i>Intake</i>   |
| 3 | = <i>Main Dam</i>          | 7 | = <i>Conduit</i>         |
| 4 | = Saluran <i>Spillway</i>  | 8 | = <i>Outlet</i> Pengelak |



Gambar 2. 16 Site Office Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II

## 2.7 Ruang Lingkup Proyek

Adapun lingkup pekerjaan PT. Utama Karya (Persero) selaku kontraktor yang menjadi tempat penulis melaksanakan kegiatan magang dalam Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II adalah sebagai berikut:

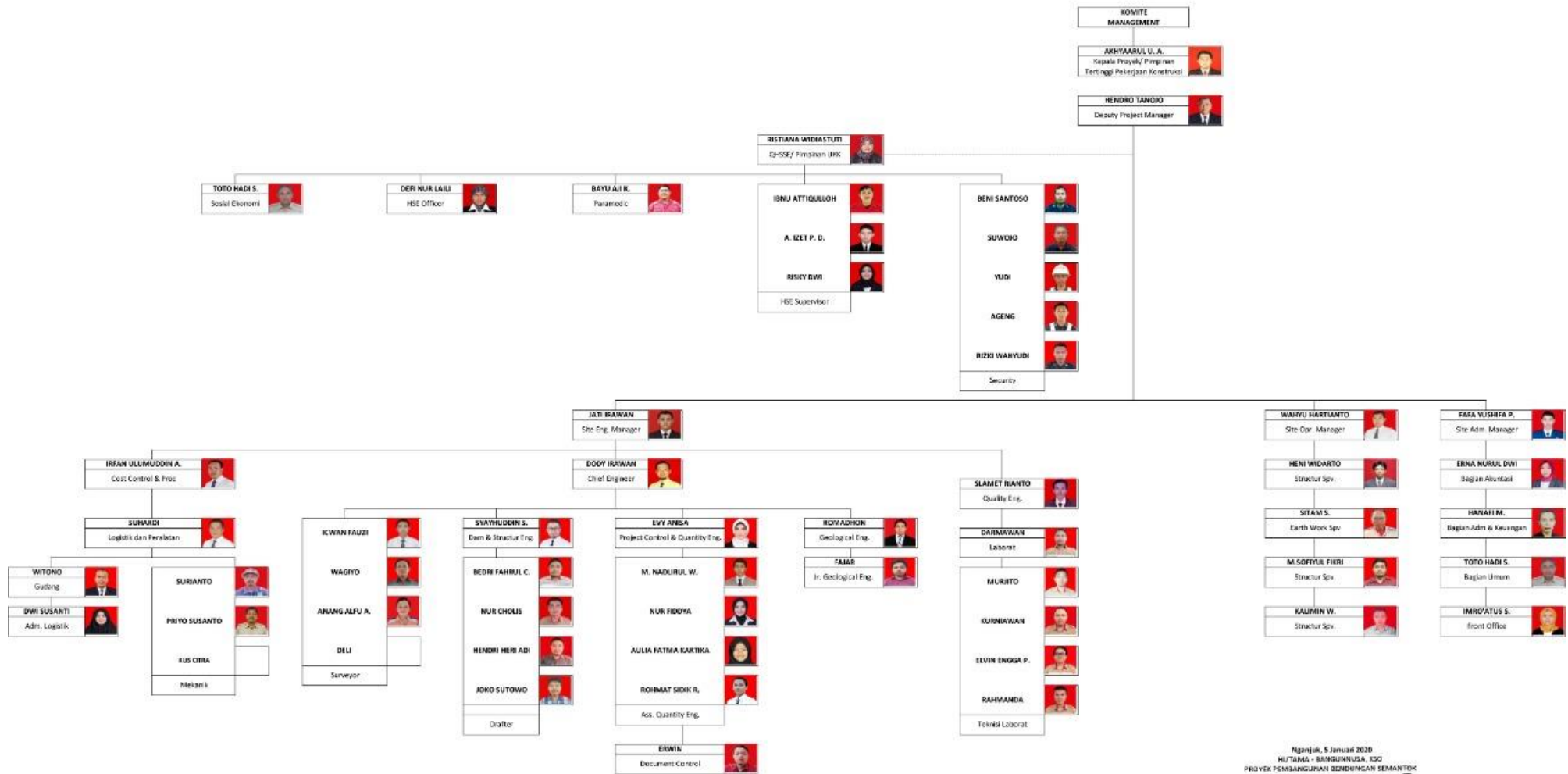
1. Pekerjaan persiapan
2. Pekerjaan saluran pengelak

3. Pekerjaan bangunan *main dam*
4. Pekerjaan bangunan pelimpah/*spillway*
5. Pekerjaan bangunan pengambilan/*intake*
6. *Hydromechanical works*
7. Pekerjaan instrumentasi bendungan
8. Pekerjaan lain-lain

## **2.8 Struktur Organisasi Proyek**

Struktur organisasi proyek merupakan suatu susunan kepengurusan dari berbagai pihak yang memiliki tanggung jawab, tugas, dan fungsi tertentu dalam suatu proyek. Struktur organisasi pada umumnya disajikan dalam bentuk organigram, dimana terdapat garis-garis penghubung yang menunjukkan hubungan antarpihak yang ada dalam suatu proyek. Struktur organisasi dalam suatu proyek dibentuk dengan tujuan untuk mengelola dan mengorganisir tenaga kerja, peralatan, material, keuangan, maupun waktu secara efisien dan efektif. Secara garis besar, struktur organisasi yang terdapat pada PT. Utama Karya (Persero) adalah seperti Gambar 2. 17 berikut:

**STRUKTUR ORGANISASI  
PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN SEMANTOK PAKET 2 (MYC)  
KABUPATEN NGANJUK, JAWA TIMUR**



Nganjuk, 5 Januari 2020  
 HUTAMA - BANGUNMUSA, KSO  
 PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN SEMANTOK  
 PAKET 2 (MYC) NGANJUK, JAWA TIMUR  
  
 H. Ari Asmahan  
 Ketua KSO

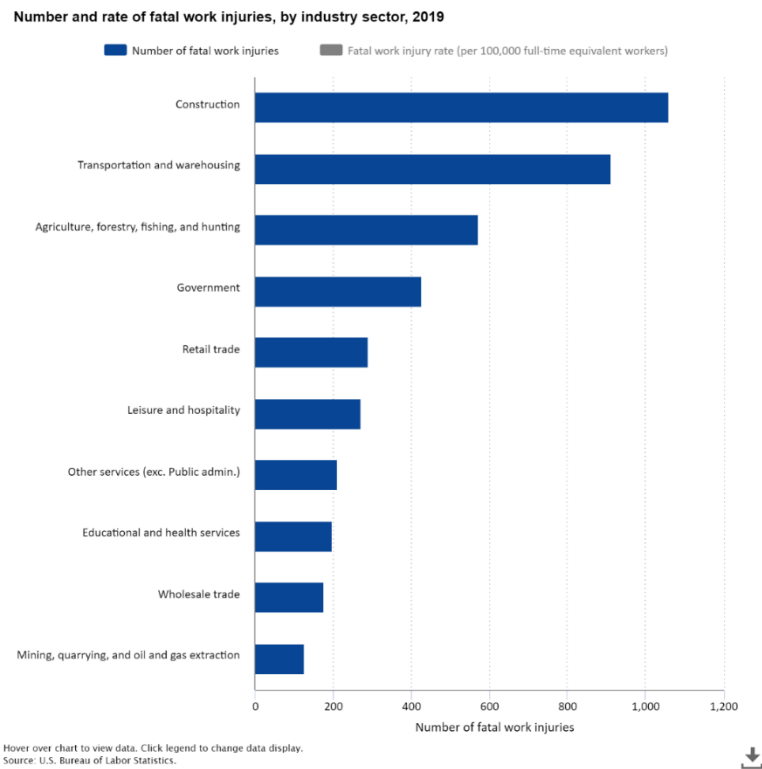
Gambar 2. 17 Struktur Organisasi Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II

## BAB III

### PENERAPAN K3L DI PROYEK

#### 3.1 Pendahuluan

Proyek konstruksi merupakan suatu kegiatan kompleks yang melibatkan berbagai macam komponen, mulai dari tenaga kerja, alat, maupun bahan dalam jumlah besar, baik sendiri maupun bersama-sama. Sehingga tingkat kecelakaan kerja pada bidang proyek konstruksi lebih besar dari pada bidang pekerjaan lainnya. Berdasarkan data yang disediakan oleh *United State Bureau of Labour Statistic* (2019) pada Gambar 3. 1 dan Gambar 3. 2, dimana angka kecelakaan kerja fatal pada industri konstruksi menduduki peringkat pertama dengan 1.061 kasus terjadi.



*Gambar 3. 1 Jumlah dan Tingkat Kecelakaan Kerja Pada Sektor Industri Tahun 2019*

(Sumber: United State Bureau of Labour Statistic, 2019)

Number and rate of fatal work injuries, by industry sector, 2019		
Industry	Number of fatal work injuries	Fatal work injury rate (per 100,000 full-time equivalent workers)
Construction	1,061	9.7
Transportation and warehousing	913	13.9
Agriculture, forestry, fishing, and hunting	573	23.1
Government	426	1.8
Retail trade	291	2
Leisure and hospitality	271	2.2
Other services (exc. Public admin.)	210	3
Educational and health services	197	0.8
Wholesale trade	178	4.9
Mining, quarrying, and oil and gas extraction	127	14.6

See data definitions at [www.bls.gov/iif/oshcfdef.htm](http://www.bls.gov/iif/oshcfdef.htm).

*Gambar 3. 2 Tabel Jumlah dan Tingkat Kecelakaan Kerja Pada Sektor Industri Tahun 2019*

(Sumber: United State Bureau of Labour Statistic, 2019)



Kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian atau peristiwa yang tidak diharapkan terjadi namun kerap menjadi penghalang atau mengganggu jalannya kegiatan. Bahaya dan risiko atas kecelakaan kerja dapat terjadi kapan saja, mulai dari tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap pemeliharaan, dan tahap pembongkaran. H. W. Heinrich dalam bukunya yang berjudul *The Accident Prevention* menyatakan bahwa 80% kecelakaan kerja disebabkan oleh perbuatan yang tidak aman oleh pekerja (*unsafe action*) dan 20% disebabkan oleh kondisi yang tidak aman di lokasi konstruksi (*unsafe condition*). Akibat dari kecelakaan kerja tidak hanya menimbulkan luka ringan namun juga dapat berakibat berat, mulai dari timbulnya penyakit akibat kerja, cacat sebagian, cacat total, sampai dengan kematian.

Meskipun telah diterapkan peraturan terkait Keselamatan Kesehatan Kerja (K3), namun tetap terjadi kasus kecelakaan kerja yang tiap tahun makin meningkat, salah satunya di Indonesia. Dalam wawancaranya dengan Liputan6, Ida Fauziyah (2021) selaku Menteri Ketenagakerjaan menyatakan bahwa kasus kecelakaan kerja di Indonesia mengalami peningkatan, di mana terdapat 114.000 kasus kecelakaan kerja pada tahun 2019 dan 177.000 kasus kecelakaan kerja pada tahun 2020. Oleh karena itu, budaya Keselamatan Kesehatan Kerja (K3) perlu ditingkatkan.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan suatu upaya pemberian perlindungan terhadap keselamatan dan kesehatan para pekerja dalam melaksanakan pekerjaan, serta upaya dalam mengendalikan semua bentuk potensi bahaya yang ada di lingkungan tempat kerja.

### **3.2 Tujuan Umum K3L**

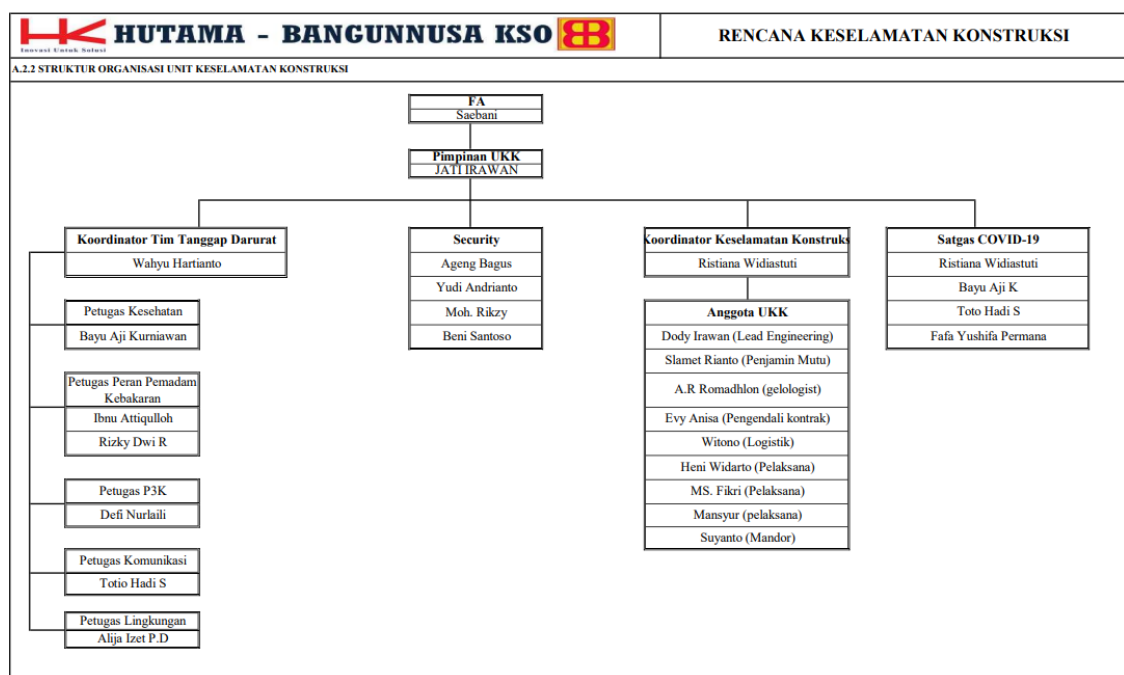
Berikut adalah tujuan umum dari penerapan Kemanan, Keselamatan, Kesehatan, dan Keberlanjutan (K4):

1. Menjamin keselamatan keteknikan konstruksi, yaitu terkait bangunan/aset konstruksi, peralatan, dan material dengan guna pencegahan terhadap kecelakaan konstruksi.
2. Menjamin keselamatan dan kesehatan kerja, yaitu terkait tenaga kerja konstruksi, pemasok, tamu, subpenyedia, pemilik proyek, dan pengguna jasa dengan guna pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.
3. Menjamin keselamatan publik, yaitu terkait masyarakat terpapar, masyarakat sekitar proyek dengan guna pencegahan pencemaran lingkungan dan kecelakaan masyarakat.

4. Menjamin keselamatan lingkungan, yaitu terkait lingkungan alam, lingkungan terbangun, dan lingkungan terdampak proyek dengan guna pencegahan pencemaran lingkungan dan kecelakaan masyarakat.
5. Memastikan penerapan SMK3L sesuai persyaratan PP50-2012 dan ISO 14001:2015, ISO 45001:2018, dan 9001:2015.

### 3.3 Struktur Organisasi UKK

Pada Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II, unit K3L disebut dengan Unit Keselamatan Konstruksi (UKK). Berikut merupakan struktur organisasi Unit Keselamatan Konstruksi (UKK) di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II (Gambar 3. 3):



Gambar 3. 3 Struktur Organisasi UKK Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II

### 3.4 Tugas dan Tanggungjawab UKK

Pejabat dalam struktur organisasi UKK Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II pada Gambar 3. 3, memiliki tugas dan tanggungjawab masing-masing, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. QHSSE DSU (FA)
  - Menetapkan kebijakan keselamatan konstruksi.
  - Memastikan dipenuhinya persyaratan SMKK pada pelaksanaan kegiatan.
  - Memastikan terlaksananya pelaksanaan keselamatan konstruksi pada proyek konstruksi.
  - Menetapkan Sasaran Program Keselamatan Konstruksi.

- Melaporkan Kinerja Penerapan SMKK kepada pengguna jasa.
2. Pimpinan UKK
    - a. Tugas dan Tanggungjawab
      - Mengkoordinir penerapan SMKK di tempat kegiatan konstruksi.
      - Menyiapkan dokumen-dokumen yang dipersyaratkan dalam penerapan SMKK.
      - Memastikan kegiatan keselamatan konstruksi di tempat kerja terlaksana dengan baik.
      - Melakukan inspeksi keselamatan konstruksi di tempat kerja.
      - Melakukan koordinasi dengan pihak terkait.
    - b. Wewenang
      - Melakukan SWA/Penghentian Pekerjaan.
  3. Petugas Keselamatan Konstruksi (Anggota UKK)
    - a. Tugas dan Tanggungjawab
      - Melaksanakan induksi Keselamatan Konstruksi.
      - Melaksanakan konsultasi dan komunikasi keselamatan konstruksi di tempat kerja.
      - Melakukan inspeksi keselamatan konstruksi di tempat kerja.
      - Melaporkan kejadian baik berupa insiden maupun *accident* kepada Koordinator Keselamatan Konstruksi.
    - b. Wewenang
      - Melakukan SWA/Penghentian Pekerjaan.
  4. Koordinator Tanggap Darurat (Anggota UKK)
    - a. Tugas dan Tanggungjawab
      - Melaporkan kejadian tanggap darurat kepada Koordinator Keselamatan Konstruksi.
      - Mengumumkan kondisi darurat di tempat kerja kepada seluruh pekerja.
    - b. Wewenang
      - Melakukan SWA/Penghentian Pekerjaan.
  5. Petugas Kesehatan (Anggota UKK)
    - a. Tugas dan Tanggungjawab
      - Melakukan tindakan pertolongan pertama pada kecelakaan di tempat kerja.
      - Memastikan peralatan P3K dalam kondisi baik.
      - Memastikan isi kotak P3K sesuai dengan peraturan.

- b. Wewenang
          - Melakukan SWA/Penghentian Pekerjaan.
6. Petugas Pengelola Lalu Lintas (Anggota UKK)
  - a. Tugas dan Tanggungjawab
    - Menyusun rencana manajemen lalu lintas.
    - Berkoordinasi dengan instansi terkait.
    - Memastikan pelaksanaan manajemen lalu lintas.
  - b. Wewenang
    - Melakukan SWA/Penghentian Pekerjaan.
7. Petugas Pengelola Lingkungan (Anggota UKK)
  - a. Tugas dan Tanggungjawab
    - Menyusun rencana pengelolaan lingkungan.
    - Melakukan inspeksi pengelolaan lingkungan di tempat kerja dan di sekitar lingkungan proyek.
  - b. Wewenang
    - Melakukan SWA/Penghentian Pekerjaan.
8. Personil Penjamin Mutu (Anggota UKK)
  - a. Tugas dan Tanggungjawab
    - Mengembangkan dan memantau pelaksanaan prosedur PMPM.
    - Menyusun rencana mutu pekerjaan konstruksi dan mengintegrasikan dengan program mutu pengawasan.
    - Ikut serta dalam pelaksanaan audit internal.
  - b. Wewenang
    - Melakukan SWA/Penghentian Pekerjaan.

### **3.5 Properti dan Peralatan K3L**

Dalam pelaksanaan Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II, terdapat properti dan peralatan yang berfungsi untuk memberikan peringatan dan perlindungan diri kepada para pekerja. Berikut merupakan properti dan peralatan yang digunakan dalam Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II:

#### **3.5.1 Alat Pelindung Diri (APD)**

Alat Pelindung Diri (APD) merupakan alat yang memiliki kemampuan untuk melindungi seseorang dalam pekerjaan dan berfungsi untuk mengisolasi tubuh tenaga kerja dari bahaya di tempat kerja. Perlengkapan APD yang dipakai selama pekerjaan di

proyek harus sesuai dengan peraturan atau standar yang telah ditentukan. Peraturan perundang-undangan mengenai Alat Pelindung Diri (APD) yang menjadi pedoman PT. Utama Karya (Persero) dalam melaksanakan Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II adalah Permenakertrans RI Nomor: 8/MEN/VII/2010 Pasal 6 ayat (1) tentang Alat Pelindung Diri. Berikut merupakan penjelasan dan fungsi dari APD:

#### 1. Helm *Safety*

Helm *safety* merupakan alat pelindung kepala yang berfungsi untuk melindungi kepala dari benturan, terantuk, kejatuhan atau terpukul benda tajam atau benda keras yang melayang atau meluncur di udara, terpapar oleh radiasi panas, api, percikan bahan-bahan kimia, jasad renik (mikroorganisme) dan suhu ekstrim. Dalam Gambar 3. 4 ditunjukkan ilustrasi mengenai helm *safety*.



Gambar 3. 4 Pemakaian Helm *Safety* di Lingkungan Proyek

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

#### 2. Rompi *Safety*

Rompi *safety* merupakan alat pelindung kepala yang terbuat dari bahan *polyester* dan dilengkapi dengan *reflector* atau pemantul cahaya. Rompi *safety* berfungsi agar pekerja dapat dengan mudah terdeteksi, sehingga pekerja dapat terhindar dari bahaya. Berikut merupakan ilustrasi rompi *safety* yang ditunjukkan dalam Gambar 3. 5.



*Gambar 3. 5 Pemakaian Rompi Safety di Lingkungan Proyek*

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

### 3. *Safety Shoes*

*Safety shoes* berfungsi untuk mencegah kecelakaan fatal yang menimpa kaki karena benda tajam atau berat, benda panas, cairan kimia dan sebagainya. Berikut merupakan ilustrasi penggunaan *safety shoes* (Gambar 3. 6).



*Gambar 3. 6 Pemakaian Safety Shoes di Lingkungan Proyek*

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Sebagian besar pekerja di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II sudah menggunakan APD dan mematuhi peraturan yang ada, namun masih juga terdapat beberapa pekerja yang belum menggunakan APD secara lengkap, baik itu helm *safety*, rompi *safety*, maupun *safety shoes*.

#### **3.5.2 Rambu-Rambu Peringatan**

Rambu-rambu peringatan dalam proyek konstruksi berfungsi untuk memberitahukan kepada pekerja mengenai keadaan yang harus dipatuhi dan diperhatikan. Berikut merupakan beberapa rambu-rambu peringatan yang terdapat dalam Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II (Gambar 3. 7 dan Gambar 3. 8):



Gambar 3. 7 Rambu Tata Tertib Proyek  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 3. 8 Rambu Peringatan Menggunakan APD  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

### 3.6 Program Umum

Penerapan sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada sebuah proyek konstruksi merupakan hal yang berpengaruh pada kinerja proyek tersebut dan harus dipenuhi. Program Umum SMK3 di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II dapat dilihat dalam Tabel 3. 1.

Tabel 3. 1 Program Umum SMK3 Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II

NO	SASARAN UMUM	PROGRAM UMUM
<b>A</b>	<b>KINERJA KESELAMATAN KERJA</b>	
1	<i>Lost Time Injury SR</i> <1	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Komunikasi: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Melaksanakan induksi K3 untuk pekerja baru dan umum</li> <li>- Melaksanakan <i>Toolbox Meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>- Melaksanakan <i>General Weekly Safety Talk</i></li> <li>- Informasi K3 (<i>leaflet</i>, rambu, spanduk, poster)</li> <li>- Review CSA berkala</li> <li>- Digital komunikasi</li> <li>- Review identifikasi bahaya dan risiko secara berkala</li> </ul> </li> <li>b. Pelatihan/Sosialisasi: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Refresh training</i> (HMI, <i>Electrical Safety</i>, ERP, manual <i>Handling</i>, <i>Confined Space</i>, Damkar, P3K, <i>Lifting</i>, <i>Traffic Management Plan</i>)</li> <li>- Simulasi keadaan bahaya secara periodik (<i>tabletop flooding</i>, gempa bumi, kebakaran, tenggelam, P3K di ruang terbatas)</li> <li>- Pelatihan pemadam kebakaran dengan instansi terkait (Damkar)</li> <li>- Pelatihan P3K dengan instansi terkait (PMI/Fasyankes)</li> <li>- Kompetensi tenaga ahli (AK3 Konstruksi – Madya, AK3 <i>Confined Space</i>, penunjukan ahli K3 Umum)</li> </ul> </li> <li>c. Menjalin MoU dengan instansi terkait <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembentukan unit P2K3 proyek</li> <li>- Kegawatan darurat (Klinik Permata Hati)</li> <li>- RS Rujukan Faskes TK 1 RSI Aisyah Nganjuk</li> <li>- Keadaan bahaya kebakaran hutan/aktivitas pekerjaan (Damkar Kabupaten Nganjuk)</li> <li>- <i>Random check</i> alkohol</li> <li>- Keikutsertaan dalam BPJS ketenagakerjaan Jakon dan Penerima Upah</li> </ul> </li> </ul>
<b>A</b>	<b>KINERJA KESEHATAN KERJA</b>	
2	Tidak sakit yang disebabkan oleh penyakit kerja	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <i>Monitoring</i>, pengukuran, dan evaluasi faktor fisik, kimia, biologi, ergonomik, dan psikologi</li> <li>b. Keikutsertaan dalam BPJS Kesehatan</li> <li>c. <i>Medical checkup</i> berkala</li> <li>d. PHN (<i>Public Health Nursing</i>) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Senam pagi saat <i>toolbox meeting</i></li> <li>- Pelaksanaan <i>monitoring pest control</i> (harian)</li> </ul> </li> </ul>



Tabel 3. 1 Program Umum SMK3 Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II (Lanjutan)

NO	SASARAN UMUM	PROGRAM UMUM
2	Tidak sakit yang disebabkan oleh penyakit kerja	- Pengecekan GDA (gula darah, kolesterol, dan asam urat)
		- Pengecekan tekanan darah pekerja pekerjaan kritikal
		- Penyediaan vitamin
		e. Program pencegahan penyebaran Covid-19
		- Pembentukan satgas Covid-19 dengan tupokisnya
		- Penyediaan sarana cuci tangan
		- Pelaksanaan vaksin (C-19, influenza, dan pneumonia)
		- Penyediaan sekat meja kerja
		- Penyediaan mess isolasi mandiri
		- Kerjasama dengan Puskesmas Rejoso dalam <i>monitoring</i> dan evaluasi px Covid-19 yang melakukan isolasi mandiri
		- <i>Thermal scanning</i> setiap pagi
		- Penyediaan <i>hand sanitizer</i>
		- Pelaksanaan desinfektan ruangan secara rutin
		- <i>Monitoring</i> karyawan cuti, kedinasan, dan non kedinasan
- Pelaksanaan rapid antigen/per untuk karyawan		
- Simulasi keadaan bahaya penanganan kasus terkonfirmasi		
<b>C</b>	<b>KINERJA LINGKUNGAN</b>	
3	Tidak ada kasus pencemaran terhadap lingkungan	- <i>Monitoring</i> , pengukuran, dan evaluasi aspek sesuai dokumen RKL/RPL
	Tidak ada mayor complain masyarakat	- Izin penyimpanan TPS limbah B3
	Pelaksanaan pengelolaan lingkungan sesuai dengan RKL-RPL	- Pembuangan limbah B3
		- Pembuangan limbah domestik dan konstruksi ke TPA
	- Menyediakan tempat sampah sesuai dengan klasifikasi limbah	
<b>D</b>	<b>KINERJA PENGAMANAN</b>	
4	Tidak ada kasus kehilangan/kekerasan di lingkungan kerja	- Petugas keamanan berkoordinasi dengan pihak terkait
		- Pemasangan CCTV
		- Melakukan patroli rutin
		- <i>Secure</i> lokasi proyek dengan penambahan portal

### **3.7 Pelaksanaan K3L di Saat Pandemi Covid-19**

Virus Covid-19 yang muncul pada akhir tahun 2019 menjadi rintangan tersendiri bagi pekerjaan proyek konstruksi di Indonesia, di mana banyak proyek konstruksi yang harus menghentikan pelaksanaan pekerjaannya. Namun bagi proyek yang tetap berjalan, harus menerapkan program K3L berbasis protokol kesehatan. Pada Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II, terdapat beberapa program yang diadakan untuk memutus rantai penyebaran Covid-19, antara lain:

1. Cek suhu menggunakan *thermo gun*; sebelum memasuki lokasi proyek, penjaga keamanan/*security* akan menembakkan *thermo gun* untuk mengecek suhu badan kepada dahi atau tangan pekerja lapangan maupun *staff* kantor kontraktor dan konsultan. Hal ini dilakukan sebagai upaya pencegahan pekerja dengan suhu di atas rata-rata yang sesuai dengan salah satu indikasi Covid-19 tidak memasuki lokasi proyek.
2. Pemakaian masker; semua pekerja di lokasi proyek, baik di kantor maupun di lapangan wajib menggunakan masker untuk mencegah penularan Covid-19 melalui *droplets*.
3. Menyediakan wastafel untuk cuci tangan; semua pekerja yang ada di lokasi proyek baik di kantor maupun di lapangan wajib mencuci tangan sebelum dan sesudah memasuki lokasi proyek. Hal ini dilakukan sebagai upaya pencegahan penyebaran virus dan bakteri melalui kontak fisik.

### **3.8 Kegiatan K3L Selama Program Magang**

#### **3.8.1 Safety Induction ke Pekerja/Karyawan/Tamu**

Setiap pekerja/karyawan sebelum memulai kerja harus diberikan penjelasan tentang K3L dan peraturan proyek yang berlaku termasuk cara bekerja dengan aman dan menjaga kebersihan selama di lingkungan proyek. Berikut merupakan ilustrasi mengenai kegiatan *safety induction* kepada beberapa operator dan pekerja pada Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II (Gambar 3. 9, Gambar 3. 10, dan Gambar 3. 11).



*Gambar 3. 9 Safety Induction kepada Operator Breaker*

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



*Gambar 3. 10 Safety Induction kepada Operator Excavator*

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



*Gambar 3. 11 Safety Induction kepada Pekerja Harian*

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

### 3.8.2 *Toolbox Meeting*

*Toolbox meeting* merupakan salah satu program kerja K3L yang memberikan penjelasan mengenai pentingnya keselamatan kerja dalam bekerja pada bidang konstruksi bangunan dan memberikan informasi-informasi lapangan kepada pekerja mengenai daerah bahaya, penanggulangan, dan hal-hal lainnya yang berkaitan dengan keselamatan kerja. Pada Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II, kegiatan *toolbox meeting* dilaksanakan setiap hari dimulai pada pukul 07.00 dengan durasi 15 menit. Pada Gambar 3. 12 merupakan dokumentasi pelaksanaan *toolbox meeting* pada Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II.



Gambar 3. 12 *Toolbox Meeting* di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 3. 13 *Persiapan Toolbox Meeting* di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

### 3.8.3 Refresh Training

*Refresh training* merupakan agenda yang dilakukan oleh HSE yang diikuti oleh pekerja di lapangan. Kegiatan utama dari *Refresh Training* adalah penyuluhan materi keselamatan kerja, yang pada setiap agendanya memiliki topik khusus. Salah satu agenda *Refresh Training* yang dilakukan adalah penyuluhan pentingnya keselamatan kerja pada pekerjaan kelistrikan yang disampaikan oleh tim QHSE bersama dengan *mechanical* bagian *electrical*.

Kegiatan *Refresh Training Electrical* dilaksanakan pada pagi hari pukul 07.00 WIB selama 30 menit sebelum pekerjaan dimulai. Pada Gambar 3. 14 merupakan dokumentasi persiapan kegiatan yaitu pembagian masker kepada peserta, yang dilanjutkan dengan pengecekan suhu dan absensi. Gambar 3. 15 merupakan dokumentasi kegiatan berlangsung, dimana HSE memberikan materi tentang keselamatan kerja, dan peserta mendapatkan selebaran materi yang dapat dilihat pada gambar Gambar 3. 16.



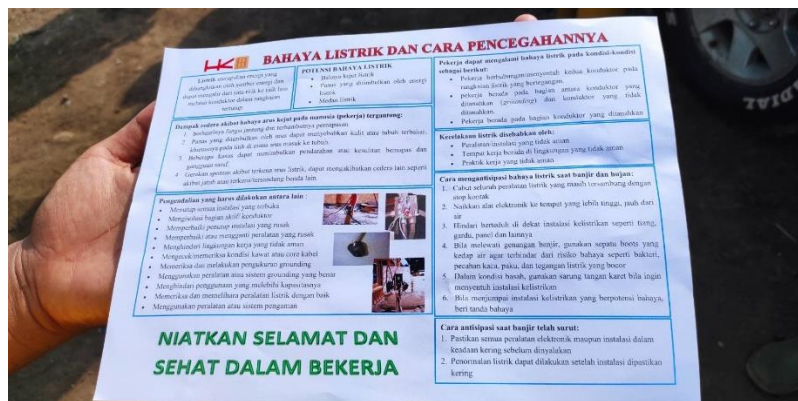
*Gambar 3. 14 Persiapan Kegiatan Refresh Training di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II*

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 3. 15 Kegiatan Refresh Training Tentang Electrical di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 3. 16 Materi Electrical Refresh Training di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

## BAB IV

### AKTIVITAS MAGANG

Selama kegiatan magang berlangsung, terdapat beberapa penugasan yang diberikan oleh pembimbing lapangan atau mentor. Penugasan atau *job assignment* yang diberikan oleh pembimbing lapangan atau mentor meliputi berbagai macam bidang ketekniksipilan, mulai dari bidang struktur, geoteknik, hingga manajemen konstruksi. Pemberian *job assignment* bertujuan agar penulis dapat menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama masa perkuliahan dan juga memperoleh ilmu baru yang belum diajarkan pada saat perkuliahan. *Job assignment* yang diberikan antara lain:

#### 4.1 Implementasi *Lean Construction* Pada Penggunaan Material

Salah satu masalah yang sering terjadi dalam dunia konstruksi adalah masalah yang diakibatkan oleh *waste*. *Waste* merupakan bentuk pemborosan yang dapat ditimbulkan baik itu dari bahan material, SDM, maupun waktu (Mudzakir, et al., 2017). Dalam mengatasi jumlah pemborosan (*waste*) yang terjadi, dunia konstruksi mulai menerapkan konsep *lean construction*.

*Lean construction* merupakan cara untuk memaksimalkan atau meningkatkan nilai (*value*) dengan cara meminimalkan atau mengurangi pemborosan (*waste*). Menurut Koskela (2000), terdapat 6 prinsip penting dalam *lean construction*, yaitu: mengurangi aktivitas yang tidak memberi nilai (*waste*), mengurangi *lead time*, mengurangi variabilitas, penyederhanaan dengan meminimalkan jumlah dari tahapan, bagian, dan sambungan-sambungan, meningkatkan fleksibilitas, serta meningkatkan transparansi (Archia, 2012).

Dengan menerapkan konsep *lean construction* dalam tugas atau *job assignment* yang diberikan oleh pembimbing lapangan atau mentor, penulis diminta untuk mengevaluasi pemakaian material besi tulangan pada pekerjaan tulangan besi beton *outlet* pengelak dan *outlet spillway*. Sehingga penulis dapat mengetahui seberapa besar pemborosan (*waste*) yang ditimbulkan dari pekerjaan tulangan besi beton pada *outlet* pengelak dan *outlet spillway*.

Pekerjaan tulangan besi beton atau yang biasa dikenal sebagai pekerjaan pembesian merupakan salah satu kegiatan yang termasuk ke dalam pekerjaan struktur yang memiliki peranan penting dari aspek kualitas pelaksanaan. Pada pekerjaan pembesian, besi tulangan harus dipotong dan dibentuk sesuai dengan perencanaan sebelum nantinya

dilakukan pengecoran. Besi tulangan tersebut dibentuk atau dibengkokkan menggunakan *bar bender* dan dipotong menggunakan *bar cutter*.

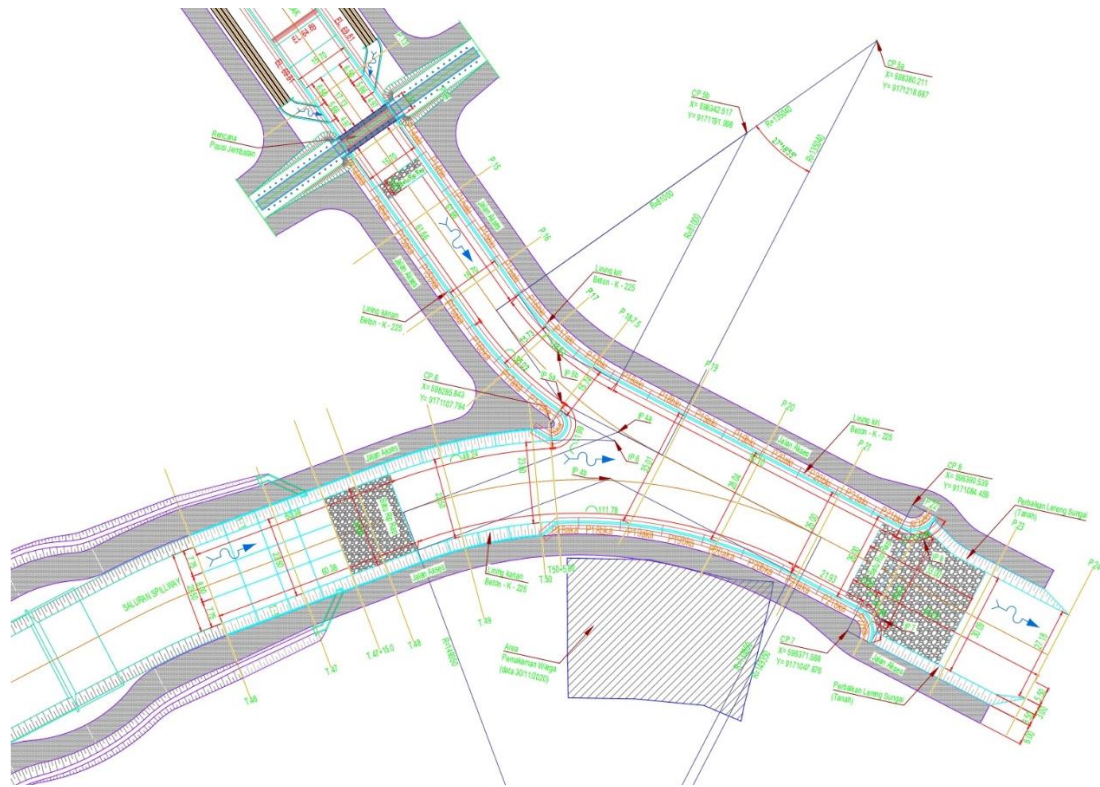
Pada umumnya, material baja sering digunakan sebagai besi tulangan karena sifatnya yang elastis, sehingga menahan gaya tarik apabila beton diberikan suatu gaya. Baja tulangan yang ada dipasaran adalah berukuran 12 m, kemudian akan dipotong menggunakan *bar cutter* sesuai dengan ukuran rencana, dan selanjutnya akan dibentuk menggunakan *bar bender*. Karena ukuran yang beredar dipasaran tidak bisa diubah, sedangkan pada perencanaan, kebutuhan besi tulangan ada yang kurang dari 12 m dan ada yang lebih dari 12 m, hal tersebut dapat menimbulkan pemborosan (*waste*) apabila tidak dilakukan perencanaan dan manajemen yang baik.

#### **4.1.1 Metode Perencanaan**

Metode yang digunakan penulis untuk mengetahui pemborosan (*waste*) yang terjadi, yaitu dengan melakukan analisis terhadap *shop drawing* dan melakukan pengecekan kembali terhadap BBS (*Bar Bending Schedule*) yang diberikan untuk memperoleh analisis kebutuhan membeli baru tulangan besi beton. Dimana kebutuhan membeli baru tulangan besi beton dilakukan dengan pertimbangan kebutuhan panjang tulangan diatas 6 meter. Sedangkan kebutuhan tulangan dengan panjang dibawah 6 meter berasal dari pendistribusian sisa pemotongan tulangan dengan panjang diatas 6 meter.

Dalam *job assignment* yang diberikan, penulis meninjau pekerjaan pembesian pada blok P14aKa – P14aKi, P14bKa – P14bKi, P15aKa – P15aKi, P15bKa – P15bKi, P16aKa – P16aKi, P16bKa – P16bKi, P17aKa – P17aKi, P17bKa – P17bKi, P21aKa – P21aKi, P21bKa – P21bKi, dan P22Ka – P22Ki untuk *outlet* pengelak dan pada blok T46 – T50 untuk *outlet spillway*. Pada pekerjaan pembesian, kebutuhan tulangan besi beton dibagi menjadi dua kebutuhan berdasarkan data tulangan yang tertera pada BBS (*Bar Bending Schedule*), yaitu diameter 13 mm (D13) dan diameter 16 mm (D16). Untuk pengerjaannya, penulis membagi menjadi pengerjaan untuk *outlet* pengelak (dengan kebutuhan tulangan besi D13 dan D16) dan *outlet spillway* (dengan kebutuhan tulangan besi D13 saja).





Gambar 4. 1 Denah Outlet Pengelak dan Outlet Spillway

Setelah dilakukan pemotongan secara optimal berdasarkan kebutuhan, maka dilakukan pendistribusian terhadap kebutuhan setiap bagian, yang akan dibagi berdasarkan setiap blok daerah kiri, kanan, maupun tengah yang dibutuhkan. Dengan melakukan hal-hal tersebut, maka kebutuhan membeli tulangan besi baru akan tertekan dan tidak berlebih dari kebutuhan yang diperlukan, hal ini menjadikan pendistribusian lebih mudah karena akan dikelompokkan berdasarkan blok yang akan dipasang tulangan besi beton.

Untuk mengetahui apakah terjadi pemborosan (*waste*) yang terjadi secara aktual, maka dilakukan perbandingan antara hasil analisis kebutuhan membeli baru tulangan besi beton dengan penggunaan besi tulangan di lapangan (kondisi aktual).

#### 4.1.2 Data Pendukung

Data-data yang diperlukan untuk menunjang pengerjaan job assignment terkait implementasi *lean construction* pada penggunaan material adalah berupa data kebutuhan besi tulangan dari BBS (*Bar Bending Schedule*) dan *shop drawing* yang ditunjukkan dalam Tabel A. 1, Tabel A. 2, Tabel A. 3, Tabel A. 4, Tabel A. 5, Tabel A. 6, Tabel A. 7, Tabel A. 8, Tabel A. 9, Tabel A. 10, Tabel A. 11, Tabel A. 12, Tabel A. 13, Tabel A. 14, Tabel A. 15, Tabel A. 16, Tabel A. 17, Tabel A. 18, Tabel A. 19, Tabel A. 20, Tabel A. 21, Tabel A. 22, Tabel A. 23, Tabel A. 24, Tabel A. 25, Tabel A. 26,

Tabel A. 27, Gambar A. 1, Gambar A. 2, Gambar A. 3, Gambar A. 4, Gambar A. 5, Gambar A. 6, Gambar A. 7, Gambar A. 8, Gambar A. 9, Gambar A. 10, Gambar A. 11, Gambar A. 12, Gambar A. 13, Gambar A. 14, Gambar A. 15, Gambar A. 16, Gambar A. 17, Gambar A. 18, Gambar A. 19, dan Gambar A. 20 pada Lampiran A. Sedangkan data aktual penggunaan material besi tulangan baik pada pekerjaan outlet pengelak maupun pada pekerjaan outlet spillway dituangkan dalam Tabel A. 28 pada Lampiran A.

### 4.1.3 Hasil Analisis

#### 4.1.3.1 Hasil Analisis Kebutuhan Tulangan Secara Teoritis

Berdasarkan data-data yang diperoleh, berikut adalah hasil analisis kebutuhan besi tulangan secara teoritis dan *waste* yang dihasilkan pada *outlet* pengelak dan *outlet spillway*:

- *Outlet* Pengelak Blok P14aKa – P14aKi

Tabel 4. 1 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P14aKa - P14aKi D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.911,31
2	Teoritis (kg)	1.912,90
3	Waste (kg)	1,59
4	Waste (%)	<b>0,08</b>

Tabel 4. 2 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P14aKa - P14aKi D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.305,81
2	Teoritis (kg)	4.621,09
3	Waste (kg)	1.315,28
4	Waste (%)	<b>39,79</b>

Tabel 4. 3 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P14aKa - P14aKi D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5,217.12
2	Teoritis (kg)	6,533.99
3	Waste (kg)	1,316.87
4	Waste (%)	<b>25.24</b>

- *Outlet* Pengelak Blok P14bKa – P14bKi

Tabel 4. 4 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P14bKa - P14bKi D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.911,31
2	Teoritis (kg)	1.912,90
3	Waste (kg)	1,59
4	Waste (%)	<b>0,08</b>

Tabel 4. 5 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P14bKa - P14bKi D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.305,81
2	Teoritis (kg)	4.621,09
3	Waste (kg)	1.315,28
4	Waste (%)	<b>39,79</b>

Tabel 4. 6 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P14bKa - P14bKi D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5,217.12
2	Teoritis (kg)	6,533.99
3	Waste (kg)	1,316.87
4	Waste (%)	<b>25.24</b>

- Outlet Pengelak Blok P15aKa – P15aKi

Tabel 4. 7 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P15aKa - P15aKi D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.911,31
2	Teoritis (kg)	1.912,90
3	Waste (kg)	1,59
4	Waste (%)	<b>0,08</b>

Tabel 4. 8 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P15aKa - P15aKi D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.305,81
2	Teoritis (kg)	4.621,09
3	Waste (kg)	1.315,28
4	Waste (%)	<b>39,79</b>

Tabel 4. 9 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P15aKa - P15aKi D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5,217.12
2	Teoritis (kg)	6,533.99
3	Waste (kg)	1,316.87
4	Waste (%)	<b>25.24</b>

- Outlet Pengelak Blok P15bKa – P15bKi

Tabel 4. 10 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P15bKa - P15bKi D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.911,31
2	Teoritis (kg)	1.912,90
3	Waste (kg)	1,59
4	Waste (%)	<b>0,08</b>

Tabel 4. 11 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P15bKa - P15bKi D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.305,81
2	Teoritis (kg)	4.621,09
3	Waste (kg)	1.315,28
4	Waste (%)	<b>39,79</b>

Tabel 4. 12 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P15bKa - P15bKi D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5,217.12
2	Teoritis (kg)	6,533.99
3	Waste (kg)	1,316.87
4	Waste (%)	<b>25.24</b>

- Outlet Pengelak Blok P16aKa – P16aKi

Tabel 4. 13 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P16aKa - P16aKi D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.911,31
2	Teoritis (kg)	1.912,90
3	Waste (kg)	1,59
4	Waste (%)	<b>0,08</b>

Tabel 4. 14 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P16aKa - P16aKi D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.305,81
2	Teoritis (kg)	4.621,09
3	Waste (kg)	1.315,28
4	Waste (%)	<b>39,79</b>

Tabel 4. 15 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P16aKa - P16aKi D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5,217.12
2	Teoritis (kg)	6,533.99
3	Waste (kg)	1,316.87
4	Waste (%)	<b>25.24</b>

- Outlet Pengelak Blok P16bKa – P16bKi

Tabel 4. 16 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P16bKa - P16bKi D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.971,55
2	Teoritis (kg)	1.987,92
3	Waste (kg)	16,36
4	Waste (%)	<b>0,83</b>

Tabel 4. 17 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P16bKa - P16bKi D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.526,75
2	Teoritis (kg)	4.696,84
3	Waste (kg)	1.170,10
4	Waste (%)	<b>33,18</b>

Tabel 4. 18 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P16bKa - P16bKi D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5.498,30
2	Teoritis (kg)	6.684,76
3	Waste (kg)	1.186,46
4	Waste (%)	<b>21,58</b>

- **Outlet Pengelak Blok P17aKa – P17aKi**

*Tabel 4. 19 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P17aKa - P17aKi D13 mm*

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.971,55
2	Teoritis (kg)	1.987,92
3	Waste (kg)	16,36
4	Waste (%)	<b>0,83</b>

*Tabel 4. 20 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P17aKa - P17aKi D16 mm*

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.526,75
2	Teoritis (kg)	4.696,84
3	Waste (kg)	1.170,10
4	Waste (%)	<b>33,18</b>

*Tabel 4. 21 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P17aKa - P17aKi D13 dan D16 mm*

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5.498,30
2	Teoritis (kg)	6.684,76
3	Waste (kg)	1.186,46
4	Waste (%)	<b>21,58</b>

- **Outlet Pengelak Blok P17bKa – P17bKi**

*Tabel 4. 22 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P17bKa - P17bKi D13 mm*

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.936,37
2	Teoritis (kg)	1.975,41
3	Waste (kg)	39,04
4	Waste (%)	<b>2,02</b>

*Tabel 4. 23 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P17bKa - P17bKi D16 mm*

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.497,00
2	Teoritis (kg)	4.677,90
3	Waste (kg)	1.180,90
4	Waste (%)	<b>33,77</b>

Tabel 4. 24 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P17bKa - P17bKi D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5.433,38
2	Teoritis (kg)	6.653,32
3	Waste (kg)	1.219,94
4	Waste (%)	<b>22,45</b>

- Outlet Pengelak Blok P21aKa – P21aKi

Tabel 4. 25 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P21aKa - P21aKi D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.911,31
2	Teoritis (kg)	1.912,90
3	Waste (kg)	1,59
4	Waste (%)	<b>0,08</b>

Tabel 4. 26 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P21aKa - P21aKi D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.305,81
2	Teoritis (kg)	4.621,09
3	Waste (kg)	1.315,28
4	Waste (%)	<b>39,79</b>

Tabel 4. 27 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P21aKa - P21aKi D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5,217.12
2	Teoritis (kg)	6,533.99
3	Waste (kg)	1,316.87
4	Waste (%)	<b>25.24</b>

- Outlet Pengelak Blok P21bKa – P21bKi

Tabel 4. 28 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P21bKa - P21bKi D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.373,44
2	Teoritis (kg)	1.650,35
3	Waste (kg)	276,91
4	Waste (%)	<b>20,16</b>

Tabel 4. 29 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P21bKa - P21bKi D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	2.276,13
2	Teoritis (kg)	3.181,73
3	Waste (kg)	905,60
4	Waste (%)	<b>39,79</b>

Tabel 4. 30 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P21bKa - P21bKi D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.649,57
2	Teoritis (kg)	4.832,08
3	Waste (kg)	1.182,51
4	Waste (%)	<b>32,40</b>

- Outlet Pengelak Blok P22Ka – P22Ki

Tabel 4. 31 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P22Ka - P22Ki D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.983,34
2	Teoritis (kg)	2.025,42
3	Waste (kg)	42,08
4	Waste (%)	<b>2,12</b>

Tabel 4. 32 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P22Ka - P22Ki D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.197,42
2	Teoritis (kg)	3.352,18
3	Waste (kg)	154,76
4	Waste (%)	<b>4,84</b>

Tabel 4. 33 Nilai Waste Secara Teoritis Outlet Pengelak P22Ka - P22Ki D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5.180,76
2	Teoritis (kg)	5.377,61
3	Waste (kg)	196,84
4	Waste (%)	<b>3,80</b>



- *Outlet Spillway* Blok T46 – T50

Tabel 4. 34 Kebutuhan Besi Tulangan Baru dan Waste Secara Teoritis *Outlet Spillway* D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	<i>Shop Drawing</i> (kg)	28.579,88
2	Teoritis (kg)	30.818,96
3	<i>Waste</i> (kg)	2.239,08
4	<i>Waste</i> (%)	<b>7,83</b>

Di mana besarnya nilai *waste* pada masing-masing pekerjaan diperoleh melalui perbandingan total berat *waste* yang dihasilkan dengan total berat kebutuhan tulangan pada *shop drawing*.

#### 4.1.3.2 Evaluasi Penggunaan Tulangan di Lapangan

Berdasarkan data aktual yang telah diberikan seperti pada Tabel A. 28 dan berdasarkan total berat tulangan pada *shop drawing*, maka dapat dilakukan perhitungan sehingga diperoleh pemborosan (*waste*) yang terjadi di lapangan pada pekerjaan *outlet* pengelak dan pada pekerjaan *outlet spillway* dalam bentuk persentase sebagai berikut:

- *Outlet* Pengelak Blok P14aKa – P14aKi

Tabel 4. 35 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan *Outlet Pengelak* P14aKa - P14aKi D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	<i>Shop Drawing</i> (kg)	1.911,31
2	Aktual (kg)	2.125,45
3	<i>Waste</i> (kg)	214,14
4	<i>Waste</i> (%)	<b>11,20</b>

Tabel 4. 36 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan *Outlet Pengelak* P14aKa - P14aKi D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	<i>Shop Drawing</i> (kg)	3.305,81
2	Aktual (kg)	3.598,39
3	<i>Waste</i> (kg)	292,58
4	<i>Waste</i> (%)	<b>8,85</b>

Tabel 4. 37 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P14aKa - P14aKi D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5.217,12
2	Aktual (kg)	5.723,83
3	Waste (kg)	506,71
4	Waste (%)	<b>9,71</b>

- Outlet Pengelak Blok P14bKa – P14bKi

Tabel 4. 38 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P14bKa - P14bKi D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.911,31
2	Aktual (kg)	2.000,42
3	Waste (kg)	89,11
4	Waste (%)	<b>4,66</b>

Tabel 4. 39 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P14bKa - P14bKi D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.305,81
2	Aktual (kg)	3.598,39
3	Waste (kg)	292,58
4	Waste (%)	<b>8,85</b>

Tabel 4. 40 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P14bKa - P14bKi D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5.217,12
2	Aktual (kg)	5.598,81
3	Waste (kg)	381,69
4	Waste (%)	<b>7,32</b>

- Outlet Pengelak Blok P15aKa – P15aKi

Tabel 4. 41 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P15aKa - P15aKi D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.911,31
2	Aktual (kg)	2.000,42
3	Waste (kg)	89,11
4	Waste (%)	<b>4,66</b>

Tabel 4. 42 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P15aKa - P15aKi D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.305,81
2	Aktual (kg)	3.598,39
3	Waste (kg)	292,58
4	Waste (%)	<b>8,85</b>

Tabel 4. 43 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P15aKa - P15aKi D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5.217,12
2	Aktual (kg)	5.598,81
3	Waste (kg)	381,69
4	Waste (%)	<b>7,32</b>

- Outlet Pengelak Blok P15bKa – P15bKi

Tabel 4. 44 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P15bKa - P15bKi D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.911,31
2	Aktual (kg)	2.000,42
3	Waste (kg)	89,11
4	Waste (%)	<b>4,66</b>

Tabel 4. 45 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P15bKa - P15bKi D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.305,81
2	Aktual (kg)	3.598,39
3	Waste (kg)	292,58
4	Waste (%)	<b>8,85</b>

Tabel 4. 46 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P15bKa - P15bKi D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5.217,12
2	Aktual (kg)	5.598,81
3	Waste (kg)	381,69
4	Waste (%)	<b>7,32</b>

- *Outlet* Pengelak Blok P16aKa – P16aKi

Tabel 4. 47 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P16aKa - P16aKi D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.911,31
2	Aktual (kg)	2.000,42
3	Waste (kg)	89,11
4	Waste (%)	<b>4,66</b>

Tabel 4. 48 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P16aKa - P16aKi D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.305,81
2	Aktual (kg)	3.598,39
3	Waste (kg)	292,58
4	Waste (%)	<b>8,85</b>

Tabel 4. 49 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P16aKa - P16aKi D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5.217,12
2	Aktual (kg)	5.598,81
3	Waste (kg)	381,69
4	Waste (%)	<b>7,32</b>

- *Outlet* Pengelak Blok P16bKa – P16bKi

Tabel 4. 50 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P16bKa - P16bKi D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.971,55
2	Aktual (kg)	1.900,40
3	Waste (kg)	-71,16
4	Waste (%)	<b>N/A</b>

Tabel 4. 51 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P16bKa - P16bKi D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.526,75
2	Aktual (kg)	3.768,84
3	Waste (kg)	242,09
4	Waste (%)	<b>6,86</b>

Tabel 4. 52 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P16bKa - P16bKi D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5.498,30
2	Aktual (kg)	5.669,24
3	Waste (kg)	170,94
4	Waste (%)	<b>3,11</b>

- Outlet Pengelak Blok P17aKa – P17aKi

Tabel 4. 53 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P17aKa - P17aKi D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.971,55
2	Aktual (kg)	2.062,93
3	Waste (kg)	91,38
4	Waste (%)	<b>4,63</b>

Tabel 4. 54 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P17aKa - P17aKi D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.526,75
2	Aktual (kg)	3.768,84
3	Waste (kg)	242,09
4	Waste (%)	<b>6,86</b>

Tabel 4. 55 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P17aKa - P17aKi D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5.498,30
2	Aktual (kg)	5.831,77
3	Waste (kg)	333,47
4	Waste (%)	<b>6,06</b>

- Outlet Pengelak Blok P17bKa – P17bKi

Tabel 4. 56 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P17bKa - P17bKi D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.936,37
2	Aktual (kg)	2.062,93
3	Waste (kg)	126,56
4	Waste (%)	<b>6,54</b>

Tabel 4. 57 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P17bKa - P17bKi D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.497,00
2	Aktual (kg)	3.693,08
3	Waste (kg)	196,08
4	Waste (%)	<b>5,61</b>

Tabel 4. 58 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P17bKa - P17bKi D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5.433,38
2	Aktual (kg)	5.756,01
3	Waste (kg)	322,64
4	Waste (%)	<b>5,94</b>

- Outlet Pengelak Blok P21aKa – P21aKi

Tabel 4. 59 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P21aKa - P21aKi D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.911,31
2	Aktual (kg)	2.000,42
3	Waste (kg)	89,11
4	Waste (%)	<b>4,66</b>

Tabel 4. 60 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P21aKa - P21aKi D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.305,81
2	Aktual (kg)	3.484,75
3	Waste (kg)	178,94
4	Waste (%)	<b>5,41</b>

Tabel 4. 61 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P21aKa - P21aKi D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5.217,12
2	Aktual (kg)	5.485,17
3	Waste (kg)	268,06
4	Waste (%)	<b>5,14</b>

- Outlet Pengelak Blok P21bKa – P21bKi

Tabel 4. 62 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P21bKa - P21bKi D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.373,44
2	Aktual (kg)	2.000,42
3	Waste (kg)	626,98
4	Waste (%)	<b>45,65</b>

Tabel 4. 63 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P21bKa - P21bKi D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	2.276,13
2	Aktual (kg)	3.409,00
3	Waste (kg)	1.132,87
4	Waste (%)	<b>49,77</b>

Tabel 4. 64 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P21bKa - P21bKi D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.649,57
2	Aktual (kg)	5.409,42
3	Waste (kg)	1.759,85
4	Waste (%)	<b>48,22</b>

- Outlet Pengelak Blok P22Ka – P22Ka

Tabel 4. 65 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P22Ka – P22Ki D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	1.983,34
2	Aktual (kg)	1.875,39
3	Waste (kg)	-107,95
4	Waste (%)	<b>N/A</b>

Tabel 4. 66 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P22Ka – P22Ki D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	3.197,42
2	Aktual (kg)	3.409,00
3	Waste (kg)	211,58
4	Waste (%)	<b>6,62</b>

Tabel 4. 67 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Outlet Pengelak P22Ka - P22Ki D13 dan D16 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	5.180,76
2	Aktual (kg)	5.284,39
3	Waste (kg)	103,63
4	Waste (%)	<b>2,00</b>

- *Outlet Spillway* Blok T46 – T50

Tabel 4. 68 Evaluasi Waste Penggunaan Tulangan Aktual Outlet Spillway D13 mm

No	Uraian	Total Berat
1	Shop Drawing (kg)	28.579,88
2	Aktual (kg)	26.045,83
3	Waste (kg)	N/A
4	Waste (%)	<b>N/A</b>

Di mana besarnya nilai *waste* pada masing-masing pekerjaan diperoleh melalui perbandingan total berat *waste* yang dihasilkan dari pengurangan total berat tulangan berdasarkan data aktual dengan total berat berdasarkan *shop drawing* dengan total berat kebutuhan tulangan pada *shop drawing*.

#### 4.1.3.3 Hasil Analisis dan Evaluasi Keseluruhan

Berdasarkan hasil analisis mengenai *waste* dan *lean construction* pada proyek pembangunan Bendungan Semantok pekerjaan outlet pengelak dan outlet spillway, dan penganalisisan data, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- Pemakaian tulangan beis beton diameter 13 mm (D13) di lapangan memiliki presentase *waste* yang lebih besar dari pada pemakaian tulangan besi beton yang diperhitungkan secara teoritis, baik pada *outlet* pengelak maupun pada *outlet spillway*.
- Kebutuhan tulangan besi beton diameter 16 mm (D16) pada *outlet* pengelak yang diperhitungkan secara teoritis memiliki persentase *waste* yang besar (lebih besar dari *waste* yang terjadi di lapangan). Hal ini dikarenakan hampir semua tulangan D16 mm pada pekerjaan outlet pengelak membutuhkan panjang di atas 6 m. Sehingga untuk mengatasi masalah tersebut, dilakukan pendistribusian pemotongan tulangan D16 mm pada pekerjaan lainnya yang membutuhkan tulangan D16 mm.



- Besarnya persentase *waste* tulangan D13 mm pada pekerjaan outlet pengelak tidak dapat diketahui atau tidak dapat diperoleh nilai konkritnya. Hal ini dikarenakan total berat yang diperhitungkan berdasarkan data aktual belum mencapai total berat yang seharusnya seperti pada *shop drawing*. Sehingga dapat diasumsikan bahwa pekerjaan penulangan di lapangan kemungkinan masih belum mencapai 100% atau dengan kata lain belum dikerjakan secara keseluruhan.
- Sama halnya dengan nilai persentase *waste* tulangan D13 mm pada pekerjaan *outlet* pengelak, nilai persentase *waste* tulangan D13 mm pada pekerjaan *outlet spillway* juga tidak diketahui. Hal ini dikarenakan total berat yang diperhitungkan berdasarkan data aktual belum mencapai total berat yang seharusnya seperti pada *shop drawing*. Sehingga dapat diasumsikan bahwa pekerjaan penulangan di lapangan kemungkinan masih belum mencapai 100% atau dengan kata lain belum dikerjakan secara keseluruhan.

## 4.2 Evaluasi Produktivitas Penggunaan Sumber Daya dan Evaluasi Biaya

Dalam kegiatan magang di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II, penulis diminta untuk mengevaluasi produktivitas alat berat yang digunakan di lapangan serta biaya aktual yang telah dikeluarkan, khususnya pada pekerjaan *earthwork* (galian dan timbunan) *outlet* pengelak blok P13 – P18-7,5 dan *outlet spillway* blok T47 – T50+5. Apakah produktivitas alat berat yang digunakan dan biaya yang dikeluarkan telah sesuai dengan produktivitas alat berat secara teoritis dan perhitungan biaya secara teoritis. *Job assignment* terkait evaluasi produktivitas penggunaan sumber daya dan evaluasi biaya yang diberikan bertujuan agar proyek mendapatkan pandangan baru mengenai pelaksanaan proyek hingga saat ini.

### 4.2.1 Metode Perencanaan

Pelaksanaan yang dilakukan penulis didasarkan pada penerapan teori yang diperoleh selama perkuliahan, yaitu manajemen konstruksi. Dalam perencanaannya, penulis akan melihat terlebih dahulu apa yang menjadi fokus dalam *job assignment* terkait Evaluasi Produktivitas Sumber Daya dan Evaluasi Biaya, yaitu pekerjaan *earthwork* (galian) *outlet* pengelak blok P13 – P18-7,5 dan pekerjaan *earthwork* (galian dan timbunan) *outlet spillway* blok T47 – T50+5.

Evaluasi produktivitas alat berat dilakukan dengan membandingkan nilai produktivitas alat berat secara aktual dengan nilai produktivitas alat berat teoritis, di mana produktivitas alat berat di lapangan dikatakan baik apabila rasio atau

perbandingan produktivitas teoritis dengan produktivitas aktual bernilai lebih dari satu. Perhitungan produktivitas alat berat secara teoritis didasarkan pada Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum, dimana masing-masing alat memiliki persamaan perhitungan produktivitas yang berbeda dan dijabarkan dalam subbab 4.2.2.1. Sedangkan perhitungan produktivitas alat berat aktual dapat diperoleh melalui perbandingan volume progres yang dihitung tiap blok dengan kebutuhan jam kerja setiap pekerja.

Evaluasi biaya aktual atau biaya yang dikeluarkan selama pelaksanaan pekerjaan *earthwork* berlangsung dilakukan dengan membandingkan biaya aktual dengan biaya *work item*, dimana evaluasi biaya aktual dikatakan baik apabila rasio biaya bernilai kurang dari satu. Biaya aktual diperoleh dengan menjumlahkan biaya sewa alat, biaya solar, dan biaya upah operator, yang ditunjukkan dalam Tabel B. 1 dan Tabel B. 2 pada Lampiran B. Sedangkan biaya *work item* diperhitungkan berdasarkan tiap pekerjaan dengan kebutuhan data meliputi biaya untuk operator, biaya sewa alat berat, biaya solar, dan koefisien alat berat.

## 4.2.2 Data Pendukung

### 4.2.2.1 Persamaan Perhitungan Produktivitas

Pada pekerjaan *earthwork outlet* pengelak dan *outlet spillway* Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II diperlukan beberapa alat berat seperti berikut:

- *Excavator*
- *Bulldozer*
- *Dump Truck*
- *Vibro Roller Compactor*
- *Water Tank*

Berdasarkan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum, perhitungan produktivitas untuk tiap alat berat adalah sebagai berikut:

- **Taksiran Produktivitas *Excavator***

Berdasarkan peraturan yang dikeluarkan oleh Kementerian PUPR, produktivitas atau kapasitas produksi *excavator* dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$Q = \frac{V \times F_b \times F_a \times 60}{T_s \times F_k}$$

(1)

Keterangan:

V : kapasitas *bucket* (m<sup>3</sup>)

F<sub>b</sub> : faktor *bucket* (Tabel 4. 69)

F<sub>a</sub> : faktor efisiensi alat (Tabel 4. 70)

F<sub>k</sub> : faktor pengembangan tanah

T<sub>s</sub> : waktu siklus (menit)

T<sub>1</sub> : lama menggali, memuat, lain-lain; maksimum 0,32 (menit)

T<sub>2</sub> : *swing* kembali, lain-lain; maksimum 0,10 (menit)

60 : konversi jam ke menit

Tabel 4. 69 Faktor *Bucket* (F<sub>b</sub>) untuk *Excavator*

Kondisi Operasi	Kondisi Lapangan	Faktor <i>Bucket</i> (F <sub>b</sub> )
Mudah	Tanah biasa, lempung, tanah lembut	1,1 – 1,2
Sedang	Tanah biasa berpasir, kering	1,0 – 1,1
Agak Sulit	Tanah biasa berbatu	1,0 – 0,9
Sulit	Batu pecah hasil	0,9 – 0,8

Tabel 4. 70 Faktor Efisiensi Kerja Alat (F<sub>a</sub>) untuk *Excavator*

Kondisi Operasi	Faktor Efisiensi
Baik	0,83
Sedang	0,75
Agak Kurang	0,67
Kurang	0,58

- **Taksiran Produktivitas *Bulldozer***

Kapasitas produksi *Bulldozer* dalam peraturan yang dikeluarkan oleh Kementerian PUPR dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$Q = \frac{q \times F_b \times F_m \times F_a \times 60}{T_s}$$

( 2 )

Keterangan:

F<sub>b</sub> : faktor pisau (*blade*); (umumnya diambil 1); (Tabel 4. 72)

F<sub>a</sub> : faktor efisiensi *Bulldozer* (Tabel 4. 71)

F<sub>m</sub> : faktor kemiringan pisau (*grade*),

diambil 1 untuk datar

diambil 1,2 untuk turun -15%

diambil 0,7 untuk menanjak +15%

- $V_f$  : kecepatan mengupas (km/jam)  
 $V_r$  : kecepatan mundur (km/jam)  
 $q$  : kapasitas pisau =  $L \times H^2$  ( $m^3$ )  
 $L$  : lebar pisau (m)  
 $H$  : tinggi pisau (m)  
 $T_1$  : waktu gusur =  $(l \times 60)/V_f$  (menit)  
 $T_2$  : waktu kembali =  $(l \times 60)/V_r$  (menit)  
 $T_3$  : waktu lain-lain (menit)  
 $T_s$  : waktu siklus (menit)  
60 : konversi jam ke menit  
 $L_o$  : lebar *overlap* (m); (diambil 0,30 m)  
 $l$  : jarak pengupasan (m); (diambil 30 m)  
 $n$  : jumlah lajur lintasan (lajur); (diambil 3 lajur)  
 $N$  : jumlah lintasan pengupasan (lintasan); (diambil 1 kali)

Tabel 4. 71 Faktor Efisiensi Kerja Alat ( $F_a$ ) untuk Bulldozer

Kondisi Operasi	Faktor Efisiensi
Baik	0,83
Sedang	0,75
Kurang Baik	0,67
Buruk	0,58

Tabel 4. 72 Faktor Pisau ( $F_b$ ) Bulldozer

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

- **Taksiran Produktivitas *Dump Truck***

Menurut Kementerian PUPR, dalam Pedoman Analisa Harga Satuan Pekerjaan, kapasitas produksi *dump truck* dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$Q = \frac{V \times F_a \times 60}{D \times T_s}$$

Keterangan:

- V : kapasitas bak (ton)  
 $F_a$  : faktor efisiensi *dump truck* (Tabel 4. 73)  
 $F_K$  : faktor pengembangan bahan  
 $D$  : berat isi material, lepas atau gembur ( $\text{ton}/\text{m}^3$ )  
 $v_1$  : kecepatan rata-rata bermuatan ( $\text{km}/\text{jam}$ ); (Tabel 4. 74)  
 $v_2$  : kecepatan rata-rata kosong ( $\text{km}/\text{jam}$ ); (25 – 35  $\text{km}/\text{jam}$ )  
 $T_s$  : waktu siklus (menit) =  $\sum_{n=1}^n T_n$   
 $T_1$  : waktu muat (menit) =  $\frac{V \times 60}{D \times Q_{EXC}}$   
 $Q_{Exc}$  : kapasitas produksi *Excavator* ( $\text{m}^3/\text{jam}$ )  
 $T_2$  : waktu tempuh isi (menit) =  $(L/v_1) \times 60$   
 $T_3$  : waktu tempuh isi (menit) =  $(L/v_2) \times 60$   
 $T_4$  : waktu lain-lain (menit)  
 60 : konversi jam ke menit

Tabel 4. 73 Faktor Efisiensi Kerja Alat ( $F_a$ ) untuk *Dump Truck*

Kondisi Kerja	Faktor Efisiensi
Baik	0,83
Sedang	0,75
Kurang Baik	0,67
Buruk	0,58

Tabel 4. 74 Kecepatan *Dump Truck* dan Kondisi Lapangan

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

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

- **Taksiran Produktivitas *Vibro Roller Compactor***

Dalam Pedoman Analisa Harga Satuan Pekerjaan yang dikeluarkan oleh Kementerian PUPR, kapasitas produksi *compactor* dapat dihitung melalui persamaan berikut:

$$Q = \frac{W \times V \times H \times 1000 \times E}{N} \quad (4)$$

Keterangan:

- W : lebar drum (m)
- V : kecepatan maju atau mundur (km/jam)
- H : tebal pemadatan (m)
- N : jumlah lintasan per lapis
- E : efisiensi kerja
- 1000 : konversi km ke m

- **Taksiran Produktivitas *Water Tank***

Perhitungan kapasitas produksi *water tank truck* dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$Q = \frac{p_a \times F_a \times 60}{W_c \times 1000} \quad (5)$$

Keterangan:

- V : volume tangki air (m<sup>3</sup>)
- W<sub>c</sub> : kebutuhan air / m<sup>3</sup> material padat (m<sup>3</sup>)
- p<sub>a</sub> : kapasitas pompa air (liter/menit); (diambil 100 liter/menit)
- F<sub>a</sub> : faktor efisiensi alat
- 60 : konversi jam ke menit
- 1000 : konversi km ke m

#### 4.2.2.2 Daftar Alat Berat yang Digunakan

Berikut adalah daftar dan spesifikasi alat berat yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan *earthwork* (galian dan timbunan) *outlet* pengelak dan *outlet spillway*:

##### 4.2.2.2.1 Alat Berat *Excavator*

- **EXC 18 (Sumitomo SH 210)**



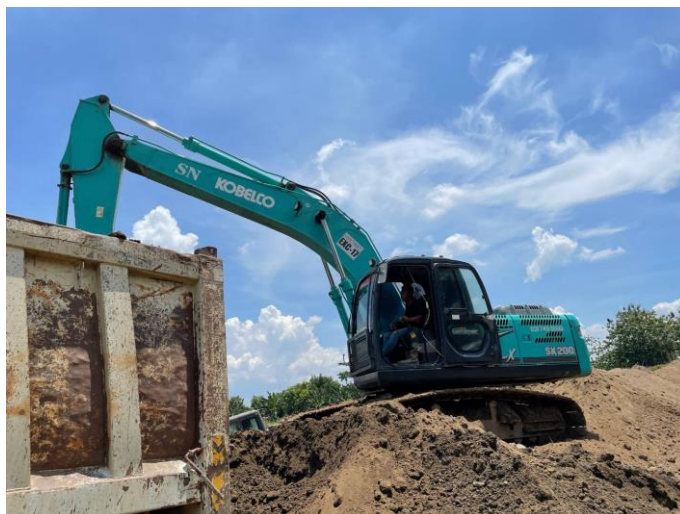
*Gambar 4. 2 EXC 18 Sumitomo SH 210*  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

- **EXC 46 (Kobelco SK 200)**



*Gambar 4. 3 EXC 46 Kobelco SK 200*  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

- **EXC 17 (Kobelco SK 200)**



*Gambar 4. 4 EXC 17 Kobelco SK 200*  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

- **EXC 43 (Sumitomo SH 210)**



*Gambar 4. 5 EXC 17 Sumitomo SH 210*  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

- **EXC 42 (Sumitomo SH 210)**



*Gambar 4. 6 EXC 42 Sumitomo SH 210*  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

- **EXC 10 (Sany SY 75 C)**



*Gambar 4. 7 EXC 10 Sany SY 75 C*  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

#### **4.2.2.2.2 Alat Berat Bulldozer**





*Gambar 4. 8 DZ 01 Komatsu D31P*  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

#### **4.2.2.2.3 Alat Berat *Dump Truk***

- 1. DT 247 (Quester 22 ton, CWE 280)**



*Gambar 4. 9 DT 247 Quester 22 ton, CWE 280*  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

- 2. DT 248 (Quester 22 ton, CWE 280)**



*Gambar 4. 10 DT 248 Quester 22 ton, CWE 280*  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

- 3. AT 03 (Mitsubishi 22 ton, 220 PS)**



Gambar 4. 11 AT 03 Mitsubishi 22 ton, 220 PS  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

**4. AT 06 (Mitsubishi 22 ton, 220 PS)**



Gambar 4. 12 AT 06 Mitsubishi 22 ton, 220 PS  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

**5. AT 08 (Mitsubishi 22 ton, 220 PS)**



Gambar 4. 13 AT 08 Mitsubishi 22 ton, 220 PS  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

**4.2.2.2.4 Alat Berat *Vibro Roller Compactor***



*Gambar 4. 14 VB 08 Sakai SV 515 D  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)*

#### **4.2.2.2.5 Alat Berat Water Tank**



*Gambar 4. 15 Water Tank Kapasitas 5000L  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)*

#### **4.2.2.3 Spesifikasi Alat Berat yang Digunakan**

Berikut merupakan spesifikasi alat berat berdasarkan data AHS yang diberikan serta brosur yang diperoleh dari *website*:

##### **4.2.2.3.1 Alat Berat Excavator**

Terdapat 2 jenis jenis spesifikasi alat berat *excavator* berdasarkan jenis pekerjaan berdasarkan AHS yang diberikan, AHS pekerjaan galian (Tabel 4. 75) dan AHS pekerjaan timbunan (Tabel 4. 76) sebagai berikut:

Tabel 4. 75 Spesifikasi Alat Berat Excavator Pekerjaan Galian

No.	Uraian	Kode	Koef	Satuan	Keterangan
1	Kapasitas <i>Bucket</i>	V	1,20	m <sup>3</sup>	
2	Faktor <i>Bucket</i>	Fb	0,85		
3	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,80		
4	Faktor Konversi Bahan	Fk	1,20		Asli (Lepas)
5	Waktu Siklus:	Ts <sub>1</sub>			
	Menggali /Memuat	T <sub>1</sub>	0,44	menit	
	<i>Swing</i> , Kembali, dll	T <sub>2</sub>	0,30	menit	

Tabel 4. 76 Spesifikasi Alat Berat Excavator Pekerjaan Timbunan

No.	Uraian	Kode	Koef	Satuan	Keterangan
1	Kapasitas <i>Bucket</i>	V	1,20	m <sup>3</sup>	
2	Faktor <i>Bucket</i>	Fb	0,85		
3	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,80		
4	Faktor Konversi Bahan	Fk	1,20		Asli (Lepas)
5	Waktu Siklus:	Ts <sub>1</sub>			
	Menggali /Memuat	T <sub>1</sub>	0,16	menit	
	<i>Swing</i> , Kembali, dll	T <sub>2</sub>	0,15	menit	

#### 4.2.2.3.2 Alat Berat *Bulldozer*

Terdapat 2 jenis spesifikasi alat berat *bulldozer* berdasarkan jenis pekerjaan berdasarkan AHS yang diberikan, AHS pekerjaan galian (Tabel 4. 77) dan AHS pekerjaan timbunan (Tabel 4. 78) sebagai berikut:

Tabel 4. 77 Spesifikasi Alat Berat *Bulldozer* Pekerjaan Galian

No.	Uraian	Kode	Koef	Satuan	Keterangan
1	Kedalaman Kupasan	T	0,30	m	Asumsi
2	Faktor <i>Blade</i>	Fb	0,90		
3	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,80		
4	Kecepatan Maju	F	3,00	km/jam	
5	Kecepatan Mundur	R	2,00	km/jam	
6	Kapasitas <i>Blade</i>	Q	5,00	m <sup>3</sup>	D-85
7	Faktor Kemiringan	Fm	1,00		
8	Jarak Gusur	L	25,00	m	

Tabel 4. 77 Spesifikasi Alat Berat Bulldozer Pekerjaan Galian (Lanjutan)

No.	Uraian	Kode	Koef	Satuan	Keterangan
9	Waktu Siklus:	Tb			
	Maju	Tb <sub>1</sub>	0,50	menit	
	Mundur	Tb <sub>2</sub>	0,75	menit	
	Lain-lain	Tb <sub>3</sub>	10,40	menit	

Tabel 4. 78 Spesifikasi Alat Berat Bulldozer Pekerjaan Timbunan

No.	Uraian	Kode	Koef	Satuan	Keterangan
1	Kedalaman Kupasan	T	0,15	m	Asumsi
2	Faktor <i>Blade</i>	Fb	0,90		
3	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,80		
4	Kecepatan Maju	F	2,75	km/jam	
5	Kecepatan Mundur	R	3,00	km/jam	
6	Kapasitas <i>Blade</i>	Q	5,00	m <sup>3</sup>	D-85
7	Faktor Kemiringan	Fm	1,00		
8	Jarak Gusur	L	25,00	m	
9	Waktu Siklus:	Tb			
	Maju	Tb <sub>1</sub>	0,55	menit	
	Mundur	Tb <sub>2</sub>	0,50	menit	
	Lain-lain	Tb <sub>3</sub>	0,15	menit	

#### 4.2.2.3.3 Alat Berat *Dump Truck*

Terdapat 2 jenis spesifikasi alat berat *dump truck* berdasarkan jenis pekerjaan berdasarkan AHS yang diberikan, AHS pekerjaan galian (Tabel 4. 79) dan AHS pekerjaan timbunan (Tabel 4. 80) sebagai berikut:

Tabel 4. 79 Spesifikasi Alat Berat *Dump Truck* Pekerjaan Galian

No.	Uraian	Kode	Koef	Satuan	Keterangan
1	Kapasitas Bak	V	5,00	m <sup>3</sup>	DT 10 ton
2	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,80		
3	Berat Jenis Tanah	D	1,60	ton/m <sup>3</sup>	
4	Kecepatan Rata-Rata Bermuatan	v <sub>1</sub>	33,50	km/jam	
5	Kecepatan Rata-Rata Kosong	v <sub>2</sub>	50,00	km/jam	
6	Waktu Siklus:	Ts <sub>2</sub>			

Tabel 4. 79 Spesifikasi Alat Berat Dump Truck Pekerjaan Galian (Lanjutan)

No.	Uraian	Kode	Koef	Satuan	Keterangan
	Waktu Tempuh Isi	T1	1,25	menit	
	Waktu Tempuh Kosong	T2	0,84	menit	
	Muat	T3	3,40	menit	
	Lain-Lain	T4	0	menit	

Tabel 4. 80 Spesifikasi Alat Berat Dump Truck Pekerjaan Timbunan

No.	Uraian	Kode	Koef	Satuan	Keterangan
1	Kapasitas Bak	V	5,00	m <sup>3</sup>	DT 10 ton
2	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,80		
3	Berat Jenis Tanah	D	1,60	ton/m <sup>3</sup>	
4	Kecepatan Rata-Rata Bermuatan	v <sub>1</sub>	25,00	km/jam	
5	Kecepatan Rata-Rata Kosong	v <sub>2</sub>	35,00	km/jam	
6	Waktu Siklus:	Ts <sub>2</sub>			
	Waktu Tempuh Isi	T1	1,68	menit	
	Waktu Tempuh Kosong	T2	1,20	menit	
	Muat	T3	1,42	menit	
	Lain-Lain	T4	3,00	menit	

#### 4.2.2.3.4 Alat Berat *Vibro Roller Compactor*

Berikut merupakan spesifikasi teknis alat berat *vibro roller compactor* (Tabel 4. 81):

Tabel 4. 81 Spesifikasi Alat Berat *Vibro Roller Compactor*

No.	Uraian	Kode	Koef	Satuan	Keterangan
1	Lebar Drum	W <sub>1</sub>	1	meter	
2	Kecepatan Maju/Mundur	V	5	km/jam	
3	Tebal Pemdatan yang Diinginkan	H	0,4	meter	
4	Faktor Efisiensi	E	0,83		
5	Jumlah Lintasan Pemdatan yang Diperlukan untuk Mencapai Kemampatan yang Dikehendaki	N	10		

#### 4.2.2.3.5 Alat Berat *Water Tank*

Berikut merupakan spesifikasi teknis alat berat *water tank* (Tabel 4. 82):

Tabel 4. 82 Spesifikasi Alat Berat Water Tank

No.	Uraian	Kode	Koef	Satuan	Keterangan
1	Kebutuhan Air per m <sup>3</sup> Material Padat	wc	0,07	m <sup>3</sup>	
2	Kapasitas Pompa Air	pa	100	lt/menit	
3	Faktor Efisiensi	Fa	0,81		

#### 4.2.2.4 Data Pendukung Lain

Data pendukung lain yang diperlukan dalam pengerjaan *job assignment* terkait evaluasi produktivitas sumber daya dan evaluasi biaya, meliputi *shop drawing outlet* pengelak dan *outlet spillway* (Gambar B. 1, Gambar B. 2, Gambar B. 3, Gambar B. 4, Gambar B. 5, Gambar B. 6, Gambar B. 7, Gambar B. 8, dan Gambar B. 9), biaya sewa alat, biaya solar, dan biaya upah operator (Tabel B. 1), serta penggunaan solar (Tabel B. 2) dicantumkan dalam Lampiran B.

### 4.2.3 Hasil Analisis

#### 4.2.3.1 Perhitungan Volume Pekerjaan

Volume *earthwork outlet* pengelak dan *outlet spillway* dihitung berdasarkan *shop drawing* yang telah diberikan seperti pada Gambar B. 1, Gambar B. 2, Gambar B. 3, Gambar B. 4, Gambar B. 5, Gambar B. 6, Gambar B. 7, Gambar B. 8, dan Gambar B. 9 dalam Lampiran B. Dalam *job assignment* terkait evaluasi produktivitas penggunaan sumber daya dan evaluasi biaya, *earthwork* terdiri dari pekerjaan galian dan pekerjaan timbunan. Pada *outlet* pengelak, *earthwork* hanya terdiri dari pekerjaan galian dan perhitungan volume dimulai dari STA P13 hingga STA P18 – 7,5. Sedangkan pada *outlet spillway*, *earthwork* terdiri dari pekerjaan galian dan pekerjaan timbunan, serta perhitungan volume dimulai dari STA T47 hingga STA T50 + 5.

Contoh perhitungan:

Diambil data *earthwok* pada pekerjaan galian *outlet* pengelak STA P13 – STA P14 sebagai contoh.

$$\begin{aligned}
 \text{Volume} &= \frac{A_{P13} + A_{P14}}{2} \times L \\
 &= \frac{100,12 + 67,57}{2} \times 20 \\
 &= 1.676,82 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Berikut merupakan rekap perhitungan volume *earthwork* yang ditampilkan dalam Tabel 4. 83, Tabel 4. 84, dan Tabel 4. 85:

*Tabel 4. 83 Rekap Perhitungan Pekerjaan Galian Outlet Pengelak*

No.	STA	Jarak (m)	Luas (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )
		[2]	[3]	$\frac{[3]_n + [3]_{n+1}}{2} \times [2]$
1	P13		100,12	
		20		1.676,82
2	P14		67,57	
		25		1.457,74
3	P15		49,05	
		25		1.882,79
4	P16		101,57	
		25		2.572,01
5	P17		104,19	
		17,5		911,68
6	P18 – 7,5		208,09	
<b>Total</b>				<b>8.501,05</b>

*Tabel 4. 84 Rekap Perhitungan Pekerjaan Galian Outlet Spillway*

No.	STA	Jarak (m)	Luas (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )
		[2]	[3]	$\frac{[3]_n + [3]_{n+1}}{2} \times [2]$
1	T46		129,33	
		25		2.343,94
2	T47		58,19	
		25		808,12
3	T48		6,46	
		25		880,81
4	T49		64,00	
		25		1.330,98
5	T50		42,48	
		5		106,19
6	T50 + 5		112,21	
<b>Total</b>				<b>5.470,04</b>



Tabel 4. 85 Rekap Perhitungan Pekerjaan Timbunan Outlet Spillway

No.	STA	Jarak (m)	Luas (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )
		[2]	[3]	$\frac{[3]_n + [3]_{n+1}}{2} \times [2]$
1	T46		0.00	
		25		326.48
2	T47		26.12	
		25		1,175.16
3	T48		67.89	
		25		1,328.32
4	T49		38.37	
		25		1,299.99
5	T50		65.63	
		5		164.07
6	T50+5		35.01	
<b>Total</b>				<b>4,294.02</b>

#### 4.2.3.2 Perhitungan Produktivitas Alat Berat

Berdasarkan data spesifikasi alat berat yang telah dijabarkan pada subbab 4.2.2.3, maka dapat dilakukan perhitungan untuk memperoleh nilai produktivitas atau taksiran produktivitas pada alat berat menggunakan persamaan pada subbab 4.2.2.1 sebagai berikut:

##### 4.2.3.2.1 Perhitungan Produktivitas *Excavator*

- Perhitungan Produktivitas *Excavator* Pekerjaan Galian

$$Q = \frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{(Ts \times Fk)}$$

$$Q = \frac{1,20 \times 0,85 \times 0,80 \times 60}{(0,74 \times 1,20)} = 55,14 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Perhitungan Produktivitas *Excavator* Pekerjaan Timbunan

$$Q = \frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{(Ts \times Fk)}$$

$$Q = \frac{1,20 \times 0,85 \times 0,80 \times 60}{(0,31 \times 1,20)} = 131,61 \text{ m}^3/\text{jam}$$

#### 4.2.3.2.2 Perhitungan Produktivitas *Bulldozer*

- Perhitungan Produktivitas *Bulldozer* Pekerjaan Galian

$$Q = \frac{q \times F_b \times F_m \times F_a \times 60}{(F_k \times T_b)}$$

$$Q = \frac{5,00 \times 0,90 \times 1,00 \times 0,80 \times 60}{(0,30 \times 11,65)} = 61,80 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Perhitungan Produktivitas *Bulldozer* Pekerjaan Galian

$$Q = \frac{q \times F_b \times F_m \times F_a \times 60}{(F_k \times T_b)}$$

$$Q = \frac{5,00 \times 0,90 \times 1,00 \times 0,80 \times 60}{(0,15 \times 1,20)} = 1.204,56 \text{ m}^3/\text{jam}$$

#### 4.2.3.2.3 Perhitungan Produktivitas *Dump Truck*

- Perhitungan Produktivitas *Dump Truck* Pekerjaan Galian

$$Q = \frac{V \times F_a \times 60}{D \times T_s}$$

$$Q = \frac{5,00 \times 0,80 \times 60}{(1,60 \times 5,49)} = 22,75 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Perhitungan Produktivitas *Dump Truck* Pekerjaan Timbunan

$$Q = \frac{V \times F_a \times 60}{D \times T_s}$$

$$Q = \frac{5,00 \times 0,80 \times 60}{(1,60 \times 7,30)} = 17,11 \text{ m}^3/\text{jam}$$

#### 4.2.3.2.4 Perhitungan Produktivitas *Vibro Roller Compactor*

$$Q = \frac{W \times V \times H \times 1000 \times E}{N}$$

$$Q = \frac{(1 - 0,40) \times 5 \times 0,40 \times 1000 \times 0,83}{10} = 99,60 \text{ m}^3/\text{jam}$$

#### 4.2.3.2.5 Perhitungan Produktivitas *Water Tank*

$$Q = \frac{P_a \times F_a \times 60}{(W_c \times 1000)}$$

$$Q = \frac{100 \times 0,81 \times 60}{(0,07 \times 1000)} = 69,43 \text{ m}^3/\text{jam}$$

#### 4.2.3.2.6 Perhitungan *Work Item*

Perhitungan *work item* dilakukan untuk tiap pekerjaan *earthwork*, yaitu pekerjaan galian dan timbunan, dengan *excavator* menjadi variabel bebas. Berikut merupakan perhitungan *work item* yang disajikan dalam bentuk tabel. Untuk pekerjaan galian, ditunjukkan dalam Tabel 4. 86, Tabel 4. 87, Tabel 4. 88, Tabel 4. 89, Tabel 4. 90, dan Tabel 4. 91. Untuk pekerjaan timbunan, ditunjukkan dalam Tabel 4. 92, Tabel 4. 93, Tabel 4. 94, Tabel 4. 95, Tabel 4. 96, dan Tabel 4. 97.

- Perhitungan *Work Item* Pekerjaan Galian

Tabel 4. 86 Perhitungan *Work Item* Galian EXC 18

Uraian	Satuan	Koef	Harga Satuan	Jumlah
Upah:				
Operator Excavator	jam	0,0181	Rp 250.000	Rp 4.534
Operator Dump Truck	jam	0,0440	Rp 250.000	Rp 10.989
Operator Bulldozer	jam	0,0162	Rp 250.000	Rp 4.045
Alat:				
Excavator 18 / Hadi Purwanto	jam	0,0181	Rp 175.000	Rp 3.174
Dump Truck	jam	0,0440	Rp 75.000	Rp 3.297
Bulldozer	jam	0,0162	Rp 175.000	Rp 2.832
Solar Excavator	jam	0,0162	Rp 9.500	Rp 2.395
Solar Dump Truck	jam	0,2521	Rp 9.500	Rp 3.132
Solar Bulldozer	jam	0,1618	Rp 9.500	Rp 1.537
<b>TOTAL</b>				Rp 35.934

Tabel 4. 87 Perhitungan *Work Item* Galian EXC 01

Uraian	Satuan	Koef	Harga Satuan	Jumlah
Upah:				
Operator Excavator	jam	0,0181	Rp 250.000	Rp 4.534
Operator Dump Truck	jam	0,0440	Rp 250.000	Rp 10.989
Operator Bulldozer	jam	0,0162	Rp 250.000	Rp 4.045
Alat:				
Excavator 01 / Erfan Yuni	jam	0,0181	Rp 175.000	Rp 3.174
Dump Truck	jam	0,0440	Rp 75.000	Rp 3.297
Bulldozer	jam	0,0162	Rp 175.000	Rp 2.832
Solar Excavator	jam	0,2267	Rp 9.500	Rp 2.154
Solar Dump Truck	jam	0,3297	Rp 9.500	Rp 3.132
Solar Bulldozer	jam	0,1618	Rp 9.500	Rp 1.537
<b>TOTAL</b>				Rp 35.693

Tabel 4. 88 Perhitungan Work Item Galian EXC 17

Uraian	Satuan	Koef	Harga Satuan	Jumlah
Upah:				
Operator Excavator	jam	0,0181	Rp 250.000	Rp 4.534
Operator Dump Truck	jam	0,0440	Rp 250.000	Rp 10.989
Operator Bulldozer	jam	0,0162	Rp 250.000	Rp 4.045
Alat:				
Excavator 17 / Aditya	jam	0,0181	Rp 175.000	Rp 3.174
Dump Truck	jam	0,0440	Rp 75.000	Rp 3.297
Bulldozer	jam	0,0162	Rp 175.000	Rp 2.832
Solar Excavator	jam	0,2267	Rp 9.500	Rp 2.154
Solar Dump Truck	jam	0,3297	Rp 9.500	Rp 3.132
Solar Bulldozer	jam	0,1618	Rp 9.500	Rp 1.537
<b>TOTAL</b>				Rp 35.693

Tabel 4. 89 Perhitungan Work Item Galian EXC 43

Uraian	Satuan	Koef	Harga Satuan	Jumlah
Upah:				
Operator Excavator	jam	0,0181	Rp 250.000	Rp 4.534
Operator Dump Truck	jam	0,0440	Rp 250.000	Rp 10.989
Operator Bulldozer	jam	0,0162	Rp 250.000	Rp 4.045
Alat:				
Excavator 43 / Agung	jam	0,0181	Rp 175.000	Rp 3.174
Dump Truck	jam	0,0440	Rp 75.000	Rp 3.297
Bulldozer	jam	0,0162	Rp 175.000	Rp 2.832
Solar Excavator	jam	0,0162	Rp 9.500	Rp 2.395
Solar Dump Truck	jam	0,2521	Rp 9.500	Rp 3.132
Solar Bulldozer	jam	0,1618	Rp 9.500	Rp 1.537
<b>TOTAL</b>				Rp 35.934

Tabel 4. 90 Perhitungan Work Item Galian EXC 42

Uraian	Satuan	Koef	Harga Satuan	Jumlah
Upah:				
Operator Excavator	jam	0,0181	Rp 250.000	Rp 4.534
Operator Dump Truck	jam	0,0440	Rp 250.000	Rp 10.989
Operator Bulldozer	jam	0,0162	Rp 250.000	Rp 4.045
Alat:				
Excavator 42 / Mustofa	jam	0,0181	Rp 175.000	Rp 3.174
Dump Truck	jam	0,0440	Rp 75.000	Rp 3.297
Bulldozer	jam	0,0162	Rp 175.000	Rp 2.832
Solar Excavator	jam	0,0162	Rp 9.500	Rp 2.395
Solar Dump Truck	jam	0,2521	Rp 9.500	Rp 3.132
Solar Bulldozer	jam	0,1618	Rp 9.500	Rp 1.537
<b>TOTAL</b>				Rp 35.934

Tabel 4. 91 Perhitungan Work Item Galian EXC 10

Uraian	Satuan	Koef	Harga Satuan	Jumlah
Upah:				
Operator Excavator	jam	0,0181	Rp 250.000	Rp 4.534
Operator Dump Truck	jam	0,0440	Rp 250.000	Rp 10.989
Operator Bulldozer	jam	0,0162	Rp 250.000	Rp 4.045
Alat:				
Excavator 10 / Yudi	jam	0,0181	Rp 175.000	Rp 3.174
Dump Truck	jam	0,0440	Rp 75.000	Rp 3.297
Bulldozer	jam	0,0162	Rp 175.000	Rp 2.832
Solar Excavator	jam	0,1814	Rp 9.500	Rp 1.723
Solar Dump Truck	jam	0,3297	Rp 9.500	Rp 3.132
Solar Bulldozer	jam	0,1618	Rp 9.500	Rp 1.537
<b>TOTAL</b>				Rp 35.262

- Perhitungan Work Item Pekerjaan Timbunan

Tabel 4. 92 Perhitungan Work Item Timbunan EXC 18

Uraian	Satuan	Koef	Harga Satuan	Jumlah
Upah:				
Operator Excavator	jam	0,0181	Rp 250.000	Rp 4.534
Operator Dump Truck	jam	0,0440	Rp 250.000	Rp 10.989
Operator Water Tank	jam	0,0144	Rp 250.000	Rp 3.601
Operator Vibro Roller	jam	0,0100	Rp 250.000	Rp 2.510
Operator Bulldozer	jam	0,0162	Rp 250.000	Rp 4.045
Alat:				
Excavator 18 / Hadi Purwanto	jam	0,0181	Rp 175.000	Rp 3.174
Dump Truck	jam	0,0440	Rp 75.000	Rp 3.297
Water Tank	jam	0,0144	Rp 75.000	Rp 1.080
Vibro Roller	jam	0,0100	Rp 175.000	Rp 1.757
Bulldozer	jam	0,0162	Rp 175.000	Rp 2.832
Solar Excavator	jam	0,2521	Rp 9.500	Rp 2.395
Solar Dump Truck	jam	0,3297	Rp 9.500	Rp 3.132
Solar Water Tank	jam	0,1080	Rp 9.500	Rp 1.026
Solar Vibro Roller	jam	0,0803	Rp 9.500	Rp 763
Solar Bulldozer	jam	0,1618	Rp 9.500	Rp 1.537
<b>TOTAL</b>				Rp 46.672

Tabel 4. 93 Perhitungan Work Item Timbunan EXC 01

Uraian	Satuan	Koef	Harga Satuan	Jumlah
Upah:				
Operator Excavator	jam	0,0181	Rp 250.000	Rp 4.534
Operator Dump Truck	jam	0,0440	Rp 250.000	Rp 10.989
Operator Water Tank	jam	0,0144	Rp 250.000	Rp 3.601
Operator Vibro Roller	jam	0,0100	Rp 250.000	Rp 2.510
Operator Bulldozer	jam	0,0162	Rp 250.000	Rp 4.045

Tabel 4. 93 Perhitungan Work Item Timbunan EXC 01 (Lanjutan)

Uraian	Satuan	Koef	Harga Satuan	Jumlah
Alat:				
Excavator 01 / Erfan Yuni	jam	0,0181	Rp 175.000	Rp 3.174
Dump Truck	jam	0,0440	Rp 75.000	Rp 3.297
Water Tank	jam	0,0144	Rp 75.000	Rp 1.080
Vibro Roller	jam	0,0100	Rp 175.000	Rp 1.757
Bulldozer	jam	0,0162	Rp 175.000	Rp 2.832
Solar Excavator	jam	0,2521	Rp 9.500	Rp 2.395
Solar Dump Truck	jam	0,3297	Rp 9.500	Rp 3.132
Solar Water Tank	jam	0,1080	Rp 9.500	Rp 1.026
Solar Vibro Roller	jam	0,0803	Rp 9.500	Rp 763
Solar Bulldozer	jam	0,1618	Rp 9.500	Rp 1.537
<b>TOTAL</b>				Rp 46.672

Tabel 4. 94 Perhitungan Work Item Timbunan EXC 17

Uraian	Satuan	Koef	Harga Satuan	Jumlah
Upah:				
Operator Excavator	jam	0,0181	Rp 250.000	Rp 4.534
Operator Dump Truck	jam	0,0440	Rp 250.000	Rp 10.989
Operator Water Tank	jam	0,0144	Rp 250.000	Rp 3.601
Operator Vibro Roller	jam	0,0100	Rp 250.000	Rp 2.510
Operator Bulldozer	jam	0,0162	Rp 250.000	Rp 4.045
Alat:				
Excavator 17 / Aditya	jam	0,0181	Rp 175.000	Rp 3.174
Dump Truck	jam	0,0440	Rp 75.000	Rp 3.297
Water Tank	jam	0,0144	Rp 75.000	Rp 1.080
Vibro Roller	jam	0,0100	Rp 175.000	Rp 1.757
Bulldozer	jam	0,0162	Rp 175.000	Rp 2.832
Solar Excavator	jam	0,2267	Rp 9.500	Rp 2.154
Solar Dump Truck	jam	0,3297	Rp 9.500	Rp 3.132
Solar Water Tank	jam	0,1080	Rp 9.500	Rp 1.026
Solar Vibro Roller	jam	0,0803	Rp 9.500	Rp 763
Solar Bulldozer	jam	0,1618	Rp 9.500	Rp 1.537
<b>TOTAL</b>				Rp 46.431

Tabel 4. 95 Perhitungan Work Item Timbunan EXC 43

Uraian	Satuan	Koef	Harga Satuan	Jumlah
Upah:				
Operator Excavator	jam	0,0181	Rp 250.000	Rp 4.534
Operator Dump Truck	jam	0,0440	Rp 250.000	Rp 10.989
Operator Water Tank	jam	0,0144	Rp 250.000	Rp 3.601
Operator Vibro Roller	jam	0,0100	Rp 250.000	Rp 2.510
Operator Bulldozer	jam	0,0162	Rp 250.000	Rp 4.045
Alat:				

Tabel 4. 95 Perhitungan Work Item Timbunan EXC 43 (Lanjutan)

Uraian	Satuan	Koef	Harga Satuan	Jumlah
Excavator 43 / Agung	jam	0,0181	Rp 175.000	Rp 3.174
Dump Truck	jam	0,0440	Rp 75.000	Rp 3.297
Water Tank	jam	0,0144	Rp 75.000	Rp 1.080
Vibro Roller	jam	0,0100	Rp 175.000	Rp 1.757
Bulldozer	jam	0,0162	Rp 175.000	Rp 2.832
Solar Excavator	jam	0,2521	Rp 9.500	Rp 2.395
Solar Dump Truck	jam	0,3297	Rp 9.500	Rp 3.132
Solar Water Tank	jam	0,1080	Rp 9.500	Rp 1.026
Solar Vibro Roller	jam	0,0803	Rp 9.500	Rp 763
Solar Bulldozer	jam	0,1618	Rp 9.500	Rp 1.537
<b>TOTAL</b>				Rp 46.672

Tabel 4. 96 Perhitungan Work Item Timbunan EXC 42

Uraian	Satuan	Koef	Harga Satuan	Jumlah
Upah:				
Operator Excavator	jam	0,0181	Rp 250.000	Rp 4.534
Operator Dump Truck	jam	0,0440	Rp 250.000	Rp 10.989
Operator Water Tank	jam	0,0144	Rp 250.000	Rp 3.601
Operator Vibro Roller	jam	0,0100	Rp 250.000	Rp 2.510
Operator Bulldozer	jam	0,0162	Rp 250.000	Rp 4.045
Alat:				
Excavator 42 / Mustofa	jam	0,0181	Rp 175.000	Rp 3.174
Dump Truck	jam	0,0440	Rp 75.000	Rp 3.297
Water Tank	jam	0,0144	Rp 75.000	Rp 1.080
Vibro Roller	jam	0,0100	Rp 175.000	Rp 1.757
Bulldozer	jam	0,0162	Rp 175.000	Rp 2.832
Solar Excavator	jam	0,2521	Rp 9.500	Rp 2.395
Solar Dump Truck	jam	0,3297	Rp 9.500	Rp 3.132
Solar Water Tank	jam	0,1080	Rp 9.500	Rp 1.026
Solar Vibro Roller	jam	0,0803	Rp 9.500	Rp 763
Solar Bulldozer	jam	0,1618	Rp 9.500	Rp 1.537
<b>TOTAL</b>				Rp 46.672

Tabel 4. 97 Perhitungan Work Item Timbunan EXC 10

Uraian	Satuan	Koef	Harga Satuan	Jumlah
Upah:				
Operator Excavator	jam	0,0181	Rp 250.000	Rp 4.534
Operator Dump Truck	jam	0,0440	Rp 250.000	Rp 10.989
Operator Water Tank	jam	0,0144	Rp 250.000	Rp 3.601
Operator Vibro Roller	jam	0,0100	Rp 250.000	Rp 2.510
Operator Bulldozer	jam	0,0162	Rp 250.000	Rp 4.045
Alat:				
Excavator 10 / Yudi	jam	0,0181	Rp 175.000	Rp 3.174

Tabel 4. 97 Perhitungan Work Item Timbunan EXC 10 (Lanjutan)

Uraian	Satuan	Koef	Harga Satuan	Jumlah
Dump Truck	jam	0,0440	Rp 75.000	Rp 3.297
Water Tank	jam	0,0144	Rp 75.000	Rp 1.080
Vibro Roller	jam	0,0100	Rp 175.000	Rp 1.757
Bulldozer	jam	0,0162	Rp 175.000	Rp 2.832
Solar Excavator	jam	0,1814	Rp 9.500	Rp 1.723
Solar Dump Truck	jam	0,3297	Rp 9.500	Rp 3.132
Solar Water Tank	jam	0,1080	Rp 9.500	Rp 1.026
Solar Vibro Roller	jam	0,0803	Rp 9.500	Rp 763
Solar Bulldozer	jam	0,1618	Rp 9.500	Rp 1.537
<b>TOTAL</b>				Rp 46.000

Di mana nilai koefisien untuk tiap alat berat berasal dari ( $1/\text{produktivitas}$ ) dan nilai koefisien pada upah operator berasal dari nilai koefisien alat berat.

#### 4.2.3.3 Evaluasi Produktivitas Alat Berat

Berikut merupakan rekapitulasi evaluasi produktivitas alat berat pada pekerjaan galian *outlet* pengelak (Tabel 4. 98) serta evaluasi produktivitas alat berat pada pekerjaan galian dan timbunan *outlet spillway* (Tabel 4. 99):



Tabel 4. 98 Rekap Evaluasi Produktivitas Outlet Pengelak

NO	JENIS HE	LOKASI	OPERATOR	PRODUKTIVITAS TEORITIS (m <sup>3</sup> /jam)	VOLUME PROGRES (m <sup>3</sup> )	JAM KERJA (jam)	PRODUKTIVITAS AKTUAL	RASIO PRODUKTIVITAS	RASIO PRODUKTIVITAS DALAM PERSEN
				1	2	3	(4) = (2)/(3)	(5) = (4)/(1)	(6) = (5)*100%
1	Excavator	Pengelak	Aditya	55,14	2.809,72	353	7,96	0,14	14%
2	Excavator	Pengelak	Agung	55,14	1.404,86	336	4,18	0,08	8%
3	Excavator	Pengelak	Mustofa	55,14	936,57	324	2,89	0,05	5%
4	Excavator	Pengelak & Spillway	Yudi	131,61	4.214,58	370	11,39	0,09	9%
5	Dump Truck	Pengelak	Anjar Wintoro	22,75	3.121,91	240	13,01	0,57	57%
6	Dump Truck	Pengelak	Ebit Danang	22,75	3.121,91	240	13,01	0,57	57%
7	Dump Truck	Pengelak	Budianto	22,75	3.121,91	240	13,01	0,57	57%
8	Bulldozer	Pengelak	Suwanito	61,80	9.365,72	310	30,21	0,49	49%

Berdasarkan , rasio produktivitas alat berat pada *outlet* pengelak secara keseluruhan bernilai kurang dari satu. Hal ini dapat dipengaruhi oleh waktu *loading* atau pemindahan tanah dari *bucket excavator* ke dalam *dump truck*, di mana ketika *excavator* siap untuk *loading* namun *dump truck* belum siap atau belum berada di lokasi. Selain itu, karena keterlambatan suatu pekerjaan, maka dapat berakibat keterlambatan pada pekerjaan lainnya.

Tabel 4. 99 Rekap Evaluasi Produktivitas Outlet Spillway

NO	JENIS HE	LOKASI	OPERATOR	PRODUKTIVITAS TEORITIS (m <sup>3</sup> /jam)	VOLUME PROGRES (m <sup>3</sup> )	JAM KERJA (jam)	PRODUKTIVITAS AKTUAL	RASIO PRODUKTIVITAS	RASIO PRODUKTIVITAS DALAM PERSEN
				1	2	3	(4) = (2) / (3)	(5) = (4) / (1)	(6) = (5)*100%
1	Excavator	Spillway	Hadi Purwanto	55,14	1.089,52	360	3,03	0,05	5%
2	Excavator	Spillway	Erfan Yuni	55,14	726,34	353	2,06	0,04	4%
3	Excavator	Pengelak & Spillway	Yudi	131,61	1.815,86	370	4,91	0,04	4%
4	Bulldozer	Spillway	Suwanito	1.204,56	4.235,66	310	13,66	0,01	1%
5	Vibro Roller	Spillway	Isa Anshori	99,60	4.235,66	303	13,98	0,14	14%
6	Dump Truck	Spillway	Khusaini	27,56	1.815,86	240	7,57	0,27	27%
7	Dump Truck	Spillway	Suyatno	27,56	1.815,86	240	7,57	0,27	27%
8	Water Tank	Spillway	Irfan	69,43	4.235,66	240	17,65	0,25	25%

Berdasarkan Tabel 4. 99, rasio produktivitas alat berat pada outlet pengelak secara keseluruhan bernilai kurang dari satu . Sama halnya dengan produktivitas alat berat pada outlet pengelak, hal ini dipengaruhi oleh waktu loading atau pemindahan tanah dari bucket excavator ke dalam dump truck, di mana ketika excavator siap untuk loading namun dump truck belum siap atau belum berada di lokasi. Keterlambatan yang disebabkan oleh excavator sebagai pekerjaan awal dapat mempengaruhi waktu yang dibutuhkan oleh alat berat selanjutnya. Dan juga dapat disebabkan oleh faktor-faktor lain.

#### 4.2.3.4 Evaluasi Biaya Alat Berat

Evaluasi biaya alat berat dilakukan dengan membandingkan total biaya *work item* yang dijabarkan pada Tabel 4. 100 dan Tabel 4. 102 dengan total biaya aktual yang dijabarkan pada dan Tabel 4. 103. Nilai *work item* yang dimasukkan dalam Tabel 4. 100 dan Tabel 4. 102 diambil dari nilai *work item* terbesar dari tiap pekerjaan galian maupun timbunan yang telah diperhitungkan pada subbab 4.2.3.2.6.

Berdasarkan subbab 4.2.3.2.6, diperoleh nilai *work item* untuk pekerjaan galian adalah pada perhitungan *work item* untuk EXC 10 yaitu sebesar Rp 35.934,29 dan nilai *work item* untuk pekerjaan timbunan adalah pada perhitungan *work item* untuk EXC 10 yaitu sebesar Rp 46.671,71.

Biaya Aktual terdiri dari penjumlahan biaya sewa alat, biaya solar, dan biaya upah operator, yang ditunjukkan dalam Tabel B. 1 dan Tabel B. 2 pada Lampiran B. Biaya sewa alat merupakan perkalian antara harga sewa alat per jam dengan total jam kerja. Biaya solar diperoleh melalui perkalian antara harga solar per liter dengan kebutuhan total solar tiap alat berat. Biaya upah operator diperoleh melalui perkalian antara upah operator per jam dengan total jam kerja.

##### 4.2.3.4.1 Evaluasi Biaya Alat Berat *Outlet* Pengelak

Berikut merupakan rekap evaluasi biaya alat berat pada pekerjaan galian *outlet* pengelak:

Tabel 4. 100 Total Biaya Work Item Pada Outlet Pengelak

NO	PEKERJAAN	BIAYA WORK ITEM ARP	VOLUME PROGRES	TOTAL BIAYA WORK ITEM
		1	2	(3) = (1) x (2)
1	Galian	Rp 35.934,29	8.501,05	Rp 305.479.079,48
2	Timbunan	Rp -	0	Rp -
<b>JUMLAH</b>				<b>Rp 305.479.079,48</b>

Tabel 4. 101 Total Biaya Aktual Pada Outlet Pengelak

NO	JENIS HE	LOKASI	OPERATOR	BIAYA SEWA ALAT	BIAYA SOLAR	BIAYA UPAH OPERATOR	TOTAL BIAYA AKTUAL
				1	2	3	(4) = (1)+(2)+(3)
1	Excavator	Kobelco	Aditya	Rp53.046.875	Rp30.305.000	Rp11.031.250	Rp 94.383.125
2	Excavator	Sumitomo	Agung	Rp53.746.875	Rp29.165.000	Rp10.500.000	Rp 93.411.875

Tabel 4. 101 Total Biaya Aktual Pada Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	JENIS HE	LOKASI	OPERATOR	BIAYA SEWA ALAT	BIAYA SOLAR	BIAYA UPAH OPERATOR	TOTAL BIAYA AKTUAL
				1	2	3	(4) = (1)+(2)+(3)
3	Excavator	Sumitomo	Mustofa	Rp52.259.375	Rp29.165.000	Rp10.125.000	Rp 91.549.375
4	Excavator	Sany	Yudi	Rp54.643.750	Rp13.727.500	Rp11.562.500	Rp 79.933.750
5	Dump Truck	Quester 22 Ton	Anjar Wintoro	Rp18.000.000	Rp 7.695.000	Rp 7.500.000	Rp 33.195.000
6	Dump Truck	Mitsubishi 22 Ton	Ebit Danang	Rp18.000.000	Rp 9.025.000	Rp 7.500.000	Rp 34.525.000
7	Dump Truck	Mitsubishi 22 Ton	Budianto	Rp18.000.000	Rp 9.025.000	Rp 7.500.000	Rp 34.525.000
<b>JUMLAH</b>							<b>Rp 461.523.125</b>

Berdasarkan rekap perhitungan *outlet* pengelak pada Tabel 4. 100 dan Tabel 4. 101, maka dapat dihitung rasio biaya yang terjadi untuk pekerjaan pada *outlet* pengelak. Berikut merupakan rasio biaya yang digunakan untuk mengevaluasi biaya pada *outlet* pengelak:

$$\text{Rasio Biaya}_{\text{Outlet Pengelak}} = \frac{\text{Total Biaya Aktual}}{\text{Total Biaya Work Item}}$$

$$\text{Rasio Biaya}_{\text{Outlet Pengelak}} = \frac{461.523.125,00}{305.479.079,48} = 1,15 = 115\%$$

Setelah dilakukan perhitungan, ternyata diperoleh rasio biaya pada *outlet* pengelak sebesar 1,15 atau 115% yang berarti biaya yang dikeluarkan untuk pekerjaan *earthwork* pada *outlet* pengelak di bulan Oktober dapat dikatakan belum optimal. Hal ini dikarenakan nilai rasio biaya yang diperoleh lebih dari satu yang berarti biaya yang dikeluarkan selama pekerjaan berlangsung melebihi anggaran yang telah direncanakan.

#### 4.2.3.4.2 Evaluasi Biaya Alat Berat *Outlet Spillway*

Berikut merupakan rekap evaluasi biaya alat berat pada pekerjaan galian *outlet* pengelak:

Tabel 4. 102 Total Biaya Work Item Pada Outlet Spillway

NO	PEKERJAAN	BIAYA WORK ITEM ARP	VOLUME PROGRES	TOTAL BIAYA WORK ITEM
		1	2	(3) = (1) x (2)
1	Galian	Rp 35.934,29	5.470,04	Rp 196.561.875,16
2	Timbunan	Rp 46.671,71	4.294,02	Rp 200.409.382,60
<b>JUMLAH</b>				<b>Rp 396.971.257,76</b>

Tabel 4. 103 Total Biaya Aktual Pada Outlet Spillway

NO	JENIS HE	LOKASI	OPERATOR	BIAYA SEWA ALAT	BIAYA SOLAR	BIAYA UPAH OPERATOR	TOTAL BIAYA AKTUAL
				1	2	3	(4) = (1)+(2)+(3)
1	Excavator	Kobelco	Aditya	Rp54.425.000	Rp34.960.000	Rp11.250.000	Rp 100.635.000
2	Excavator	Sumitomo	Agung	Rp 5.643.750	Rp 4.180.000	Rp11.031.250	Rp 20.855.000
3	Excavator	Sumitomo	Mustofa	Rp54.643.750	Rp13.727.500	Rp11.562.500	Rp 79.933.750
4	Excavator	Sany	Yudi	Rp49.656.250	Rp29.165.000	Rp 9.687.500	Rp 88.508.750
5	Dump Truck	Quester 22 Ton	Anjar Wintoro	Rp48.278.125	Rp 9.500.000	Rp 9.468.750	Rp 67.246.875
6	Dump Truck	Mitsubishi 22 Ton	Ebit Danang	Rp18.000.000	Rp 9.975.000	Rp 7.500.000	Rp 35.475.000
7	Dump Truck	Mitsubishi 22 Ton	Budianto	Rp18.000.000	Rp 9.025.000	Rp 7.500.000	Rp 34.525.000
1	Excavator	Kobelco	Aditya	Rp54.425.000	Rp34.960.000	Rp11.250.000	Rp 100.635.000
<b>JUMLAH</b>							<b>Rp 454.199.375</b>

Berdasarkan rekap perhitungan *outlet spillway* pada dan , maka dapat dihitung rasio biaya yang terjadi untuk pekerjaan pada *outlet spillway*. Berikut merupakan rasio biaya yang digunakan untuk mengevaluasi biaya pada *outlet spillway*:

$$\text{Rasio Biaya}_{\text{outlet Spillway}} = \frac{\text{Total Biaya Aktual}}{\text{Total Biaya Work Item}}$$

$$\text{Rasio Biaya}_{\text{outlet Spillway}} = \frac{454.199.375,00}{396.971.257,76} = 1.14 = 114\%$$

Setelah dilakukan perhitungan, ternyata diperoleh rasio biaya pada *outlet spillway* sebesar 1,14 atau 114% yang berarti biaya yang dikeluarkan untuk pekerjaan *earthwork* pada *outlet spillway* di bulan Oktober dapat dikatakan belum optimal. Hal ini dikarenakan nilai rasio biaya yang diperoleh lebih dari satu yang berarti biaya yang

dikeluarkan selama pekerjaan berlangsung melebihi anggaran yang telah direncanakan.

#### **4.3 Evaluasi Mekanisme *Direct Shear In Situ* dan Analisis Stabilitas Keamanan Bendungan dengan Parameter Aktual**

Stabilitas struktur dalam pekerjaan proyek bendungan sangat penting, terutama bendungan menggunakan material alam. Bendungan Semantok merupakan bendungan yang material penyusunnya adalah berupa urugan dari material alam. Dalam penggunaan material alam, perlu dilakukan pengawasan terhadap material dan stabilitas. Hal itu dikarenakan material alam memiliki kemungkinan ketidakseragaman lebih tinggi. Maka dari itu, perlu dilakukan pengujian dan analisis terhadap stabilitas tersebut agar bendungan aman saat pengoperasiannya nanti.

##### **4.3.1 Metode Pelaksanaan**

Pelaksanaan yang dilakukan penulis adalah berdasarkan pada penerapan ilmu dan teori yang sudah didapatkan selama perkuliahan mekanika tanah dan pondasi, dan mata kuliah timbunan. Dalam perencanaannya penulis akan melihat terlebih dahulu dan membuat kajian tentang *direct shear in situ large scale* dan bendungan tipe urugan yang selanjutnya akan dijadikan acuan untuk menyelesaikan *assignment* ini.

Dalam perencanaannya, penulis mengumpulkan data yang dibutuhkan, yaitu hasil *direct shear in situ large scale* di lapangan, membandingkan metode pelaksanaan dengan ASTM D 4454, dan menganalisis data pengetesan di lapangan. Penulis juga melakukan analisis terhadap rembesan dan stabilitas timbunan bendungan menggunakan program bantu GeoStudio 2012.

##### **4.3.2 Data Pendukung**

Data yang digunakan oleh penulis untuk membuat kajian tentang *direct shear in situ large scale* adalah data yang didapatkan dari hasil pengetesan di lapangan dan laboratorium yang dapat dilihat pada Lampiran C.

##### **4.3.3 Hasil Analisis**

###### **4.3.3.1 Hasil Analisis *Direct Shear In Situ Large Scale***

###### **4.3.3.1.1 Perbandingan Metode Pelaksanaan Aktual dengan ASTM D-4554**

Berdasarkan penjabaran dari pihak *Quality Control* (QC), peralatan yang digunakan dalam uji *direct shear in situ large scale* sudah sesuai dengan ASTM D 4554 meliputi Jack dengan kapasitas 100 ton, manometer 160 kg/cm<sup>2</sup>, manometer 250 kg/cm<sup>2</sup>,

manometer  $600 \text{ kg/cm}^2$ , *dial gauge* deformasi 50/0,01 mm, pompa hidrolic kap 3 liter, *shear box* 33x60x60, *roller plate* 60x60.

Untuk metode pelaksanaan pengujian *direct shear in situ large scale* sudah sesuai dengan ASTM D 4554 dengan 2 tahapan yang akan dilalui yaitu, persiapan lokasi pengujian dan tahapan pengujian. Kedua metode pelaksanaan di lapangan dilakukan sesuai dengan intisari yang ingin disampaikan dari ASTM D 4554. Berikut ini merupakan persiapan lokasi pengujian:

- Dilakukan penggalian untuk area beton penahan tekanan horizontal.
- Pengecoran beton dengan mutu K-300 dengan tebal 30 cm, panjang 3,8 – 4 m.
- Setelah usia beton memenuhi syarat, dilakukan pemasangan *shear box* pada tanah uji, dengan jarak 50 cm dari beton penahan.
- Kemudian jack tekanan horizontal dipasang tegak lurus ke arah *shear box*, lalu dipasang *dial gauge* deformasi horizontal.
- Pada plat vertikal, antara plat diatas benda uji dipasang *roller plat* yang berfungsi agar tekanan vertikal tidak ikut bergerak saat benda uji mengalami pergeseran.
- *Dial gauge* deformasi vertikal dipasang di atas plat setelah *roller plat*.

Berikut ini merupakan tahapan pengujian:

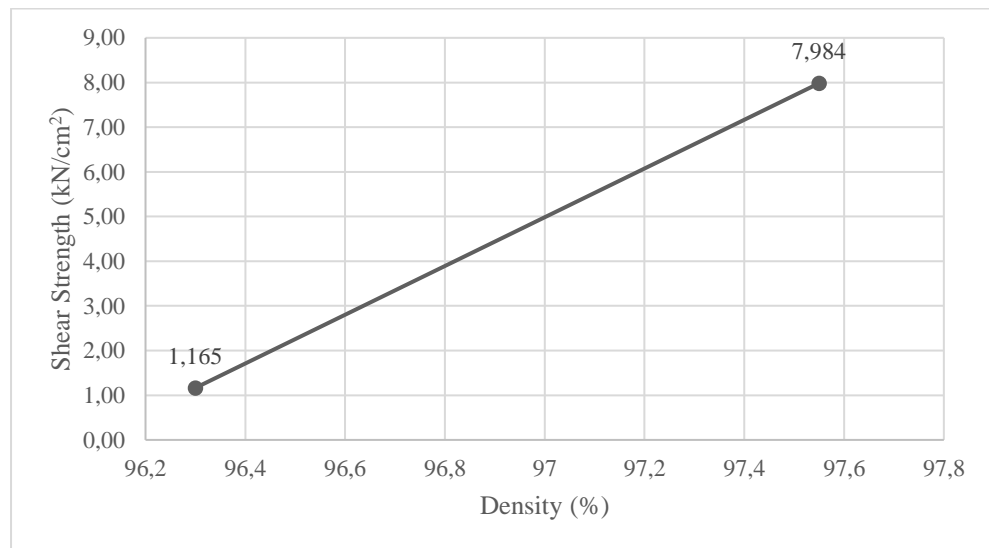
- Setiap satu titik lokasi pengujian akan dilakukan 3 pengujian dengan skema beban vertikal 1/3, 2/3, dan 3/3 dari nilai tekanan *overburden* di lokasi pengujian.
- Beban awal vertikal maupun horizontal diberikan sekitar  $0,05 \text{ kg/cm}^2$  sebagai titik awal pengujian, kemudian catat bacaan pada *dial gauge*.
- Sebelum pembebanan geser dilakukan, terlebih dahulu dilakukan pembebanan vertikal (Konsolidasi selama 2 jam) masing-masing sebesar 1/3, 2/3, dan 3/3 dari nilai tekanan *overburden*, sampai deformasi vertikal yang terjadi tidak melebihi  $0,05 \text{ mm/10 menit}$ .
- Pembebanan geser diberikan secara konstan dengan kecepatan tekanan  $2 \text{ kg/cm}^2$  setiap 2 menit, yang kemudian *dial* deformasi dibaca dan dicatat nilai gesernya.
- Pembacaan dihentikan setelah minimal mencapai deformasi geser lebih dari 1/10 panjang benda uji, atau sampel sudah runtuh dengan indikasi bacaan pada manometer tekanan geser yang diberikan tidak lagi bertambah namun sampel terus bergeser.

#### **4.3.3.1.2 Hasil Pembacaan Uji *Direct Shear* dengan *Density*, *Permeability*, dan DCP di Lapangan**

Berdasarkan data pengujian *direct shear*, *density*, *permeability*, dan DCP di lapangan oleh laboratorium *Quality Control* (QC) dibuatlah grafik yang membandingkan antara uji *direct shear* dengan *density*, *permeability*, dan DCP di lapangan. Pembacaan grafik dilakukan menjadi dua bagian, yaitu pembacaan grafik untuk tiap titik pengujian pada STA 1+800 dan STA 1+925 (Gambar 4. 16, Gambar 4. 17, Gambar 4. 18, Gambar 4. 19, Gambar 4. 20, Gambar 4. 21, Gambar 4. 22, Gambar 4. 23, dan Gambar 4. 24) dan pembacaan grafik secara keseluruhan (Gambar 4. 25, Gambar 4. 26, dan Gambar 4. 27). Berikut merupakan grafik hasil pembacaan uji *direct shear* dengan *density*, *permeability*, dan DCP di lapangan:

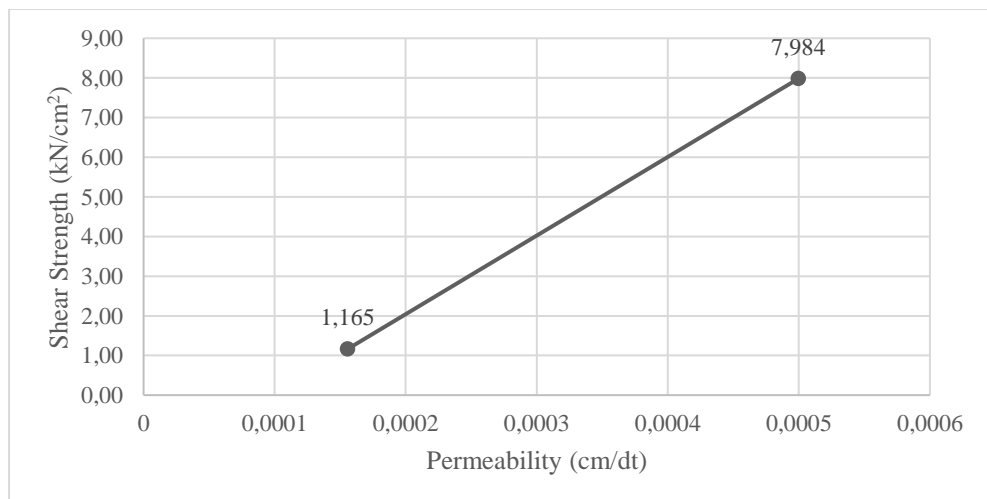
1. Pembacaan Grafik Tiap Titik Uji

- Grafik Perbandingan *Shear Strength vs Density* Titik 1 (STA 1+800 & 1+925)



Gambar 4. 16 Grafik Perbandingan *Shear Strength vs Density* Titik 1 (STA 1+800 & 1+925)

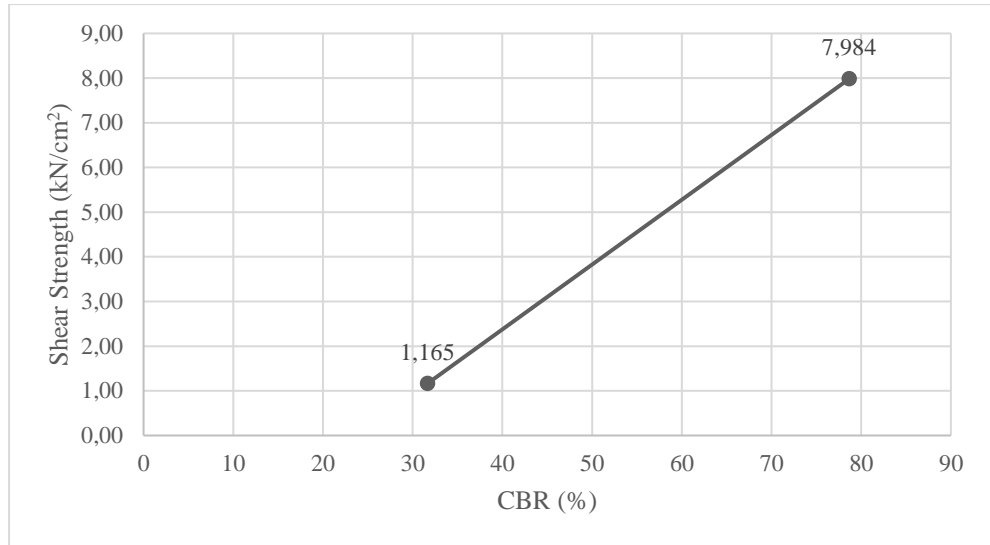
- Grafik Perbandingan *Shear Strength vs Permeability* Titik 1 (STA 1+800 & 1+925)



Gambar 4. 17 Grafik Perbandingan *Shear Strength vs Permeability* Titik 1 (STA 1+800 & 1+925)

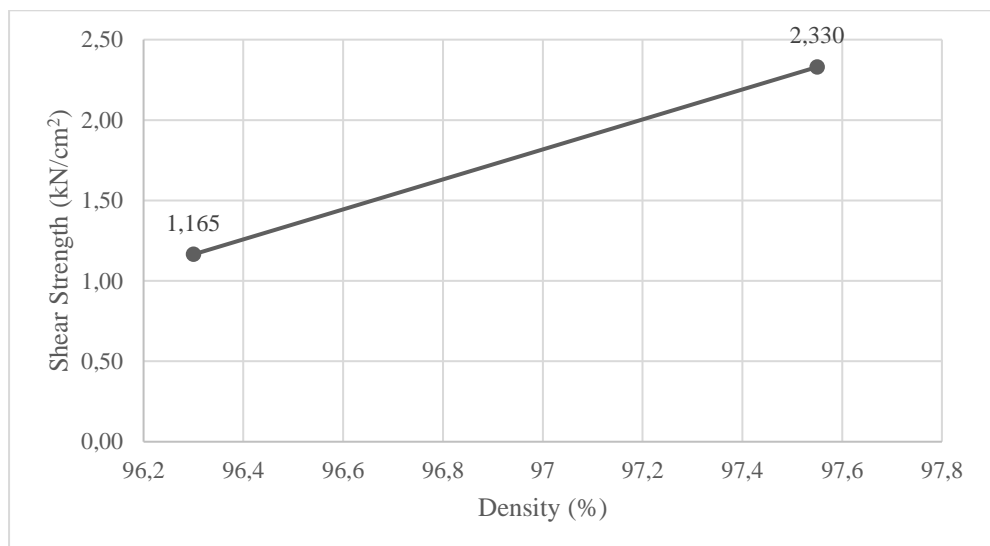


- Grafik Perbandingan *Shear Strength* vs CBR Titik 1 (STA 1+800 & 1+925)



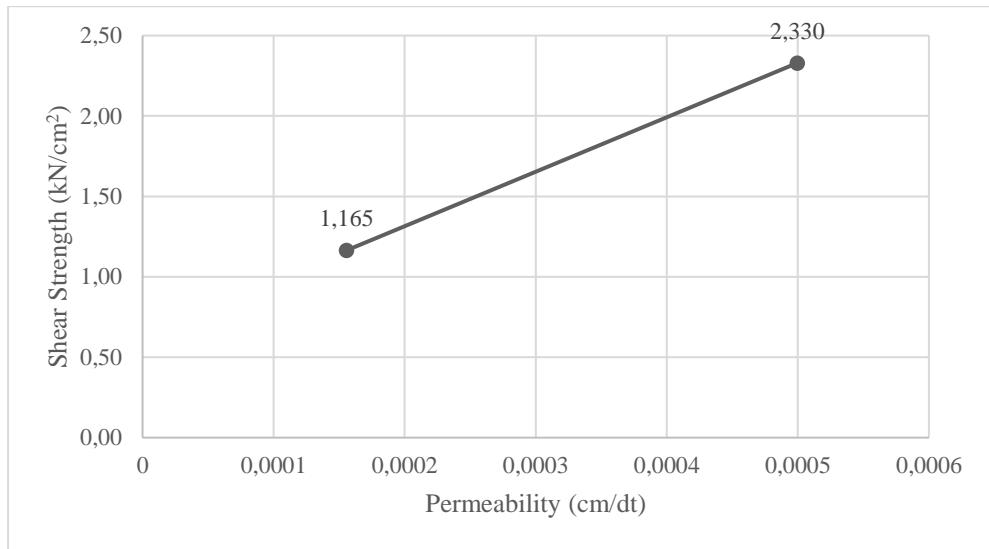
Gambar 4. 18 Grafik Perbandingan *Shear Strength* vs CBR Titik 1 (STA 1+800 & 1+925)

- Grafik Perbandingan *Shear Strength* vs *Density* Titik 2 (STA 1+800 & 1+925)



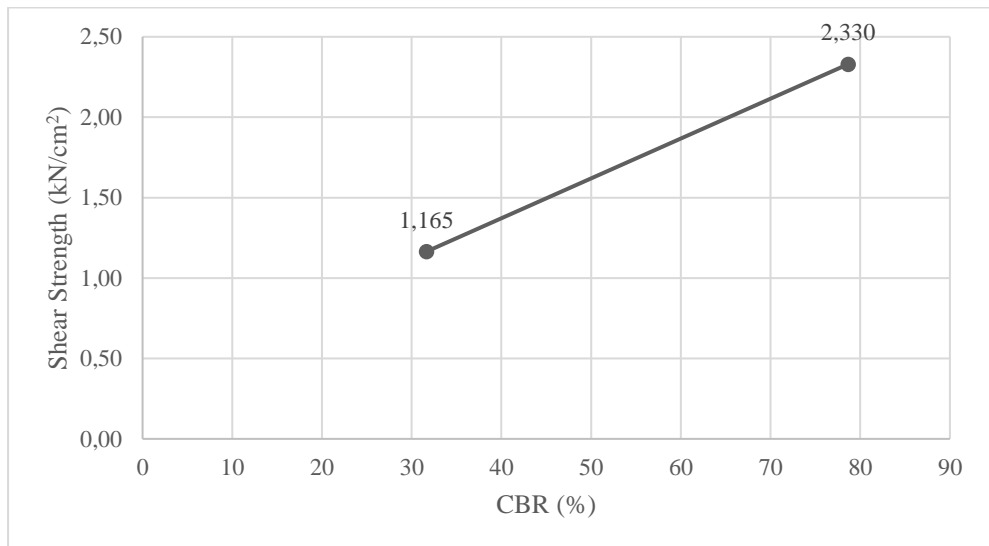
Gambar 4. 19 Grafik Perbandingan *Shear Strength* vs *Density* Titik 2 (STA 1+800 & 1+925)

- Grafik Perbandingan *Shear Strength* vs *Permeability* Titik 2 (STA 1+800 & 1+925)



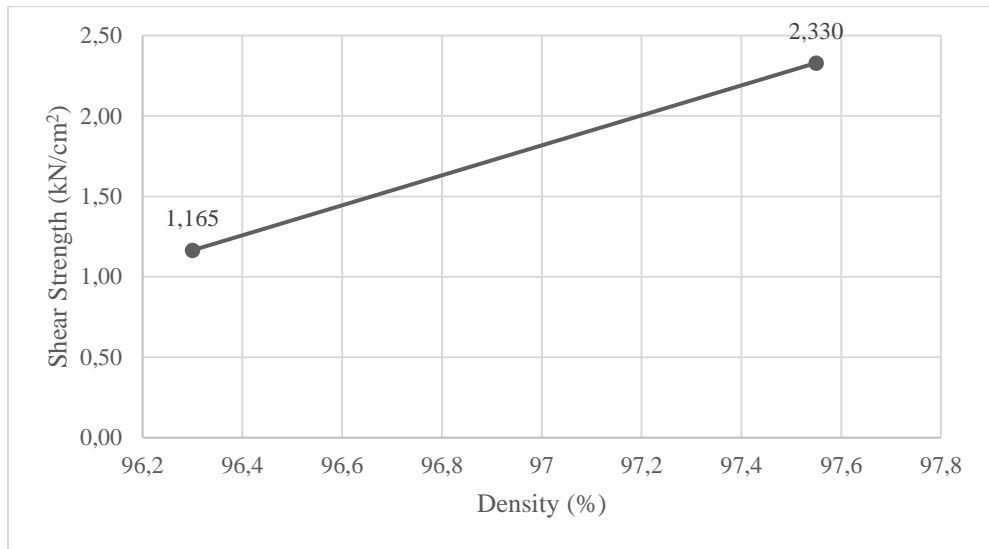
Gambar 4. 20 Grafik Perbandingan Shear Strength vs Permeability Titik 2 (STA 1+800 & 1+925)

- Grafik Perbandingan Shear Strength vs CBR Titik 2 (STA 1+800 & 1+925)



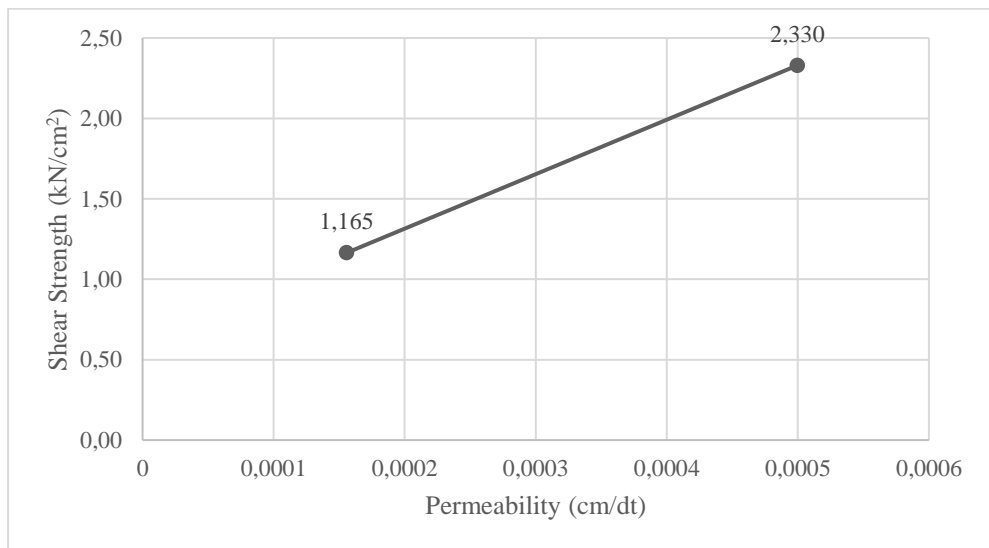
Gambar 4. 21 Grafik Perbandingan Shear Strength vs CBR Titik 2 (STA 1+800 & 1+925)

- Grafik Perbandingan Shear Strength vs Density Titik 3 (STA 1+800 & 1+925)



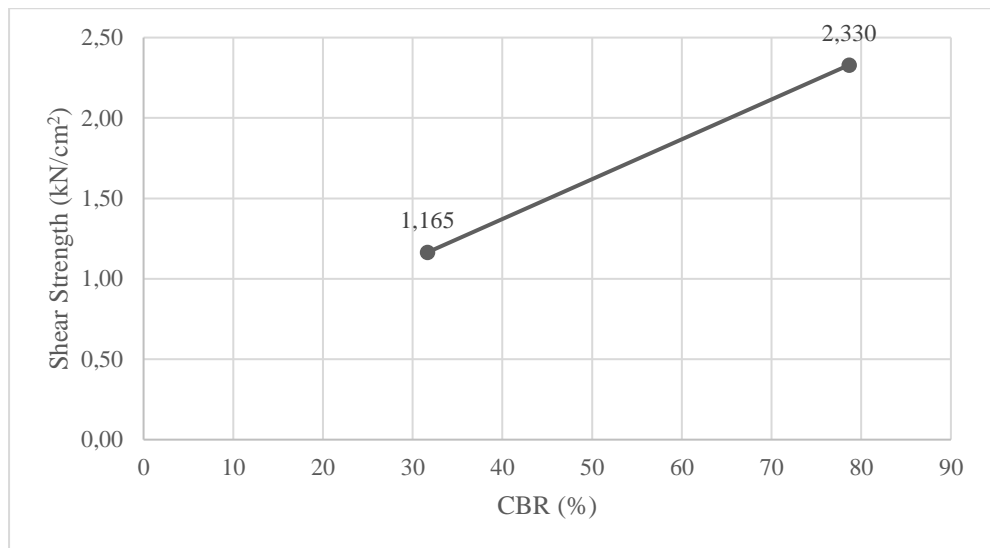
Gambar 4. 22 Grafik Perbandingan Shear Strength vs Density Titik 3 (STA 1+800 & 1+925)

- Grafik Perbandingan Shear Strength vs Permeability Titik 3 (STA 1+800 & 1+925)



Gambar 4. 23 Grafik Perbandingan Shear Strength vs Permeability Titik 3 (STA 1+800 & 1+925)

- Grafik Perbandingan Shear Strength vs CBR Titik 3 (STA 1+800 1+925)

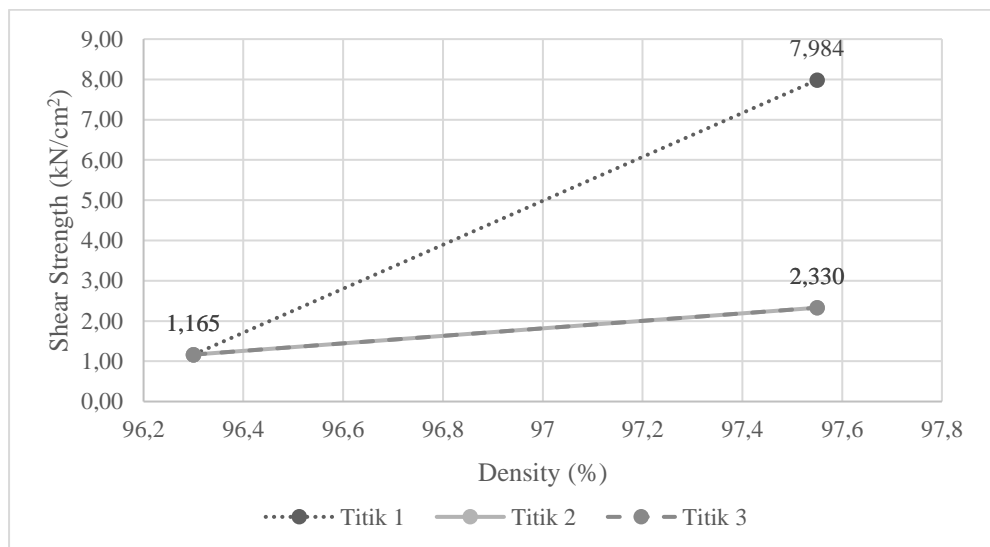


Gambar 4. 24 Grafik Perbandingan Shear Strength vs CBR Titik 3 (STA 1+800 & 1+925)

## 2. Pembacaan Grafik Secara Keseluruhan Titik Uji

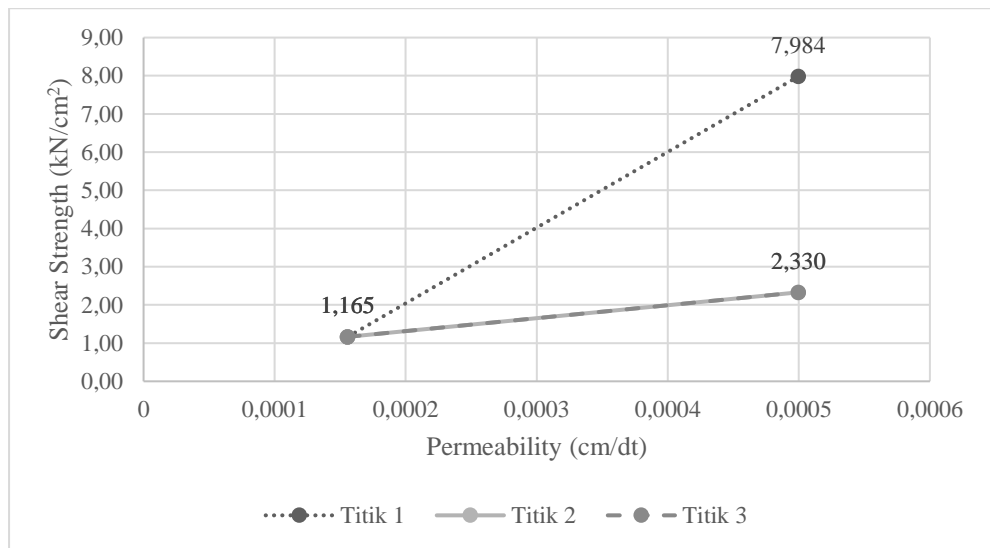
Setelah melihat grafik dari tiga titik pengujian, maka diperoleh grafik secara keseluruhan untuk STA 1+800 dan STA 1+925 sebagai berikut:

- Grafik Perbandingan *Shear Strength vs Density*



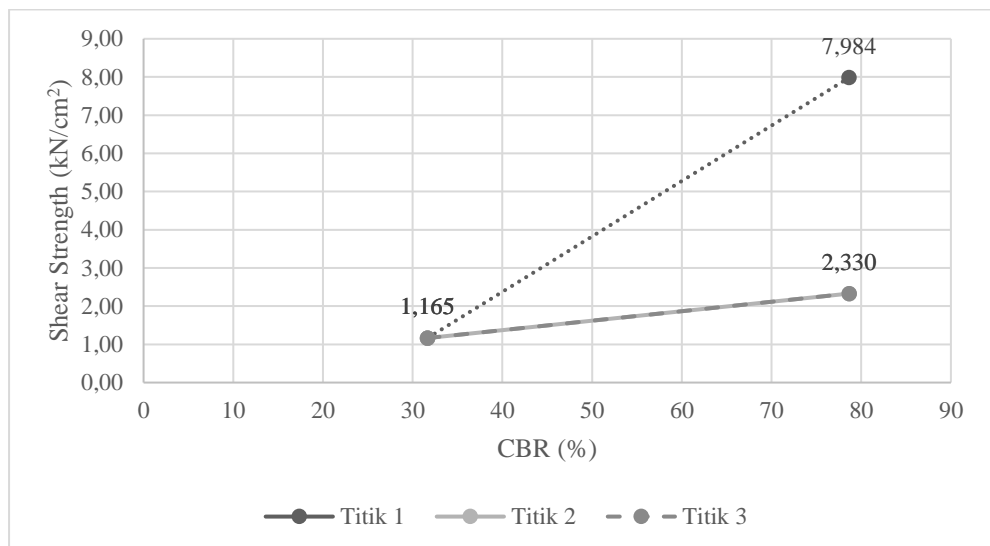
Gambar 4. 25 Grafik Perbandingan Shear Strength vs Density

- Grafik Perbandingan *Shear Strength vs Permeability*



Gambar 4. 26 Grafik Perbandingan Shear Strength vs Permeability

- Grafik Perbandingan Shear Strength vs CBR



Gambar 4. 27 Grafik Perbandingan Shear Strength vs CBR

#### 4.3.3.1.3 Hasil Analisis Permodelan Potongan Bendungan STA 1+925

Pada *assignment* ini penulis akan melakukan analisis stabilitas lereng pada Bendungan Semantok dengan menggunakan program bantu Geo-Slope GeoStudio 2012 sesuai dengan kondisi tanah pada Bendungan Semantok. Guna menunjang pengerjaan *assignment* ini, penulis menggunakan beberapa data meliputi *shop drawing* potongan melintang bendungan untuk STA 1+925, data-data tanah dari bacaan lapangan serta uji laboratorium, dan data tanah dasar dari hasil N-SPT dan uji laboratorium. Pada Tabel 4. 104 ditunjukkan parameter yang penulis masukkan ke dalam program bantu:

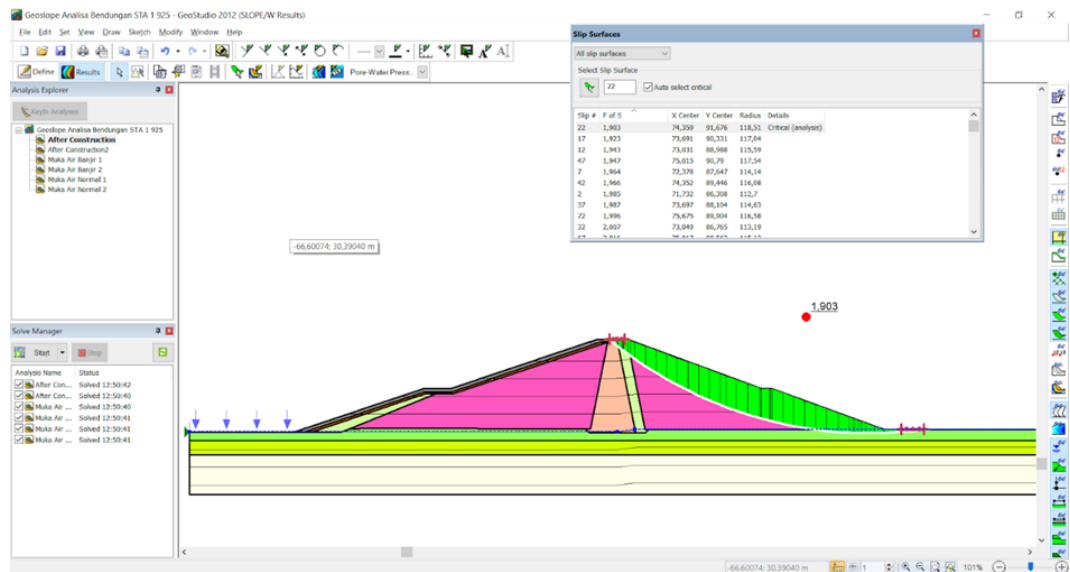
Tabel 4. 104 Parameter Tanah yang Diinputkan Dalam GeoStudio

Zona	Jenis Tanah	$\gamma$ sat	C	$\phi$	K	E	Wc
		(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	(o)	(m/sec)	(kN/m <sup>2</sup> )	
1	Lempung	16,16	5	25	0,0000001	9.000	0,35
2	Agregat Halus	17,01	1	30	0,00001	100.000	0,11
3	Agregat Kasar	17,65	0	32	0,0001	200.000	0,03
4	Random Tanah	18,15	18	31,22	0,00001	200.000	0,29
5	Rip Rap	26,97	0	32	1	200.000	0,03
6	Rock Toe	26,97	0	32	1	200.000	0,03
Pondasi 1 (0 – 2,5 m)	Lanau	18,93	0,830	0	0,00000427	200.000	0,26
Pondasi 2 (2,5 – 6,5 m)	Lempung	21,6	2,160	0	0,00000264	80.000	0,28
Pondasi 3 (6,5 – 18 m)	Pasir	19,61	0	40	0,00000186	50.000	0,27

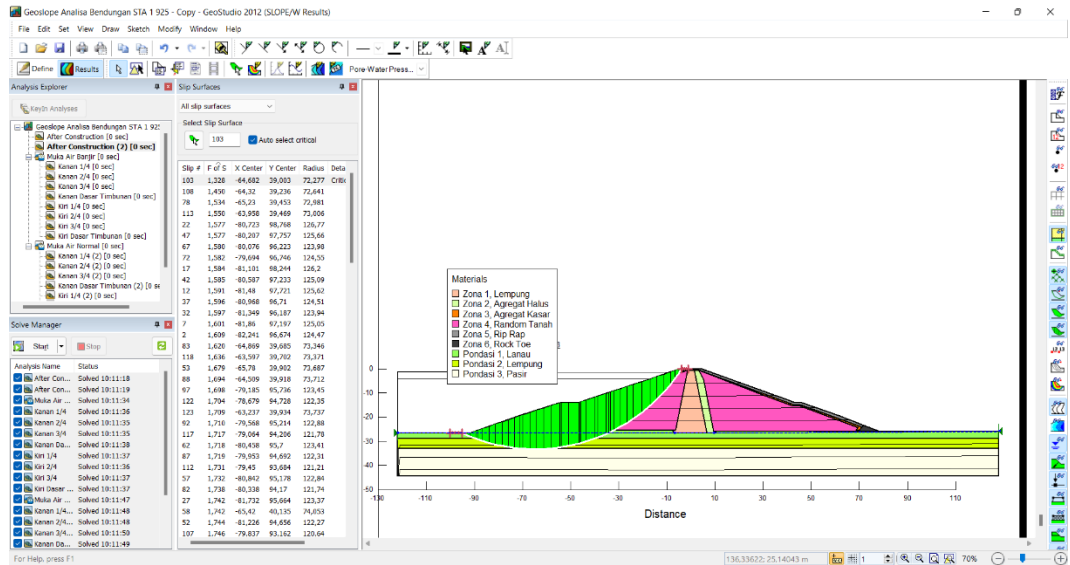
Analisis dilakukan terhadap 2 kondisi muka air, yaitu kondisi muka air banjir dan kondisi muka air normal. Hal ini didasarkan untuk kebutuhan *Safety Factor* yang ditinjau dari kedua kondisi dan menganalisis bidang longsor paling kritis yang didapatkan oleh program bantu. Berikut merupakan hasil analisis yang telah dilakukan oleh penulis:

1. Kondisi *after construction*

Dalam Gambar 4. 28 dan Gambar 4. 29 ditunjukkan hasil dari analisis *slope* penulis saat *after construction* bidang runtuh *downstream* dan bidang runtuh *upstream*:



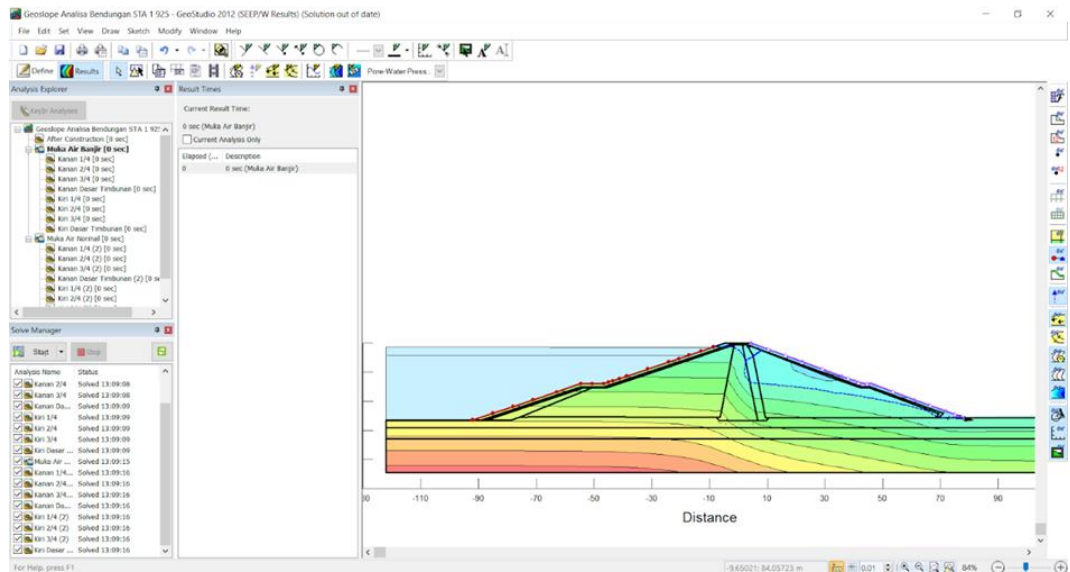
Gambar 4. 28 Hasil Analisis Slope Stability Kondisi After Construction Bidang Runtuah Downstream



Gambar 4. 29 Hasil Analisis Slope Stability Kondisi After Construction Bidang Runtuah Upstream

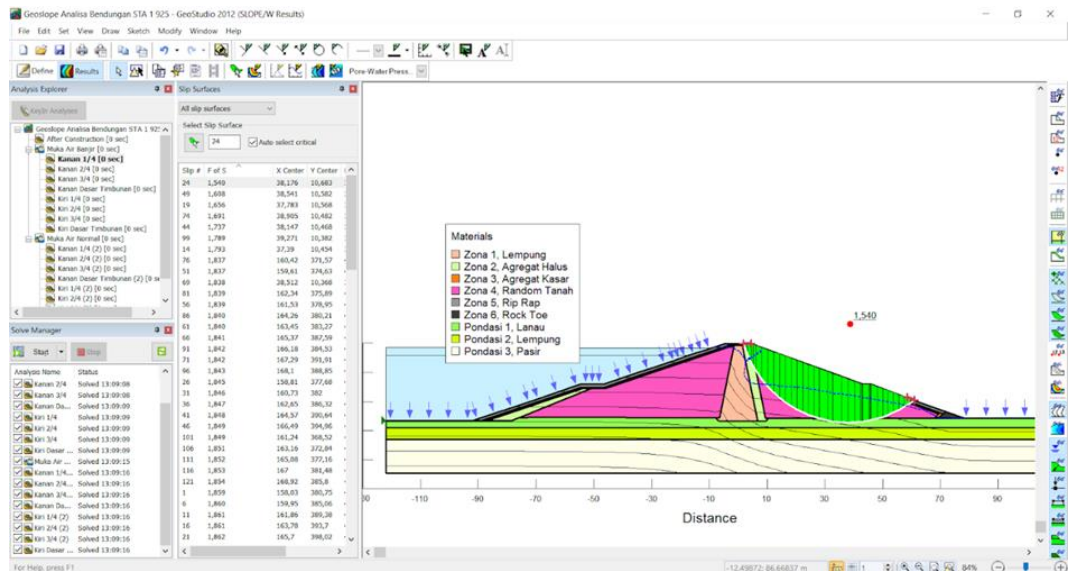
## 2. Kondisi muka air banjir

Dalam Gambar 4. 30 ditunjukkan hasil dari analisis rembesan kondisi muka air banjir:

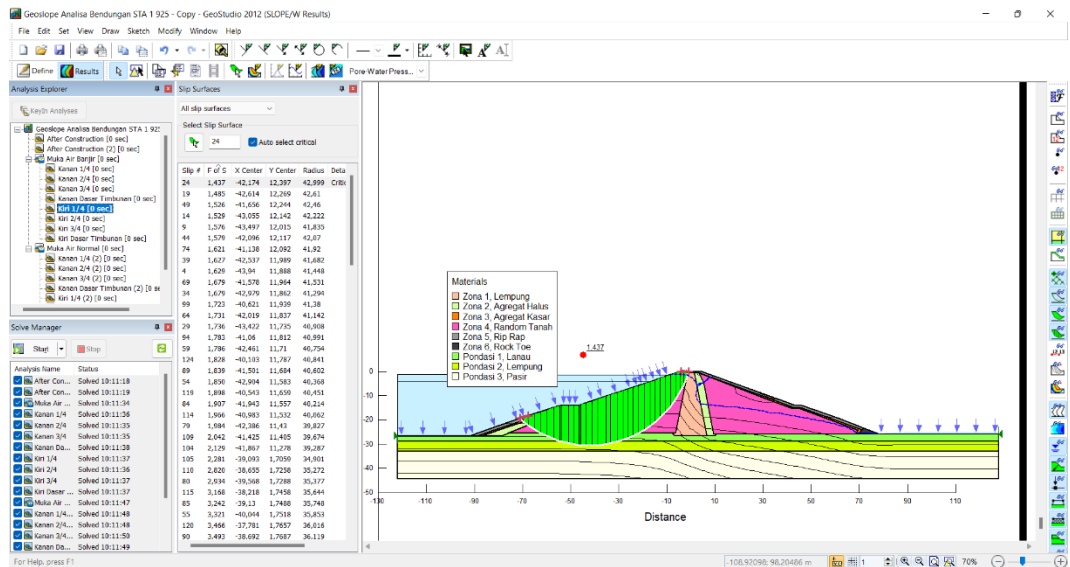


Gambar 4. 30 Hasil Analisis Rembesan Kondisi Muka Air Banjir

Dalam Gambar 4. 31 dan Gambar 4. 32 ditunjukkan hasil dari analisis *slope stability* pada 1/4 tinggi timbunan kondisi muka air banjir bidang runtuah *downstream* dan bidang runtuah *upstream*:



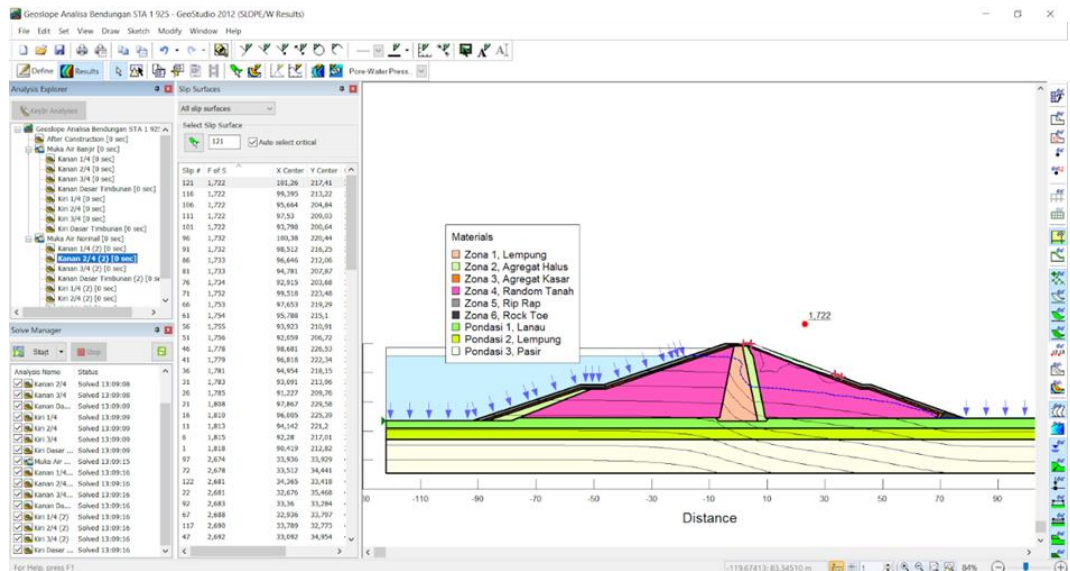
Gambar 4. 31 Hasil Analisis Slope Stability Pada 1/4 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Banjir Bidang Runtuh Downstream



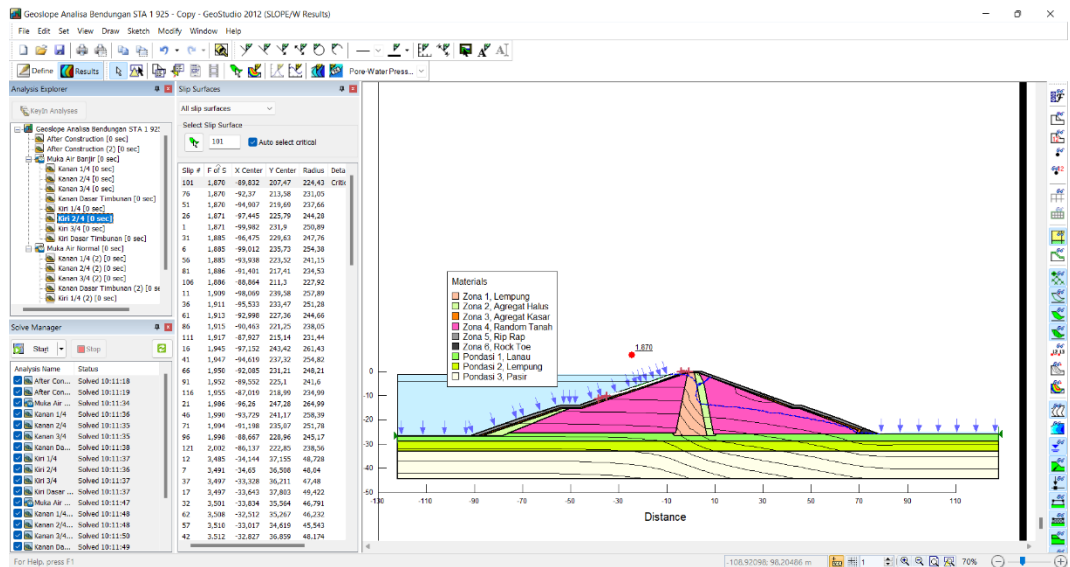
Gambar 4. 32 Hasil Analisis Slope Stability Pada 1/4 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Banjir Bidang Runtuh Upstream

Dalam Gambar 4. 33 dan Gambar 4. 34 ditunjukkan hasil dari analisis *slope stability* pada 1/2 tinggi timbunan kondisi muka air banjir bidang runtuh *downstream* dan bidang runtuh *upstream*:



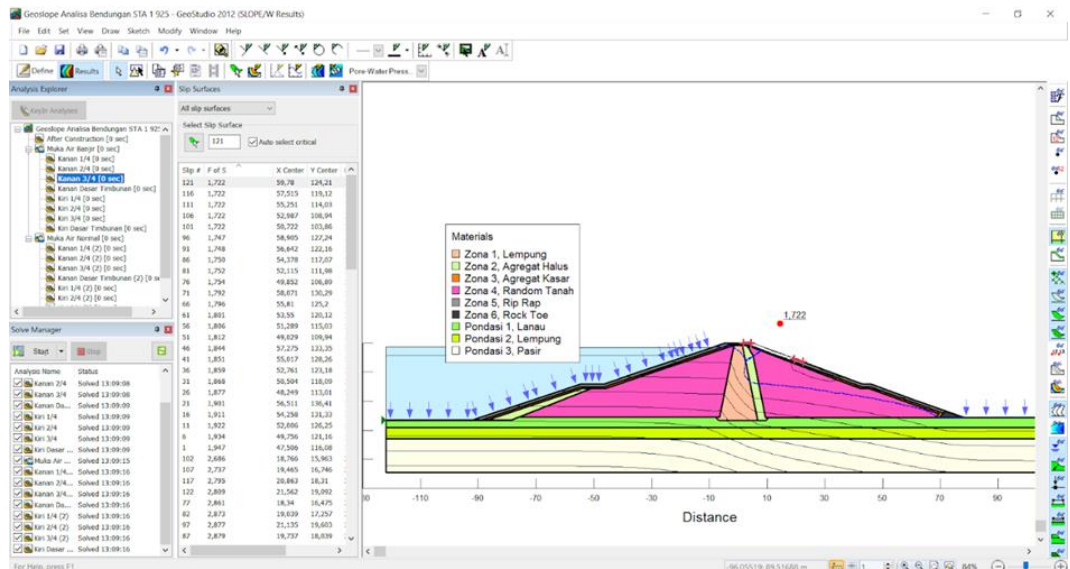


Gambar 4. 33 Hasil Analisis Slope Stability Pada 1/2 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Banjir Bidang Runtuh Downstream

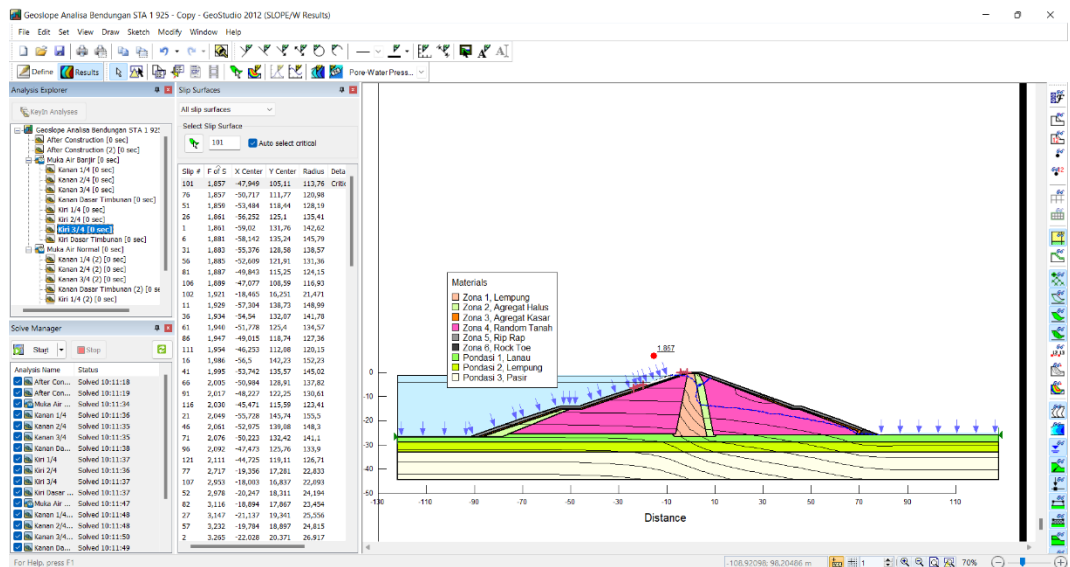


Gambar 4. 34 Hasil Analisis Slope Stability Pada 1/2 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Banjir Bidang Runtuh Upstream

Dalam Gambar 4. 35 dan Gambar 4. 36 ditunjukkan hasil dari analisis *slope stability* pada 3/4 tinggi timbunan kondisi muka air banjir bidang runtuh *downstream* dan bidang runtuh *upstream*:

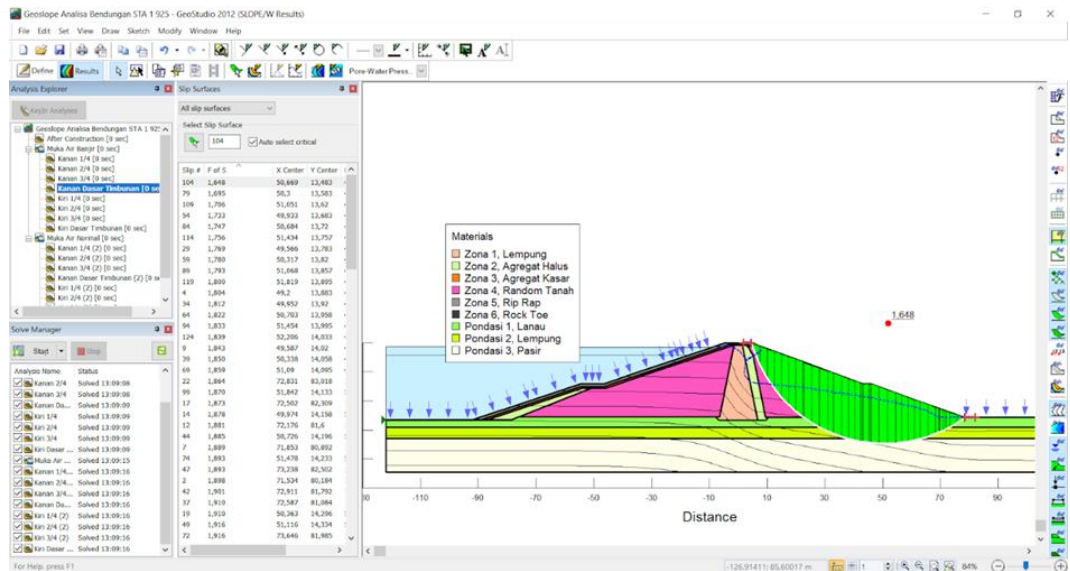


Gambar 4. 35 Hasil Analisis Slope Stability Pada 3/4 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Banjir Bidang Runtuh Downstream

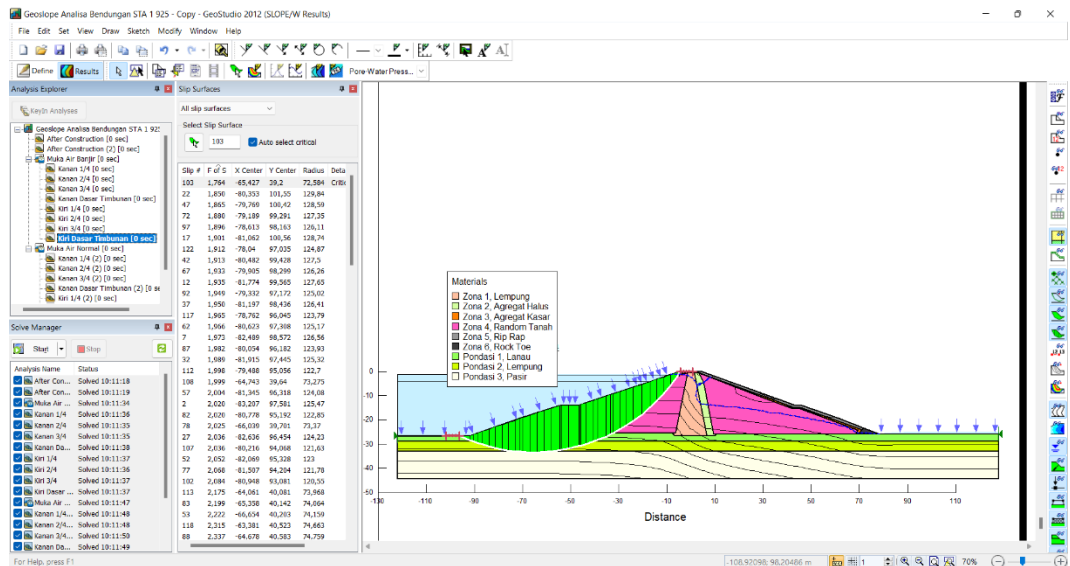


Gambar 4. 36 Hasil Analisis Slope Stability Pada 3/4 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Banjir Bidang Runtuh Upstream

Dalam Gambar 4. 37 dan Gambar 4. 38 ditunjukkan hasil dari analisis *slope stability* pada dasar timbunan kondisi muka air banjir bidang runtuh *downstream* dan bidang runtuh *upstream*:



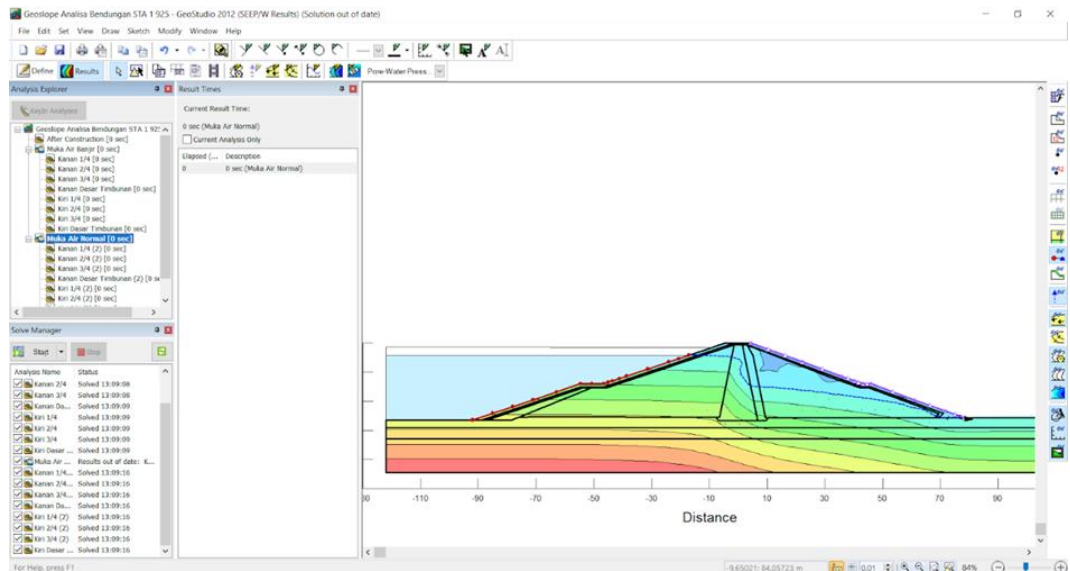
Gambar 4. 37 Hasil Analisis Slope Stability Pada Dasar Timbunan Kondisi Muka Air Banjir Bidang Runtuh Downstream



Gambar 4. 38 Hasil Analisis Slope Stability Pada Dasar Timbunan Kondisi Muka Air Banjir Bidang Runtuh Upstream

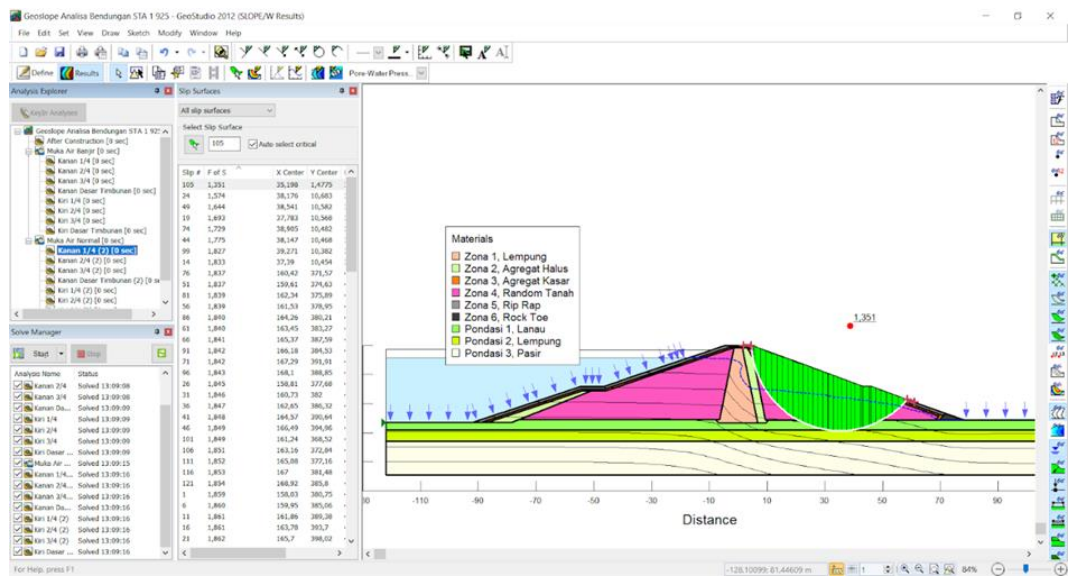
3. Kondisi muka air normal

Dalam Gambar 4. 39 ditunjukkan hasil dari analisis rembesan kondisi muka air normal:

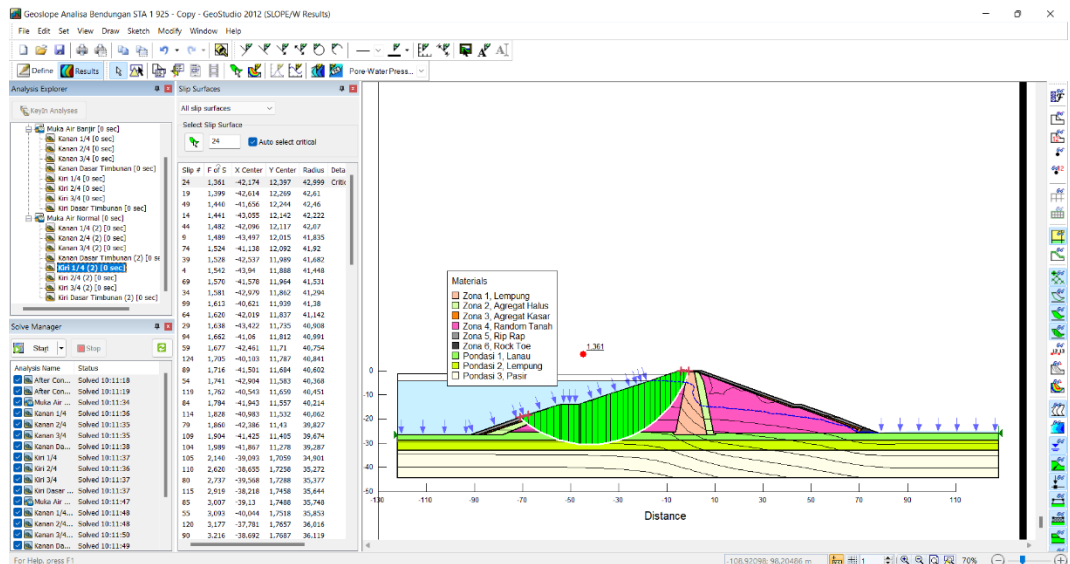


Gambar 4. 39 Hasil Analisis Rembesan Kondisi Muka Air Normal

Dalam Gambar 4. 40 dan Gambar 4. 41 ditunjukkan hasil dari analisis *slope stability* pada 1/4 tinggi timbunan kondisi muka air normal bidang runtuh *downstream* dan bidang runtuh *upstream*:

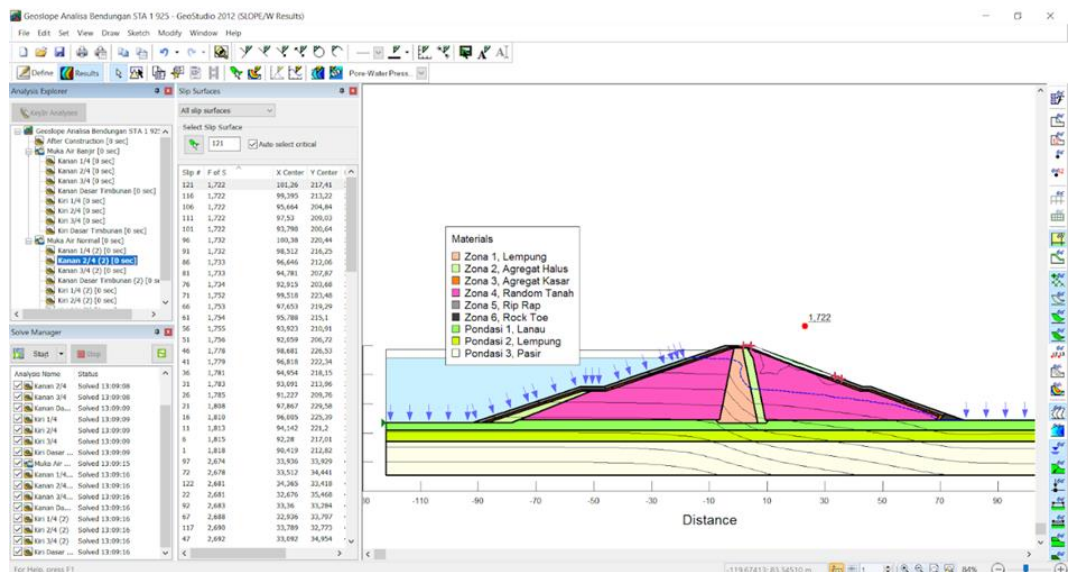


Gambar 4. 40 Hasil Analisis Slope Stability Pada 1/4 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Normal Bidang Runtuh Downstream

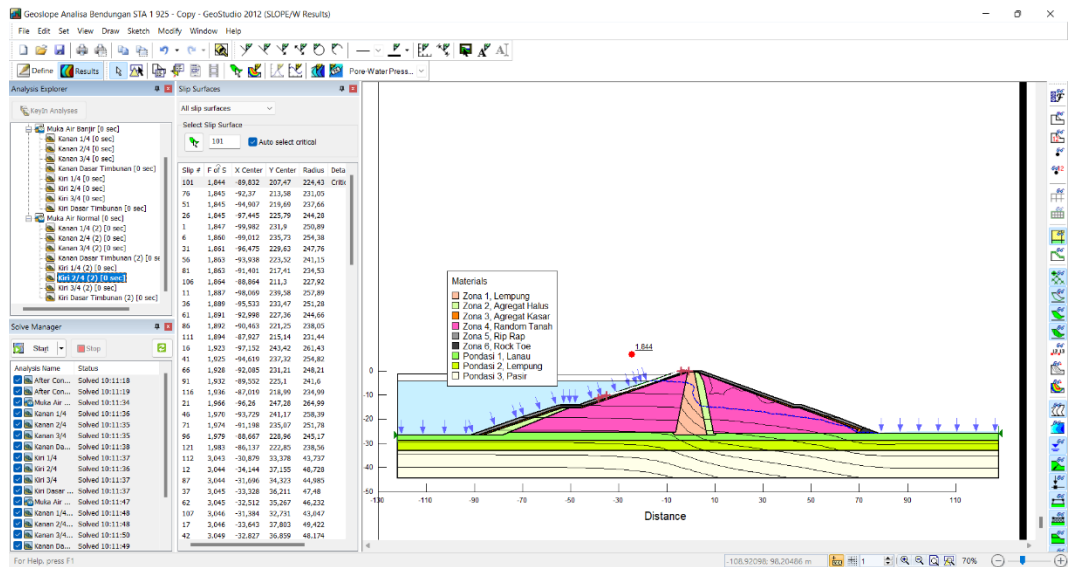


Gambar 4. 41 Hasil Analisis Slope Stability Pada 1/4 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Normal Bidang Runtuh Upstream

Dalam Gambar 4. 42 dan Gambar 4. 43 ditunjukkan hasil dari analisis *slope stability* pada 1/2 tinggi timbunan kondisi muka air normal bidang runtuh *downstream* dan bidang runtuh *upstream*:

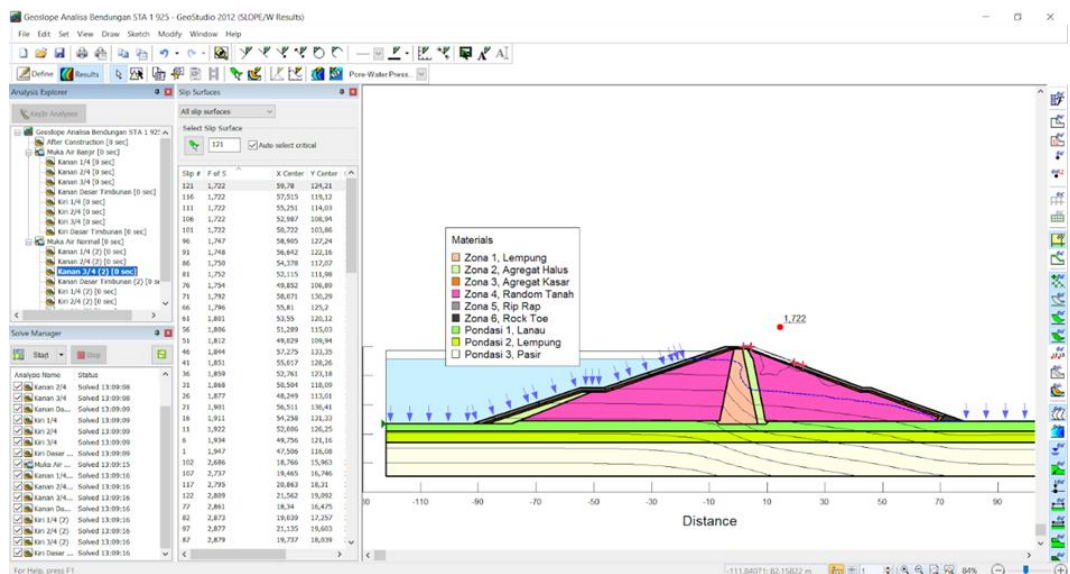


Gambar 4. 42 Hasil Analisis Slope Stability Pada 1/2 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Normal Bidang Runtuh Downstream

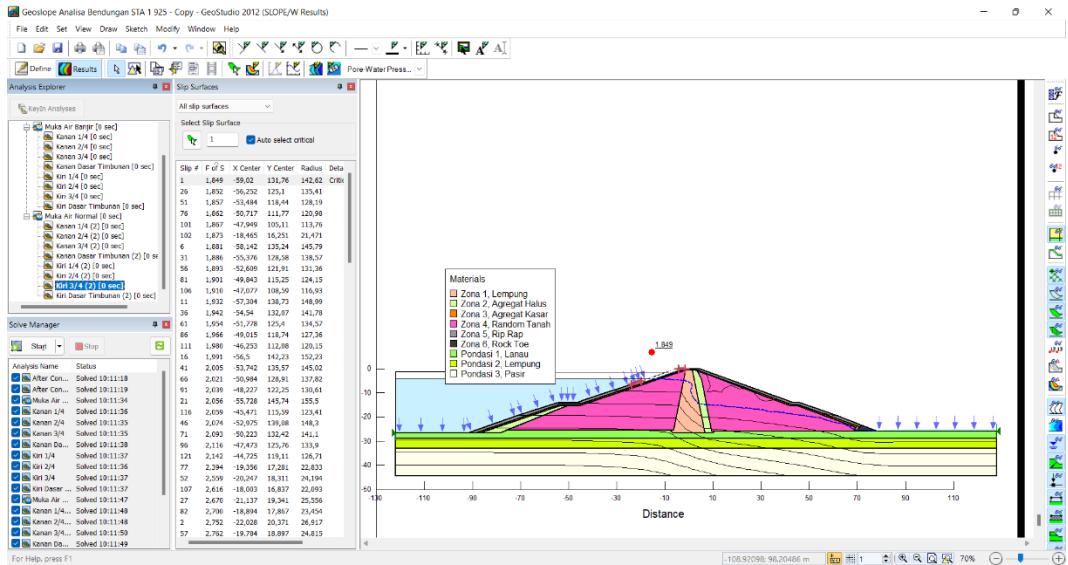


Gambar 4. 43 Hasil Analisis Slope Stability Pada 1/2 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Normal Bidang Runtuh Upstream

Dalam Gambar 4. 44 dan Gambar 4. 45 ditunjukkan hasil dari analisis *slope stability* pada 3/4 tinggi timbunan kondisi muka air normal bidang runtuh *downstream* dan bidang runtuh *upstream*:

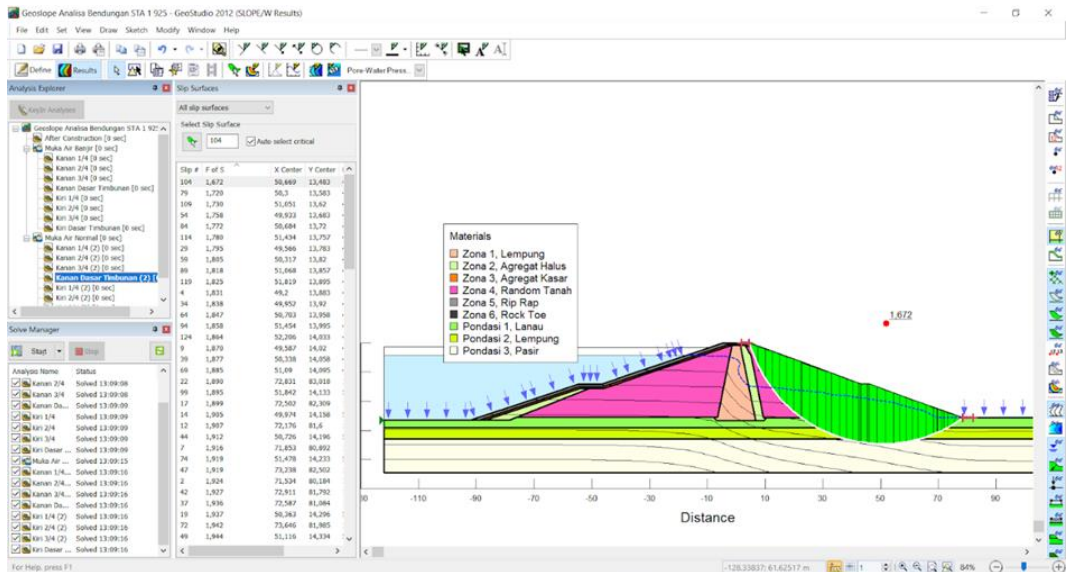


Gambar 4. 44 Hasil Analisis Slope Stability Pada 3/4 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Normal Bidang Runtuh Downstream

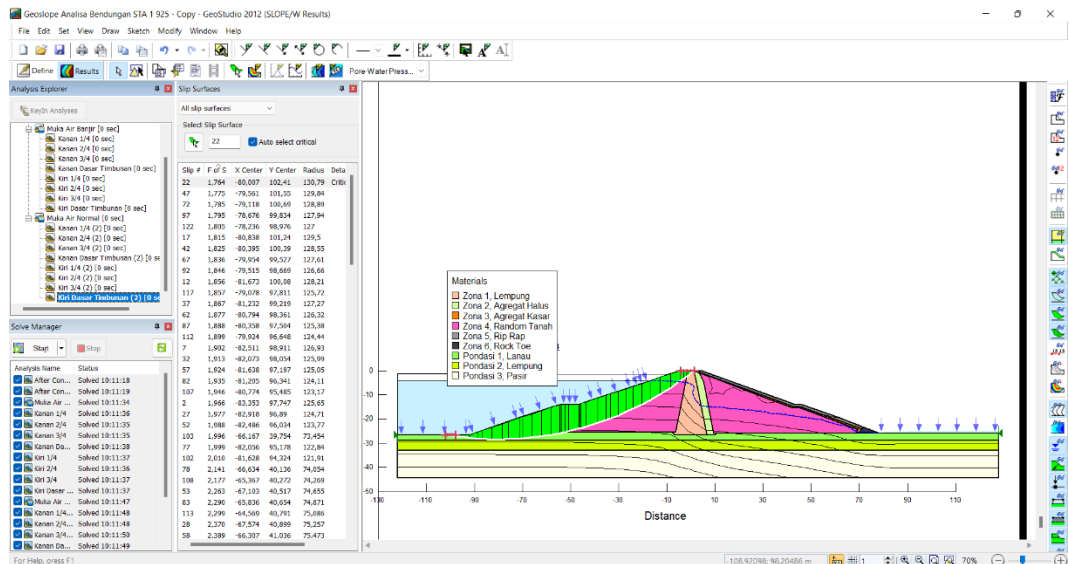


Gambar 4. 45 Hasil Analisis Slope Stability Pada 3/4 Tinggi Timbunan Kondisi Muka Air Normal Bidang Runtuh Upstream

Dalam Gambar 4. 46 dan Gambar 4. 47 ditunjukkan hasil dari analisis *slope stability* pada dasar timbunan kondisi muka air normal bidang runtuh *downstream* dan bidang runtuh *upstream*:



Gambar 4. 46 Hasil Analisis Slope Stability Pada Dasar Timbunan Kondisi Muka Air Normal Bidang Runtuh Downstream



Gambar 4. 47 Hasil Analisis Slope Stability Pada Dasar Timbunan Kondisi Muka Air Normal Bidang Runtuh Upstream

Berdasarkan analisis rembesan dan *slope stability* dilakukan dengan bantuan program bantu GeoStudio baik pada kondisi muka air normal maupun kondisi muka air banjir, diperoleh hasil analisis seperti pada Tabel 4. 105 berikut:

Tabel 4. 105 Rekapitulasi Analisis Slope Stability Timbunan dengan Geoslope

Kondisi	Slope	SF	
After Construction	Downstream	Muka Tanah Dasar	1,328
	Upstream	Muka Tanah Dasar	1,903
Muka Air Banjir	Downstream	Dasar	1,648
		1/4 Timbunan	1,540
		2/4 Timbunan	1,722
		3/4 Timbunan	1,722
	Upstream	Dasar	1,764
		1/4 Timbunan	1,437
		2/4 Timbunan	1,870
Muka Air Normal	Downstream	3/4 Timbunan	1,857
		Dasar	1,672
		1/4 Timbunan	1,351
		2/4 Timbunan	1,722
	Upstream	Dasar	1,764



Tabel 4. 105 Rekapitulasi Analisis Slope Stability Timbunan dengan Geoslope (Lanjutan)

Kondisi	Slope	SF
Muka Air Normal	1/4 Timbunan	1,361
	2/4 Timbunan	1,844
	3/4 Timbunan	1,849

#### 4.3.3.2 Hasil Analisis dan Evaluasi Keseluruhan

Berdasarkan hasil analisis dan studi literatur yang telah penulis lakukan, diperoleh beberapa hasil sebagai berikut:

- Langkah-langkah atau metode yang digunakan untuk melakukan tes *direct shear in-situ* sudah sesuai dengan metode yang telah ditetapkan dalam ASTM D 4554 - 02.
- Untuk perbandingan nilai *shear strength* dengan hal yang penulis tinjau, didapat.
- Semakin besar nilai *density*, maka semakin besar pula nilai *shear strength* nya.
- Semakin besar nilai *permeability*, maka semakin kecil nilai *shear strength* nya atau dapat dikatakan berbanding terbalik.
- Semakin besar nilai *CBR*, maka semakin besar pula nilai *shear strength* nya.
- Pengujian CBR dilaksanakan di elevasi yang sama dapat memiliki nilai berbeda. Hal tersebut disebabkan karena pengujian dilakukan pada material zona 4 merupakan material random tanah, yang memiliki gradasi yang berbeda.
- Berdasarkan hasil analisis stabilitas Bendungan Semantok menggunakan program bantu Geostudio menggunakan analisis Seep dan Slope, dengan parameter aktual pada kondisi pembebanan *after construction*, muka air banjir pada 1/4, 1/2, 3/4, dasar timbunan, dan muka air banjir pada 1/4, 1/2, 3/4, dasar timbunan diperoleh nilai *safety factor* berturut-turut sebesar 1,903; 1,648; 1,540; 1,722; 1,722; 1,672; 1,351; 1,722; 1,722.
- Nilai faktor keamanan yang diperoleh dari analisis program bantu pada setiap kondisi memenuhi syarat keamanan berdasarkan RSNI-M-03-2002 dengan nilai syarat SF sebesar 1,1 s/d 1,5 (Badan Standardisasi Nasional, 2017).

#### 4.4 Scheduling

Dengan keterlibatan banyak pihak dalam sebuah proyek konstruksi dapat menimbulkan potensi terjadinya konflik yang sangat besar dan cukup dignifikan (Sutrisna, 2019). Dalam mengatasi konflik yang kemungkinan dapat terjadi, diperlukan parameter yang dapat mengontrol jalannya suatu proyek, salah satunya adalah

*scheduling* atau *time schedule*. Dengan menggunakan program bantu, pembuatan *time schedule* sebagai parameter pengontrol jalannya suatu proyek konstruksi dapat dilakukan. Pada laporan ini, dengan menggunakan bantuan aplikasi Ms Project penulis ingin melihat bagaimana pekerjaan proyek konstruksi, khususnya pada pekerjaan *earthwork outlet spillway* dan pengelak Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II oleh Utama Karya, dengan cara membandingkan antara *time schedule* teoritis dan kondisi aktual.

#### 4.4.1 Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan yang dilakukan penulis ini berdasarkan penerapan teori yang didapat selama perkuliahan manajemen konstruksi. Dalam perencanaannya penulis akan melihat terlebih dahulu bagian apa yang menjadi pekerjaan untuk *job assignment* ini, yaitu bagian pekerjaan *earthwork outlet spillway* dan *outlet* pengelak.

Dalam perencanaannya, penulis melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan berdasarkan analisis terhadap *shop drawing earthwork* pada *outlet spillway* dan pengelak yang telah diberikan. Hal ini berkaitan dengan perhitungan volume *earthwork* untuk kebutuhan timbunan maupun galian yang diperlukan. Setelah itu, lakukan perbandingan dengan aktual (Perbedaan seminim mungkin). Setelah didapatkan volume *earthwork* pada *outlet spillway* dan *outlet* pengelak, maka lakukan pencarian rumusan untuk menghitung produktivitas alat yang sama pada *job assignment 2* berdasarkan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum. Lakukan perhitungan produktivitas alat berdasarkan jenis atau tipe alat berat yang dipakai dan dicari spesifikasi alat beratnya berdasarkan brosur toko. Melakukan analisis kebutuhan jam kerja setiap pekerja yang bertanggung jawab sebagai operator alat berat, hal ini dengan tujuan untuk mengetahui produktivitas secara aktual. Lakukan perhitungan rasio produktivitas dengan membagi produktivitas aktual dan produktivitas teoritis. Lakukan perhitungan *work item* setiap pekerjaan, meliputi biaya untuk operator, biaya alat berat, solar yang dikeluarkan, berdasarkan koefisien yang berbeda-beda, dilakukan pencarian nilai *work item* tertinggi untuk mengetahui total biaya *work item*. Setelah itu didapat rasio biaya dengan membagi biaya aktual dan biaya *work item*.

Setelah data yang dibutuhkan cukup, lakukan perhitungan untuk penjadwalan secara teoritis berdasarkan volume pekerjaan dibagi dengan produktivitas teoritis. Begitu pun perencanaan secara aktual, pada awalnya semua didasari oleh volume

pekerjaan dibagi dengan produktivitas aktual. Namun pada pengerjaannya, kami diberikan data selma proses pekerjaan berlangsung, sehingga perencanaan secara aktual bisa langsung dibuat untuk dibandingkan dengan teoritis. Dalam perencanaan yang dibuat, kegiatan pekerjaan berlangsung selama satu minggu penuh dengan *range* waktu pekerjaan 8 jam per hari. Lalu pekerjaan tersebut dituangkan dalam Ms Project dan dilakukan analisis untuk *schedule baseline*, dan *S-Curve* untuk dilihat pada pekerjaan *outlet spillway* dan *outlet* pengelak.

#### 4.4.2 Data Pendukung

Data yang digunakan oleh penulis untuk membuat penjadwalan atau *scheduling* ini, didasari oleh *job assignment* 2. Di mana proses pengerjaan sampai mendapatkan produktivitas sumber daya, serta evaluasi biaya pada *outlet spillway* dan *outlet* pengelak. Serta untuk pengerjaan *real time*, didapatkan dari SOM (*Site Operational Manager*) untuk dilakukan perbandingan analisis pada *S-Curve* yang dibuat.

#### 4.4.3 Penjadwalan Secara Teoritis

Penjadwalan secara teoritis ini mengambil nilai volume untuk pekerjaan *earthwork* pada *outlet spillway* dan *outlet* pengelak secara aktual yang dikerjakan, dengan membandingkan untuk produktivitas alat berat yang berpengaruh secara teoritis. Untuk pekerjaan galian akan melihat produktivitas *excavator*, dan untuk pekerjaan timbunan akan melihat produktivitas *vibro roller compactor*.

Untuk penyelesaian pekerjaan *earthwork* pada *outlet spillway* dan *outlet* pengelak, berikut ini contoh perhitungan yang penulis lakukan:

Contoh perhitungan teoritis untuk galian *outlet* pengelak P13 – P14.

- Diketahui:

$$\text{Produktivitas Teoritis Excavator} = 36,60 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Volume P13 – P14} = 875,71 \text{ m}^3$$

- Jawab:

$$\begin{aligned} \text{Penjadwalan Dalam Jam} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}_{\text{Teoritis}}} \\ &= \frac{875,71}{36,60} = 23,926 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Penjadwalan Dalam Hari} &= \frac{\text{Penjadwalan dalam jam}}{8 \text{ jam}} \\ &= \frac{23,926}{8} = 3 \text{ hari} \end{aligned}$$

Dari contoh perhitungan di atas, maka dapat disimpulkan untuk perencanaan penjadwalan teoritis pada pekerjaan galian *outlet* pengelak STA P13 – P 14 yaitu selama 3 hari.

#### 4.4.3.1 Penjadwalan Teoritis Galian *Outlet Spillway*

Dalam Tabel 4. 106 ditunjukkan rekapitulasi dari pengerjaan penulis untuk penjadwalan secara teoritis pada galian *outlet spillway*:

Tabel 4. 106 Penjadwalan Teoritis Pada Galian *Outlet Spillway*

STA	Volume (m <sup>3</sup> )	Nilai	Satuan	Nilai	Satuan
T.47-T.48	829,70	22,66939891	jam	3	hari
T.48-T.49	892,43	24,38319672	jam	4	hari
T.49-T.50	1.425,24	38,9409153	jam	5	hari
T.50-T.50+5	484,36	13,23387978	jam	2	hari
Total	3.631,72	99,22739071	jam	14	hari

#### 4.4.3.2 Penjadwalan Teoritis Timbunan *Outlet Spillway*

Dalam Tabel 4. 107 ditunjukkan rekapitulasi dari pengerjaan penulis untuk penjadwalan secara teoritis pada timbunan *outlet spillway*:

Tabel 4. 107 Penjadwalan Teoritis Pada Pekerjaan Timbunan *Outlet Spillway*

STA	Volume (m <sup>3</sup> )	Nilai	Satuan	Nilai	Satuan
T.47-T.48	1.223,50	12,28413655	jam	2	hari
T.48-T.49	1.384,21	13,89771586	jam	2	hari
T.49-T.50	1.352,11	13,57542671	jam	2	hari

Tabel 4. 107 Penjadwalan Teoritis Pada Pekerjaan Timbunan Outlet Spillway (Lanjutan)

STA	Volume (m <sup>3</sup> )	Nilai	Satuan	Nilai	Satuan
T.50-T.50+5	275,83	2,76940261	jam	1	hari
Total	4.235,66	42,52668173	jam	7	hari

#### 4.4.3.3 Penjadwalan Teoritis Galian Outlet Pengelak

Dalam Tabel 4. 108 ditunjukkan rekapitulasi dari pengerjaan penulis untuk penjadwalan secara teoritis pada galian *outlet* pengelak:

Tabel 4. 108 Penjadwalan Teoritis Pada Pekerjaan Timbunan Outlet Pengelak

STA	Volume (m <sup>3</sup> )	Nilai	Satuan	Nilai	Satuan
P.13-P.14	875,71	23,92657104	jam	3	hari
P.14-P.15	1.462,40	39,95628415	jam	5	hari
P.15-P.16	1.788,24	48,85894809	jam	7	hari
P.16-P.17	2.505,31	68,4511612	jam	9	hari
P.17-P.18+7.5	2.734,06	74,7010929	jam	10	hari
Total	9.365,72	255,8940574	jam	34	hari

#### 4.4.3.4 Penjadwalan Teoritis Struktur Outlet Spillway dan Outlet Pengelak

Melihat penjadwalan ini didasari dengan data tambahan oleh mento, penjadwalan untuk struktur yang akan penulis lakukan terdapat pada Lampiran D sebagai data pendukung, di mana sudah direncanakan untuk pengerjaan setiap bagian struktur yang dibuat, seperti lantai kerja, pondasi, bagian dinding *step* 1 dan *step* 2, pekerjaan lantai tengah, serta kiri dan kanan

#### 4.4.4 Penjadwalan Secara Aktual

Penjadwalan secara aktual ini mengikuti jadwal harian yang telah dilakukan oleh *Site Operational Manager* berdasarkan kegiatan struktur yang sudah dilakukan, baik itu

kegiatan rantai kerja, pondasi, bagian dinding step 1 dan step 2, pekerjaan rantai tengah, serta kiri dan kanan. Untuk semua kegiatan ini tercantum pada Lampiran D secara lengkap.

#### **4.4.5 Penjadwalan dan Ms Project**

Dalam pengerjaannya, penulis merencanakan dan membuat jadwal sesuai dengan perencanaan dan hubungan dari setiap pekerjaan satu dengan lainnya (*predecessor*) yang baik. Perencanaan akan dilakukan *set baseline* pertama untuk teoritis, dan melakukan *update* untuk bagian aktualnya. Oleh karena itu, saat Kurva S terbentuk akan terlihat perbedaan pengerjaan yang ditinjau penulis berdasarkan efisiensi waktu pengerjaan.

##### **4.4.5.1 Tampilan *Entry Ms Project***

Pada menu utama ini akan menampilkan penjadwalan, serta hubungan pekerjaan yang satu dengan lainnya. Untuk semua data pada setiap kolom dan baris didasari oleh kegiatan yang direncanakan secara teoritis dan mengupdate untuk *set baseline* pertama. Ditampilkan dalam gambar yang terlampir pada Lampiran D.

##### **4.4.5.2 Tampilan *Tracking Ms Project***

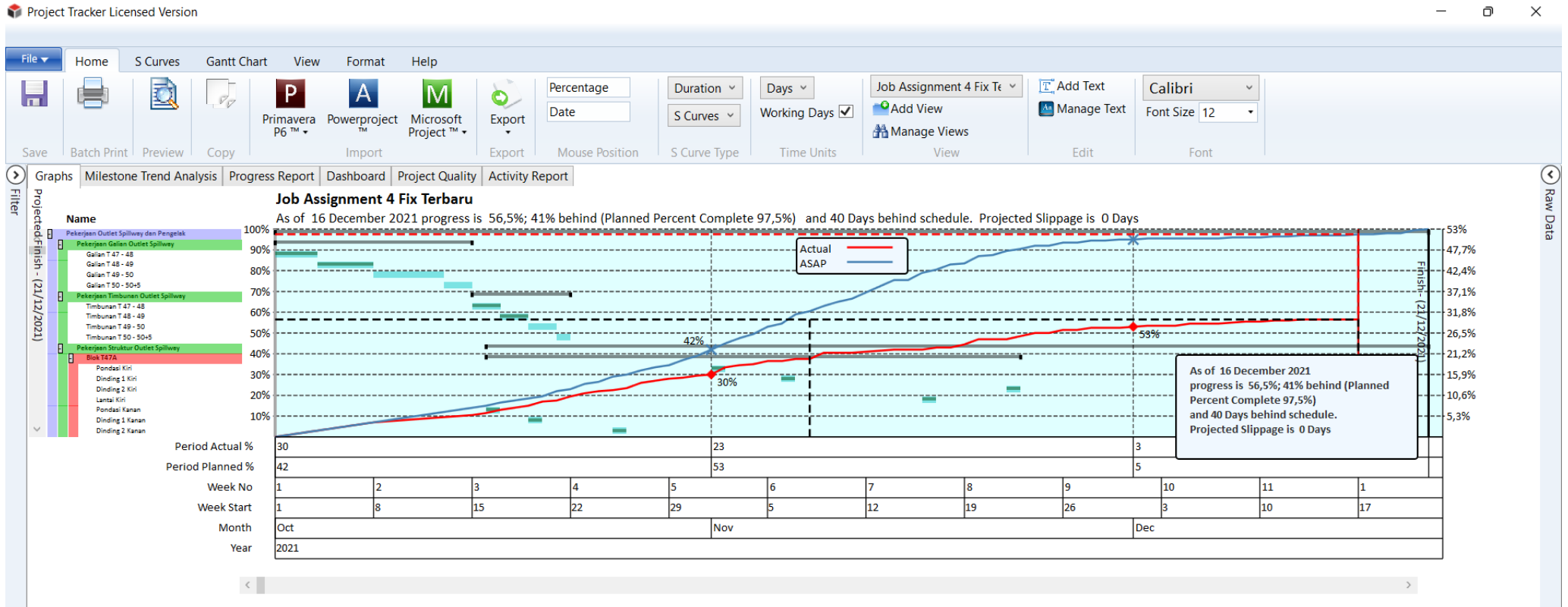
Pada menu *tracking* ini akan menampilkan penjadwalan secara aktual, dimana proses pengerjaan yang berlangsung di lapangan, dengan memasukan semua tanggal kegiatan yang sudah dilakukan, dan melihat bagian mana yang belum dikerjakan. Tak lupa untuk memasukan *actual cost* untuk pekerjaan *earthwork* karena sudah pernah dihitung produktivitasnya, serta memasukan *work hours* yang terjadi. Tampilan *tracking* pada Ms Project terlampir pada Lampiran D.

##### **4.4.5.3 Kurva S (*S Curve*)**

Menurut Husen (2008) kurva S merupakan grafik yang dikembangkan oleh Warren T. Hanumm berdasarkan pengamatan terhadap sejumlah proyek dari awal hingga akhir. Melalui kurva S, kemajuan proyek berdasarkan aktivitas, waktu, dan bobot kerja yang merepresentasikan persentase kumulatif dari semua aktivitas proyek dapat ditunjukkan. Sehingga apabila terjadi permasalahan terhadap jalannya suatu proyek, maka dapat diketahui dan dilakukan evaluasi untuk perbaikan segera.

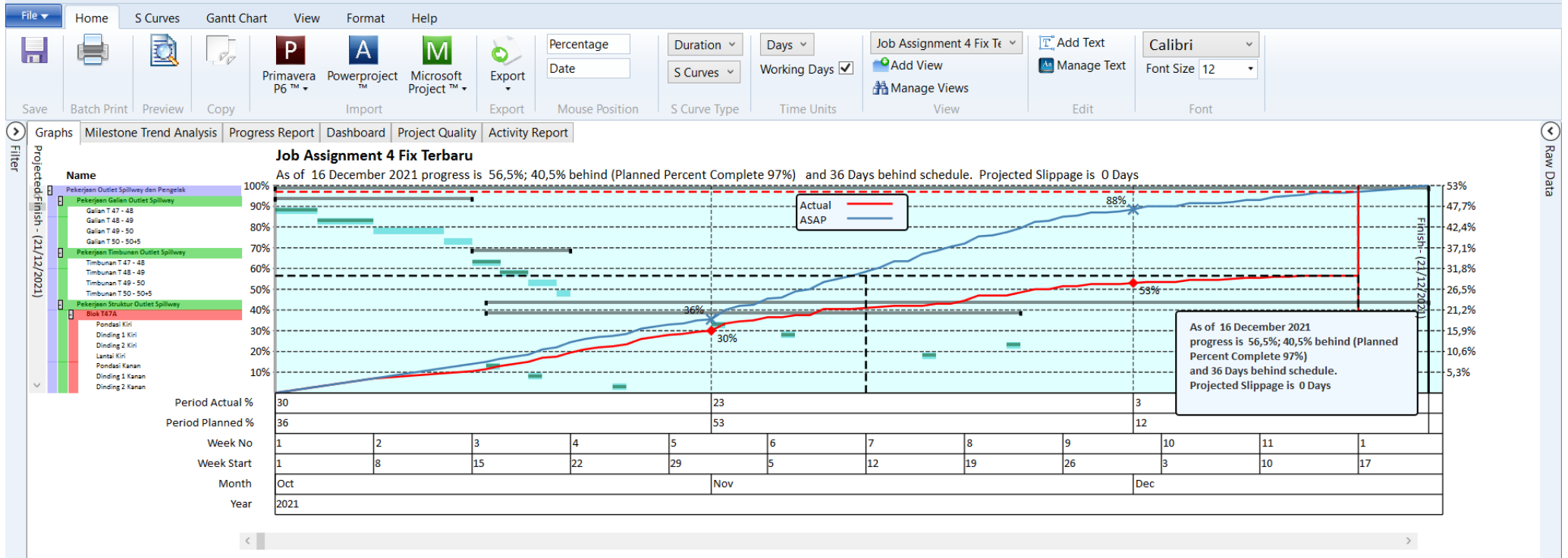
Dalam perencanaannya, penulis membuat 2 Kurva S/*S-Curve*, yaitu Kurva S untuk *baseline* pertama, saat belum ada perubahan pekerjaan aktual, dan Kurva S untuk *baseline* kedua, saat sudah melakukan *update* pada bagian *tracking Ms Project*, untuk

pekerjaan aktual, biaya aktual untuk *earthwork*, serta *work hours* yang terjadi. Dalam Gambar 4. 48 dan Gambar 4. 49 ditunjukkan Kurva S yang telah penulis rencanakan menggunakan program bantu *Willmerr Project Tracker*:



Gambar 4. 48 Kurva S/S-Curve untuk Baseline Pertama





Gambar 4. 49 Kurva S/S-Curve untuk Baseline Kedua

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Setelah melaksanakan kegiatan di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II, penulis mendapatkan banyak manfaat dan hal-hal baru yang belum penulis dapatkan selama di bangku perkuliahan. Berikut merupakan beberapa hal yang dapat penulis simpulkan dari hasil pengamatan dan pembelajaran selama kegiatan magang:

1. Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II merupakan sebuah proyek yang telah direncanakan oleh pemerintah guna mendukung dan menyediakan sumber air bagi kebutuhan warga sekitar. Bendungan ini direncanakan akan memiliki volume tampung sebesar 32,6 Juta Meter Kubik yang akan mengalir lahan irigasi seluas 1.900 Hs, dengan air baku 312 lt/dt. Selain berfungsi untuk menampung air guna keperluan pengairan irigasi, Bendungan Semantok juga direncanakan dapat mereduksi banjir sebesar  $\pm 30\%$ . Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II dipegang oleh kontraktor pelaksana PT. Utama Karya (Persero) – PT. Bangun Nusa (KSO) dan konsultan supervise PT. Catur Bina Persada (JO) – PT. Arga Pasca Rencana – PT. Wecon.
2. Kegiatan magang dilaksanakan bertepatan dengan kegiatan penting dalam proyek, seperti pembuatan struktur *outlet* pelimpah/*spillway* dan *outlet* pengelak, pengujian *direct shear in situ large scale*, dan timbunan untuk bendungan. Dari ketiga hal tersebut, penulis mendapatkan *job assignment* yang berkaitan dengan ilmu yang sudah diperoleh selama perkuliahan, *Job assignment* ini diberikan pada kontrak awal saat penulis pertama kali sampai dengan penjadwalan untuk pengerjaan setiap *job assignment* dimulai dan dikumpulkan. *Job assignment* yang diberikan meliputi bidang manajemen konstruksi, geoteknik, dan struktur untuk bangunan pendukung bendungan.
3. Setiap *job assignment* yang dikerjakan, memiliki korelasi langsung dengan kegiatan eksisting lapangan, sehingga setiap *case* yang diberikan akan permasalahan nyata di lapangan, dan dicari solusi yang paling solutif untuk kemudian dibandingkan dengan kondisi lapangan atau memberikan *good impact* untuk *improving* pekerjaan selanjutnya.
4. Dalam lingkungan proyek diterapkan K3L dengan kebijakan dan kegiatan yang sangat baik untuk budaya menjaga K3L. Dengan prinsip QHSE disini yaitu “*zero tolerant for accident*” menunjukkan K3L yang dibina dengan baik disini. Kebersihan

kantor dan *site*, pemberian makanan untuk pekerja, sistem pengecekan tamu atau pihak yang berkunjung, dan lain sebagainya yang sangat baik disini, membuat lingkungan kerja terasa aman dan damai.

5. Lingkungan kerja di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II ini memiliki pekerja yang ramah dan sangat kompeten. Tentunya selama pengerjaan dan diskusi dengan para mentor mengenai *job assignment* yang penulis kerjakan, penulis mendapatkan banyak *insight*, *brainstorming* yang terarah, mendapatkan berbagai POV (*point of view*) sebagaimana *case* terjadi disini.

## 5.2 Saran

Selama kegiatan magang berlangsung, penulis menemukan berbagai permasalahan yang mungkin dapat ditingkatkan agar tujuan dari sebuah pekerjaan menjadi maksimal, yaitu:

1. Melaksanakan *screening* kebutuhan tulangan secara menyeluruh, dan dilakukan analisis kebutuhan tulangan besi beton, agar penggunaan untuk membeli baru tulangan besi beton ditekan (*waste materials* ditekan).
2. Menyimpan brosur setiap alat berat yang dibutuhkan agar memudahkan perencanaan dan perhitungan produktivitas alat berat, serta menghitung perencanaan biaya yang dibutuhkan.
3. Meninjau kajian *direct shear in situ* lebih dalam dengan pedoman ASTM D4554, dan untuk perencanaan stabilitas bisa dilakukan dengan program bantu Geostudio yang memudahkan. Perencanaan dilakukan saat *after construction*, apabila adanya air yang diterima konstruksi, maka dilakukan analisis rembesan dahulu sebelum melakukan analisis stabilitas bendung. Hal ini berkaitan dengan arah aliran yang terjadi pada timbunan.
4. Menggunakan program bantu Ms Project saat perencanaan *scheduling*, tak lupa untuk membaca pedoman penggunaan *baseline* pada Ms Project agar mampu memudahkan dalam pembuatan Kurva S/S-Curve dengan *Project Tracker* (yang penulis gunakan adalah *Willmer Project Tracker*).

## **BAB VI**

### **REFLEKSI DIRI**

Selama melaksanakan kegiatan magang di Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II, penulis memperoleh beberapa hal yang dapat dijadikan refleksi diri untuk lebih meningkatkan diri baik di jenjang pendidikan maupun karir nantinya, yaitu:

1. Pengetahuan dan kepedulian terhadap keselamatan kerja merupakan hal mendasar yang sangat penting dimiliki oleh setiap individu.
2. Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, semakin berkembang juga software dan metode yang dapat digunakan. Pemanfaatan software dan teknologi tersebut dapat mempermudah dan mempercepat kinerja asalkan paham bagaimana caranya. Maka dari itu, perlu terus mengasah diri dalam hal ilmu pengetahuan, teknologi, dan software baik secara formal (bersertifikat) maupun otodidak.
3. Teori dan ilmu yang didapatkan selama perkuliahan merupakan hal yang dijadikan dasar dalam dunia kerja. Tetapi dalam kebutuhannya, hal tersebut harus dikembangkan terus seiring bertambahnya pengalaman agar dapat berguna jika nantinya dihadapkan dengan permasalahan di lapangan.
4. Berbuat baik dan bersikap sopan adalah hal terpenting yang harus dipegang teguh, baik terhadap sesama manusia, makhluk hidup, maupun alam sekalipun.
5. Tidak ada kata cukup dalam mencari ilmu, dan yang terpenting adalah bagaimana menjadikan ilmu tersebut bermanfaat.

Selama kegiatan magang berlangsung, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang dimiliki dan harus diperbaiki. Banyak hal yang perlu dipelajari, bukan hanya ilmu pengetahuan yang dipelajari selama perkuliahan, tapi juga ilmu praktis di lapangan. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa banyak sekali hal dapat dibawa setelah mengikuti kegiatan magang, dan banyak juga yang perlu diperbaiki untuk setelahnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Archia, I., 2012. *Penerapan Metode Lean Construction Dan Penjadwalan Critical Chain Project Management Dalam Pembangunan Proyek Konstruksi Gedung Universitas Widya Mandala (UWM) Surabaya*, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Badan Pusat Statistik Nganjuk, 2019. Penduduk / Population. In: B. K. Nganjuk, ed. *Kecamatan Rejoso Dalam Angka 2019*. Nganjuk: BPS Kabupaten Nganjuk, p. 101.
- Badan Pusat Statistik, 2020. Hasil Sensus Penduduk 2020. *Berita Resmi Statistik*, Volume VII, p. 1.
- Badan Standardisasi Nasional, 2017. *Persyaratan Perancangan Geoteknik*. Indonesia, Patent No. 8460.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2016. *Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*. s.l. Patent No. 28/PRT/M/2016.
- Mudzakir, A. C., Setiawan, A., Wibowo, M. A. & Riqi, K. R., 2017. Evaluasi Waste Dan Implementasi Lean Construction (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, VI(2), pp. 145 - 158.
- Santia, T., 2021. *Liputan6*. [Online] Available at: <https://www.liputan6.com/bisnis/read/4454961/jumlah-kecelakaan-kerja-meningkat-di-2020-capai-177000-kasus> [Accessed 6 Desember 2021].
- Setiawan, Y. E. M. & Asmaranto, R., 2013. Kajian Perbaikan Pondasi Kombinasi Plactic Concrete Cut Off Wall dan Gouting Pada Pembangunan Bendungan Tugu Kabupaten Trenggalek. *Jurnal Teknik Pengairan*.
- Sutan Haji, A. T., Susanawati, L. D. & Yulitasari, E., 2014. Daya Dukung Lingkungan Berbasis Keseimbangan Air Di Kabupaten Nganjuk Menggunakan Sistem Informasi Geografi. *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, p. 6.
- Sutrisna, E., 2019. Analisis Time Schedule Proyek Pembangunan Gedung VIP RSUD Cideres Kabupaten Majalengka. pp. 399-408.
- United State Bureau of Labour Statistic, 2019. *U.S. Bureau of Labor Statistics*. [Online] Available at: <https://www.bls.gov/charts/census-of-fatal-occupational-injuries/number-and-rate-of-fatal-work-injuries-by-industry.htm> [Accessed 6 Desember 2021].

# LAMPIRAN

## Lampiran A: Data Pendukung Job Assignment Implementasi Lean Construction Pada Penggunaan Material

Tabel A. 1 Pembesian Blok P14aKa - P14aKi Lining Kanan Outlet Pengelak

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
1	HD.1	13	13	12000								12000	156,000	1,042	162,534
2	HD.2	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
3	HD.3	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
4	HD.4	13	5	12000								12000	60,000	1,042	62,513
5	HD.5	13	2	12000								12000	24,000	1,042	25,005
6	HD.6	13	19	12000								12000	228,000	1,042	237,550
7	HD.7	13	14	12000								12000	168,000	1,042	175,037
8	VD.1	16	61	1541	1440	2338	550	1640				7509	458,049	1,578	722,911
9	VD.2	16	61	300	4050	640						4990	304,390	1,578	480,400
10	VD.3	16	61	300	1120	2840	410					4670	284,870	1,578	449,593
11	D1.1	13	8	300	300	300						900	7,200	1,042	7,502
12	D1.2	13	8	300	1000	300						1600	12,800	1,042	13,336
13	D2.1	13	2	300	2402	300						3002	6,004	1,042	6,255
14	D2.2	13	2	300	2502	300						3102	6,204	1,042	6,464
15	D2.3	13	2	300	2602	300						3202	6,404	1,042	6,672
16	D2.4	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
17	D2.5	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
18	D2.6	13	2	300	1902	300						2502	5,004	1,042	5,214
19	D2.7	13	2	300	1062	300						1662	3,324	1,042	3,463
20	D2.8	13	2	300	967	300						1567	3,134	1,042	3,265
21	D2.9	13	2	300	871	300						1471	2,942	1,042	3,065
22	D2.10	13	2	300	776	300						1376	2,752	1,042	2,867

Tabel A. 1 Pembesian Blok P14aKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)							PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m				
23	D2.11	13	2	300	681	300					1281	2,562	1,042	2,669
24	D2.12	13	2	300	586	300					1186	2,372	1,042	2,471
25	D2.13	13	2	300	490	300					1090	2,180	1,042	2,271
26	D2.14	13	2	300	395	300					995	1,990	1,042	2,073
27	D2.15-20	13	12	300	300	300					900	10,800	1,042	11,252
28	D3.1	13	2	300	364	300					964	1,928	1,042	2,009
29	D3.2	13	2	300	764	300					1364	2,728	1,042	2,842
30	D3.3	13	2	300	1164	300					1764	3,528	1,042	3,676
31	D3.4	13	2	300	1288	300					1888	3,776	1,042	3,934
32	D3.5	13	2	300	1457	300					2057	4,114	1,042	4,286
33	D3.6	13	2	300	1877	300					2477	4,954	1,042	5,161
34	D3.7	13	2	300	2297	300					2897	5,794	1,042	6,037
35	D3.8	13	2	300	2717	300					3317	6,634	1,042	6,912
36	D3.9	13	2	300	4050	300					4650	9,300	1,042	9,690
37	D3.10-13	13	8	300	550	300					1150	9,200	1,042	9,585
												<b>TOTAL</b>	<b>2608,559</b>	
<b>SUB TOTAL BALOK – P14aKa LINING KANAN SALURAN PENGELAK / 1 BLOK</b>													<b>2608,559</b>	

Tabel A. 2 Pembesian Blok P14aKi Lining Kiri Outlet Pengelak

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)							PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m				
1	HD.1	13	13	12000							12000	156,000	1,042	162,534
2	HD.2	13	6	12000							12000	72,000	1,042	75,016



Tabel A. 2 Pembesian Blok P14aKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
3	HD.3	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
4	HD.4	13	5	12000								12000	60,000	1,042	62,513
5	HD.5	13	2	12000								12000	24,000	1,042	25,005
6	HD.6	13	19	12000								12000	228,000	1,042	237,550
7	HD.7	13	14	12000								12000	168,000	1,042	175,037
8	VD.1	16	61	1541	1440	2338	550	1640				7509	458,049	1,578	722,911
9	VD.2	16	61	300	4050	640						4990	304,390	1,578	480,400
10	VD.3	16	61	300	1120	2840	410					4670	284,870	1,578	449,593
11	D1.1	13	8	300	300	300						900	7,200	1,042	7,502
12	D1.2	13	8	300	1000	300						1600	12,800	1,042	13,336
13	D2.1	13	2	300	2402	300						3002	6,004	1,042	6,255
14	D2.2	13	2	300	2502	300						3102	6,204	1,042	6,464
15	D2.3	13	2	300	2602	300						3202	6,404	1,042	6,672
16	D2.4	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
17	D2.5	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
18	D2.6	13	2	300	1902	300						2502	5,004	1,042	5,214
19	D2.7	13	2	300	1062	300						1662	3,324	1,042	3,463
20	D2.8	13	2	300	967	300						1567	3,134	1,042	3,265
21	D2.9	13	2	300	871	300						1471	2,942	1,042	3,065
22	D2.10	13	2	300	776	300						1376	2,752	1,042	2,867
23	D2.11	13	2	300	681	300						1281	2,562	1,042	2,669
24	D2.12	13	2	300	586	300						1186	2,372	1,042	2,471
25	D2.13	13	2	300	490	300						1090	2,180	1,042	2,271
26	D2.14	13	2	300	395	300						995	1,990	1,042	2,073

Tabel A. 2 Pembesian Blok P14aKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
27	D2.15-20	13	12	300	300	300						900	10,800	1,042	11,252
28	D3.1	13	2	300	364	300						964	1,928	1,042	2,009
29	D3.2	13	2	300	764	300						1364	2,728	1,042	2,842
30	D3.3	13	2	300	1164	300						1764	3,528	1,042	3,676
31	D3.4	13	2	300	1288	300						1888	3,776	1,042	3,934
32	D3.5	13	2	300	1457	300						2057	4,114	1,042	4,286
33	D3.6	13	2	300	1877	300						2477	4,954	1,042	5,161
34	D3.7	13	2	300	2297	300						2897	5,794	1,042	6,037
35	D3.8	13	2	300	2717	300						3317	6,634	1,042	6,912
36	D3.9	13	2	300	4050	300						4650	9,300	1,042	9,690
37	D3.10-13	13	8	300	550	300						1150	9,200	1,042	9,585
<b>TOTAL</b>														<b>2608,559</b>	
SUB TOTAL BALOK – P14aKi LINING KIRI SALURAN PENGELAK / 1 BLOK														<b>2608,559</b>	

Tabel A. 3 Pembesian Blok P14bKa Lining Kanan Outlet Pengelak

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
1	HD.1	13	13	12000								12000	156,000	1,042	162,534
2	HD.2	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
3	HD.3	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
4	HD.4	13	5	12000								12000	60,000	1,042	62,513
5	HD.5	13	2	12000								12000	24,000	1,042	25,005
6	HD.6	13	19	12000								12000	228,000	1,042	237,550

Tabel A. 3 Pembesian Blok P14bKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
7	HD.7	13	14	12000								12000	168,000	1,042	175,037
8	VD.1	16	61	1541	1440	2338	550	1640				7509	458,049	1,578	722,911
9	VD.2	16	61	300	4050	640						4990	304,390	1,578	480,400
10	VD.3	16	61	300	1120	2840	410					4670	284,870	1,578	449,593
11	D1.1	13	8	300	300	300						900	7,200	1,042	7,502
12	D1.2	13	8	300	1000	300						1600	12,800	1,042	13,336
13	D2.1	13	2	300	2402	300						3002	6,004	1,042	6,255
14	D2.2	13	2	300	2502	300						3102	6,204	1,042	6,464
15	D2.3	13	2	300	2602	300						3202	6,404	1,042	6,672
16	D2.4	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
17	D2.5	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
18	D2.6	13	2	300	1902	300						2502	5,004	1,042	5,214
19	D2.7	13	2	300	1062	300						1662	3,324	1,042	3,463
20	D2.8	13	2	300	967	300						1567	3,134	1,042	3,265
21	D2.9	13	2	300	871	300						1471	2,942	1,042	3,065
22	D2.10	13	2	300	776	300						1376	2,752	1,042	2,867
23	D2.11	13	2	300	681	300						1281	2,562	1,042	2,669
24	D2.12	13	2	300	586	300						1186	2,372	1,042	2,471
25	D2.13	13	2	300	490	300						1090	2,180	1,042	2,271
26	D2.14	13	2	300	395	300						995	1,990	1,042	2,073
27	D2.15-20	13	12	300	300	300						900	10,800	1,042	11,252
28	D3.1	13	2	300	364	300						964	1,928	1,042	2,009
29	D3.2	13	2	300	764	300						1364	2,728	1,042	2,842

Tabel A. 3 Pembesian Blok P14bKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
30	D3.3	13	2	300	1164	300						1764	3,528	1,042	3,676
31	D3.4	13	2	300	1288	300						1888	3,776	1,042	3,934
32	D3.5	13	2	300	1457	300						2057	4,114	1,042	4,286
33	D3.6	13	2	300	1877	300						2477	4,954	1,042	5,161
34	D3.7	13	2	300	2297	300						2897	5,794	1,042	6,037
35	D3.8	13	2	300	2717	300						3317	6,634	1,042	6,912
36	D3.9	13	2	300	4050	300						4650	9,300	1,042	9,690
37	D3.10-13	13	8	300	550	300						1150	9,200	1,042	9,585
<b>TOTAL</b>														<b>2608,559</b>	
SUB TOTAL BALOK – P14bKa LINING KANAN SALURAN PENGELAK / 1 BLOK														<b>2608,559</b>	

Tabel A. 4 Pembesian Blok P14bKi Lining Kiri Outlet Pengelak

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
1	HD.1	13	13	12000								12000	156,000	1,042	162,534
2	HD.2	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
3	HD.3	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
4	HD.4	13	5	12000								12000	60,000	1,042	62,513
5	HD.5	13	2	12000								12000	24,000	1,042	25,005
6	HD.6	13	19	12000								12000	228,000	1,042	237,550
7	HD.7	13	14	12000								12000	168,000	1,042	175,037
8	VD.1	16	61	1541	1440	2338	550	1640				7509	458,049	1,578	722,911
9	VD.2	16	61	300	4050	640						4990	304,390	1,578	480,400

Tabel A. 4 Pembesian Blok P14bKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
10	VD.3	16	61	300	1120	2840	410					4670	284,870	1,578	449,593
11	D1.1	13	8	300	300	300						900	7,200	1,042	7,502
12	D1.2	13	8	300	1000	300						1600	12,800	1,042	13,336
13	D2.1	13	2	300	2402	300						3002	6,004	1,042	6,255
14	D2.2	13	2	300	2502	300						3102	6,204	1,042	6,464
15	D2.3	13	2	300	2602	300						3202	6,404	1,042	6,672
16	D2.4	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
17	D2.5	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
18	D2.6	13	2	300	1902	300						2502	5,004	1,042	5,214
19	D2.7	13	2	300	1062	300						1662	3,324	1,042	3,463
20	D2.8	13	2	300	967	300						1567	3,134	1,042	3,265
21	D2.9	13	2	300	871	300						1471	2,942	1,042	3,065
22	D2.10	13	2	300	776	300						1376	2,752	1,042	2,867
23	D2.11	13	2	300	681	300						1281	2,562	1,042	2,669
24	D2.12	13	2	300	586	300						1186	2,372	1,042	2,471
25	D2.13	13	2	300	490	300						1090	2,180	1,042	2,271
26	D2.14	13	2	300	395	300						995	1,990	1,042	2,073
27	D2.15-20	13	12	300	300	300						900	10,800	1,042	11,252
28	D3.1	13	2	300	364	300						964	1,928	1,042	2,009
29	D3.2	13	2	300	764	300						1364	2,728	1,042	2,842
30	D3.3	13	2	300	1164	300						1764	3,528	1,042	3,676
31	D3.4	13	2	300	1288	300						1888	3,776	1,042	3,934
32	D3.5	13	2	300	1457	300						2057	4,114	1,042	4,286

Tabel A. 4 Pembesian Blok P14bKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
33	D3.6	13	2	300	1877	300						2477	4,954	1,042	5,161
34	D3.7	13	2	300	2297	300						2897	5,794	1,042	6,037
35	D3.8	13	2	300	2717	300						3317	6,634	1,042	6,912
36	D3.9	13	2	300	4050	300						4650	9,300	1,042	9,690
37	D3.10-13	13	8	300	550	300						1150	9,200	1,042	9,585
<b>TOTAL</b>														<b>2608,559</b>	
<b>SUB TOTAL BALOK – P14bKi LINING KIRI SALURAN PENGELAK / 1 BLOK</b>														<b>2608,559</b>	

Tabel A. 5 Pembesian Blok P15aKa Lining Kanan Outlet Pengelak

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
1	HD.1	13	13	12000								12000	156,000	1,042	162,534
2	HD.2	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
3	HD.3	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
4	HD.4	13	5	12000								12000	60,000	1,042	62,513
5	HD.5	13	2	12000								12000	24,000	1,042	25,005
6	HD.6	13	19	12000								12000	228,000	1,042	237,550
7	HD.7	13	14	12000								12000	168,000	1,042	175,037
8	VD.1	16	61	1541	1440	2338	550	1640				7509	458,049	1,578	722,911
9	VD.2	16	61	300	4050	640						4990	304,390	1,578	480,400
10	VD.3	16	61	300	1120	2840	410					4670	284,870	1,578	449,593
11	D1.1	13	8	300	300	300						900	7,200	1,042	7,502
12	D1.2	13	8	300	1000	300						1600	12,800	1,042	13,336

Tabel A. 5 Pembesian Blok P15aKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
13	D2.1	13	2	300	2402	300						3002	6,004	1,042	6,255
14	D2.2	13	2	300	2502	300						3102	6,204	1,042	6,464
15	D2.3	13	2	300	2602	300						3202	6,404	1,042	6,672
16	D2.4	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
17	D2.5	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
18	D2.6	13	2	300	1902	300						2502	5,004	1,042	5,214
19	D2.7	13	2	300	1062	300						1662	3,324	1,042	3,463
20	D2.8	13	2	300	967	300						1567	3,134	1,042	3,265
21	D2.9	13	2	300	871	300						1471	2,942	1,042	3,065
22	D2.10	13	2	300	776	300						1376	2,752	1,042	2,867
23	D2.11	13	2	300	681	300						1281	2,562	1,042	2,669
24	D2.12	13	2	300	586	300						1186	2,372	1,042	2,471
25	D2.13	13	2	300	490	300						1090	2,180	1,042	2,271
26	D2.14	13	2	300	395	300						995	1,990	1,042	2,073
27	D2.15-20	13	12	300	300	300						900	10,800	1,042	11,252
28	D3.1	13	2	300	364	300						964	1,928	1,042	2,009
29	D3.2	13	2	300	764	300						1364	2,728	1,042	2,842
30	D3.3	13	2	300	1164	300						1764	3,528	1,042	3,676
31	D3.4	13	2	300	1288	300						1888	3,776	1,042	3,934
32	D3.5	13	2	300	1457	300						2057	4,114	1,042	4,286
33	D3.6	13	2	300	1877	300						2477	4,954	1,042	5,161
34	D3.7	13	2	300	2297	300						2897	5,794	1,042	6,037
35	D3.8	13	2	300	2717	300						3317	6,634	1,042	6,912

Tabel A. 5 Pembesian Blok P15aKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
36	D3.9	13	2	300	4050	300						4650	9,300	1,042	9,690
37	D3.10-13	13	8	300	550	300						1150	9,200	1,042	9,585
<b>TOTAL</b>														<b>2608,559</b>	
SUB TOTAL BALOK – P15aKa LINING KANAN SALURAN PENGELAK / 1 BLOK														<b>2608,559</b>	

Tabel A. 6 Pembesian Blok P15aKi Lining Kiri Outlet Pengelak

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
1	HD.1	13	13	12000								12000	156,000	1,042	162,534
2	HD.2	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
3	HD.3	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
4	HD.4	13	5	12000								12000	60,000	1,042	62,513
5	HD.5	13	2	12000								12000	24,000	1,042	25,005
6	HD.6	13	19	12000								12000	228,000	1,042	237,550
7	HD.7	13	14	12000								12000	168,000	1,042	175,037
8	VD.1	16	61	1541	1440	2338	550	1640				7509	458,049	1,578	722,911
9	VD.2	16	61	300	4050	640						4990	304,390	1,578	480,400
10	VD.3	16	61	300	1120	2840	410					4670	284,870	1,578	449,593
11	D1.1	13	8	300	300	300						900	7,200	1,042	7,502
12	D1.2	13	8	300	1000	300						1600	12,800	1,042	13,336
13	D2.1	13	2	300	2402	300						3002	6,004	1,042	6,255
14	D2.2	13	2	300	2502	300						3102	6,204	1,042	6,464
15	D2.3	13	2	300	2602	300						3202	6,404	1,042	6,672



Tabel A. 6 Pembesian Blok P15aKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
16	D2.4	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
17	D2.5	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
18	D2.6	13	2	300	1902	300						2502	5,004	1,042	5,214
19	D2.7	13	2	300	1062	300						1662	3,324	1,042	3,463
20	D2.8	13	2	300	967	300						1567	3,134	1,042	3,265
21	D2.9	13	2	300	871	300						1471	2,942	1,042	3,065
22	D2.10	13	2	300	776	300						1376	2,752	1,042	2,867
23	D2.11	13	2	300	681	300						1281	2,562	1,042	2,669
24	D2.12	13	2	300	586	300						1186	2,372	1,042	2,471
25	D2.13	13	2	300	490	300						1090	2,180	1,042	2,271
26	D2.14	13	2	300	395	300						995	1,990	1,042	2,073
27	D2.15-20	13	12	300	300	300						900	10,800	1,042	11,252
28	D3.1	13	2	300	364	300						964	1,928	1,042	2,009
29	D3.2	13	2	300	764	300						1364	2,728	1,042	2,842
30	D3.3	13	2	300	1164	300						1764	3,528	1,042	3,676
31	D3.4	13	2	300	1288	300						1888	3,776	1,042	3,934
32	D3.5	13	2	300	1457	300						2057	4,114	1,042	4,286
33	D3.6	13	2	300	1877	300						2477	4,954	1,042	5,161
34	D3.7	13	2	300	2297	300						2897	5,794	1,042	6,037
35	D3.8	13	2	300	2717	300						3317	6,634	1,042	6,912
36	D3.9	13	2	300	4050	300						4650	9,300	1,042	9,690

Tabel A. 6 Pembesian Blok P15aKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
37	D3.10-13	13	8	300	550	300						1150	9,200	1,042	9,585
<b>TOTAL</b>														<b>2608,559</b>	
SUB TOTAL BALOK – P15aKi LINING KIRI SALURAN PENGELAK / 1 BLOK														<b>2608,559</b>	

Tabel A. 7 Pembesian Blok P15bKa Lining Kanan Outlet Pengelak

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
1	HD.1	13	13	12000								12000	156,000	1,042	162,534
2	HD.2	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
3	HD.3	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
4	HD.4	13	5	12000								12000	60,000	1,042	62,513
5	HD.5	13	2	12000								12000	24,000	1,042	25,005
6	HD.6	13	19	12000								12000	228,000	1,042	237,550
7	HD.7	13	14	12000								12000	168,000	1,042	175,037
8	VD.1	16	61	1541	1440	2338	550	1640				7509	458,049	1,578	722,911
9	VD.2	16	61	300	4050	640						4990	304,390	1,578	480,400
10	VD.3	16	61	300	1120	2840	410					4670	284,870	1,578	449,593
11	D1.1	13	8	300	300	300						900	7,200	1,042	7,502
12	D1.2	13	8	300	1000	300						1600	12,800	1,042	13,336
13	D2.1	13	2	300	2402	300						3002	6,004	1,042	6,255
14	D2.2	13	2	300	2502	300						3102	6,204	1,042	6,464
15	D2.3	13	2	300	2602	300						3202	6,404	1,042	6,672
16	D2.4	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005

Tabel A. 7 Pembesian Blok P15bKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
17	D2.5	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
18	D2.6	13	2	300	1902	300						2502	5,004	1,042	5,214
19	D2.7	13	2	300	1062	300						1662	3,324	1,042	3,463
20	D2.8	13	2	300	967	300						1567	3,134	1,042	3,265
21	D2.9	13	2	300	871	300						1471	2,942	1,042	3,065
22	D2.10	13	2	300	776	300						1376	2,752	1,042	2,867
23	D2.11	13	2	300	681	300						1281	2,562	1,042	2,669
24	D2.12	13	2	300	586	300						1186	2,372	1,042	2,471
25	D2.13	13	2	300	490	300						1090	2,180	1,042	2,271
26	D2.14	13	2	300	395	300						995	1,990	1,042	2,073
27	D2.15-20	13	12	300	300	300						900	10,800	1,042	11,252
28	D3.1	13	2	300	364	300						964	1,928	1,042	2,009
29	D3.2	13	2	300	764	300						1364	2,728	1,042	2,842
30	D3.3	13	2	300	1164	300						1764	3,528	1,042	3,676
31	D3.4	13	2	300	1288	300						1888	3,776	1,042	3,934
32	D3.5	13	2	300	1457	300						2057	4,114	1,042	4,286
33	D3.6	13	2	300	1877	300						2477	4,954	1,042	5,161
34	D3.7	13	2	300	2297	300						2897	5,794	1,042	6,037
35	D3.8	13	2	300	2717	300						3317	6,634	1,042	6,912
36	D3.9	13	2	300	4050	300						4650	9,300	1,042	9,690
37	D3.10-13	13	8	300	550	300						1150	9,200	1,042	9,585
													<b>TOTAL</b>	<b>2608,559</b>	
SUB TOTAL BALOK – P15bKa LINING KANAN SALURAN PENGELAK / 1 BLOK														<b>2608,559</b>	

Tabel A. 8 Pembesian Blok P15bKi Lining Kiri Outlet Pengelak

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
1	HD.1	13	13	12000								12000	156,000	1,042	162,534
2	HD.2	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
3	HD.3	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
4	HD.4	13	5	12000								12000	60,000	1,042	62,513
5	HD.5	13	2	12000								12000	24,000	1,042	25,005
6	HD.6	13	19	12000								12000	228,000	1,042	237,550
7	HD.7	13	14	12000								12000	168,000	1,042	175,037
8	VD.1	16	61	1541	1440	2338	550	1640				7509	458,049	1,578	722,911
9	VD.2	16	61	300	4050	640						4990	304,390	1,578	480,400
10	VD.3	16	61	300	1120	2840	410					4670	284,870	1,578	449,593
11	D1.1	13	8	300	300	300						900	7,200	1,042	7,502
12	D1.2	13	8	300	1000	300						1600	12,800	1,042	13,336
13	D2.1	13	2	300	2402	300						3002	6,004	1,042	6,255
14	D2.2	13	2	300	2502	300						3102	6,204	1,042	6,464
15	D2.3	13	2	300	2602	300						3202	6,404	1,042	6,672
16	D2.4	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
17	D2.5	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
18	D2.6	13	2	300	1902	300						2502	5,004	1,042	5,214
19	D2.7	13	2	300	1062	300						1662	3,324	1,042	3,463
20	D2.8	13	2	300	967	300						1567	3,134	1,042	3,265
21	D2.9	13	2	300	871	300						1471	2,942	1,042	3,065
22	D2.10	13	2	300	776	300						1376	2,752	1,042	2,867
23	D2.11	13	2	300	681	300						1281	2,562	1,042	2,669

Tabel A. 8 Pembesian Blok P15bKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
24	D2.12	13	2	300	586	300						1186	2,372	1,042	2,471
25	D2.13	13	2	300	490	300						1090	2,180	1,042	2,271
26	D2.14	13	2	300	395	300						995	1,990	1,042	2,073
27	D2.15-20	13	12	300	300	300						900	10,800	1,042	11,252
28	D3.1	13	2	300	364	300						964	1,928	1,042	2,009
29	D3.2	13	2	300	764	300						1364	2,728	1,042	2,842
30	D3.3	13	2	300	1164	300						1764	3,528	1,042	3,676
31	D3.4	13	2	300	1288	300						1888	3,776	1,042	3,934
32	D3.5	13	2	300	1457	300						2057	4,114	1,042	4,286
33	D3.6	13	2	300	1877	300						2477	4,954	1,042	5,161
34	D3.7	13	2	300	2297	300						2897	5,794	1,042	6,037
35	D3.8	13	2	300	2717	300						3317	6,634	1,042	6,912
36	D3.9	13	2	300	4050	300						4650	9,300	1,042	9,690
37	D3.10-13	13	8	300	550	300						1150	9,200	1,042	9,585
												<b>TOTAL</b>	<b>2608,559</b>		
<b>SUB TOTAL BALOK – P15bKi LINING KIRI SALURAN PENGELAK / 1 BLOK</b>													<b>2608,559</b>		

Tabel A. 9 Pembesian Blok P16aKa Lining Kanan Outlet Pengelak

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
1	HD.1	13	13	12000								12000	156,000	1,042	162,534
2	HD.2	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
3	HD.3	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016

Tabel A. 9 Pembesian Blok P16aKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
4	HD.4	13	5	12000								12000	60,000	1,042	62,513
5	HD.5	13	2	12000								12000	24,000	1,042	25,005
6	HD.6	13	19	12000								12000	228,000	1,042	237,550
7	HD.7	13	14	12000								12000	168,000	1,042	175,037
8	VD.1	16	61	1541	1440	2338	550	1640				7509	458,049	1,578	722,911
9	VD.2	16	61	300	4050	640						4990	304,390	1,578	480,400
10	VD.3	16	61	300	1120	2840	410					4670	284,870	1,578	449,593
11	D1.1	13	8	300	300	300						900	7,200	1,042	7,502
12	D1.2	13	8	300	1000	300						1600	12,800	1,042	13,336
13	D2.1	13	2	300	2402	300						3002	6,004	1,042	6,255
14	D2.2	13	2	300	2502	300						3102	6,204	1,042	6,464
15	D2.3	13	2	300	2602	300						3202	6,404	1,042	6,672
16	D2.4	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
17	D2.5	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
18	D2.6	13	2	300	1902	300						2502	5,004	1,042	5,214
19	D2.7	13	2	300	1062	300						1662	3,324	1,042	3,463
20	D2.8	13	2	300	967	300						1567	3,134	1,042	3,265
21	D2.9	13	2	300	871	300						1471	2,942	1,042	3,065
22	D2.10	13	2	300	776	300						1376	2,752	1,042	2,867
23	D2.11	13	2	300	681	300						1281	2,562	1,042	2,669
24	D2.12	13	2	300	586	300						1186	2,372	1,042	2,471
25	D2.13	13	2	300	490	300						1090	2,180	1,042	2,271
26	D2.14	13	2	300	395	300						995	1,990	1,042	2,073

Tabel A. 9 Pembesian Blok P16aKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
27	D2.15-20	13	12	300	300	300						900	10,800	1,042	11,252
28	D3.1	13	2	300	364	300						964	1,928	1,042	2,009
29	D3.2	13	2	300	764	300						1364	2,728	1,042	2,842
30	D3.3	13	2	300	1164	300						1764	3,528	1,042	3,676
31	D3.4	13	2	300	1288	300						1888	3,776	1,042	3,934
32	D3.5	13	2	300	1457	300						2057	4,114	1,042	4,286
33	D3.6	13	2	300	1877	300						2477	4,954	1,042	5,161
34	D3.7	13	2	300	2297	300						2897	5,794	1,042	6,037
35	D3.8	13	2	300	2717	300						3317	6,634	1,042	6,912
36	D3.9	13	2	300	4050	300						4650	9,300	1,042	9,690
37	D3.10-13	13	8	300	550	300						1150	9,200	1,042	9,585
<b>TOTAL</b>														<b>2608,559</b>	
<b>SUB TOTAL BALOK – P16aKa LINING KANAN SALURAN PENGELAK / 1 BLOK</b>														<b>2608,559</b>	

Tabel A. 10 Pembesian Blok P16aKi Lining Kiri Outlet Pengelak

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
1	HD.1	13	13	12000								12000	156,000	1,042	162,534
2	HD.2	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
3	HD.3	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
4	HD.4	13	5	12000								12000	60,000	1,042	62,513
5	HD.5	13	2	12000								12000	24,000	1,042	25,005
6	HD.6	13	19	12000								12000	228,000	1,042	237,550

Tabel A. 10 Pembesian Blok P16aKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
7	HD.7	13	14	12000								12000	168,000	1,042	175,037
8	VD.1	16	61	1541	1440	2338	550	1640				7509	458,049	1,578	722,911
9	VD.2	16	61	300	4050	640						4990	304,390	1,578	480,400
10	VD.3	16	61	300	1120	2840	410					4670	284,870	1,578	449,593
11	D1.1	13	8	300	300	300						900	7,200	1,042	7,502
12	D1.2	13	8	300	1000	300						1600	12,800	1,042	13,336
13	D2.1	13	2	300	2402	300						3002	6,004	1,042	6,255
14	D2.2	13	2	300	2502	300						3102	6,204	1,042	6,464
15	D2.3	13	2	300	2602	300						3202	6,404	1,042	6,672
16	D2.4	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
17	D2.5	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
18	D2.6	13	2	300	1902	300						2502	5,004	1,042	5,214
19	D2.7	13	2	300	1062	300						1662	3,324	1,042	3,463
20	D2.8	13	2	300	967	300						1567	3,134	1,042	3,265
21	D2.9	13	2	300	871	300						1471	2,942	1,042	3,065
22	D2.10	13	2	300	776	300						1376	2,752	1,042	2,867
23	D2.11	13	2	300	681	300						1281	2,562	1,042	2,669
24	D2.12	13	2	300	586	300						1186	2,372	1,042	2,471
25	D2.13	13	2	300	490	300						1090	2,180	1,042	2,271
26	D2.14	13	2	300	395	300						995	1,990	1,042	2,073
27	D2.15-20	13	12	300	300	300						900	10,800	1,042	11,252
28	D3.1	13	2	300	364	300						964	1,928	1,042	2,009
29	D3.2	13	2	300	764	300						1364	2,728	1,042	2,842



Tabel A. 10 Pembesian Blok P16aKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
30	D3.3	13	2	300	1164	300						1764	3,528	1,042	3,676
31	D3.4	13	2	300	1288	300						1888	3,776	1,042	3,934
32	D3.5	13	2	300	1457	300						2057	4,114	1,042	4,286
33	D3.6	13	2	300	1877	300						2477	4,954	1,042	5,161
34	D3.7	13	2	300	2297	300						2897	5,794	1,042	6,037
35	D3.8	13	2	300	2717	300						3317	6,634	1,042	6,912
36	D3.9	13	2	300	4050	300						4650	9,300	1,042	9,690
37	D3.10-13	13	8	300	550	300						1150	9,200	1,042	9,585
<b>TOTAL</b>														<b>2608,559</b>	
SUB TOTAL BALOK – P16aKi LINING KIRI SALURAN PENGELAK / 1 BLOK														<b>2608,559</b>	

Tabel A. 11 Pembesian Blok P16bKa Lining Kanan Outlet Pengelak

NO	TIPE	DIA (mm)	NOS (bh)	JARAK (mm)	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)
					a	b	c	d	e	f	g	h				
1	HD.1_1	13	1	200	11883							11883	11883	1,042	12,381	
2	HD.1_2	13	1	200	11908							11908	11908	1,042	12,407	
3	HD.1_3	13	1	200	11933							11933	11933	1,042	12,433	
4	HD.1_4	13	1	200	11958							11958	11958	1,042	12,459	
5	HD.1_5	13	1	200	11984							11984	11984	1,042	12,486	
6	HD.1_6	13	1	200	12000	649						12649	12649	1,042	13,179	
7	HD.1_7	13	1	200	12000	674						12674	12674	1,042	13,205	
8	HD.1_8	13	1	200	12000	699						12699	12699	1,042	13,231	
9	HD.1_9	13	1	200	12000	725						12725	12725	1,042	13,258	
10	HD.1_10	13	1	200	12000	750						12750	12750	1,042	13,284	
11	HD.1_11	13	1	200	12000	775						12775	12775	1,042	13,310	
12	HD.1_12	13	1	200	12000	800						12800	12800	1,042	13,336	

Tabel A. 11 Pembesian Blok P16bKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TIPE	DIA (mm)	NOS (bh)	JARAK (mm)	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)
					a	b	c	d	e	f	g	h				
13	HD.1_13	13	1	200	12000	824							12824	12824	1,042	13,361
14	HD.2_1	13	1	200	834	12000							12834	12834	1,042	13,372
15	HD.2_2	13	1	200	846	12000							12846	12846	1,042	13,384
16	HD.2_3	13	1	200	857	12000							12857	12857	1,042	13,396
17	HD.2_4	13	1	200	868	12000							12868	12868	1,042	13,407
18	HD.2_5	13	1	200	879	12000							12879	12879	1,042	13,418
19	HD.2_6	13	1	200	901	12000							12901	12901	1,042	13,441
20	HD.3_1	13	1	200	12000	789							12789	12789	1,042	13,325
21	HD.3_2	13	1	200	12000	807							12807	12807	1,042	13,343
22	HD.3_3	13	1	200	12000	832							12832	12832	1,042	13,369
23	HD.3_4	13	1	200	12000	857							12857	12857	1,042	13,396
24	HD.3_5	13	1	200	12000	242+640							12000	12000	1,042	12,503
25	HD.3_6	13	1	200	12000	269+640							12000	12000	1,042	12,503
25	HD.4_1	13	1	200	11883								11883	11883	1,042	12,381
25	HD.4_2	13	1	200	11908								11908	11908	1,042	12,407
25	HD.4_3	13	1	200	11933								11933	11933	1,042	12,433
25	HD.4_4	13	1	200	11958								11958	11958	1,042	12,459
25	HD.4_5	13	1	200	11984								11984	11984	1,042	12,486
26	HD.5	13	2	200	11883								11883	23766	1,042	24,761
27	HD.6	13	19	200	649	12000							12649	240331	1,042	250,397
28	HD.7_1	13	7	200	12000	775							12775	89425	1,042	93,171
29	HD.7_2	13	1	200	12000	764							12764	12764	1,042	13,299
30	HD.7_3	13	1	200	12000	752							12752	12752	1,042	13,286
31	HD.7_4	13	1	200	12000	741							12741	12741	1,042	13,275
32	HD.7_5	13	1	200	12000	730							12730	12730	1,042	13,263
33	HD.7_6	13	1	200	12000	718							12718	12718	1,042	13,251
34	HD.7_7	13	1	200	12000	707							12707	12707	1,042	13,239
35	HD.7_8	13	1	200	12000	694							12694	12694	1,042	13,226
36	VD.1	16	63	200	1540	1440	2338	550	1640				7508	473004	1,578	746,514

Tabel A. 11 Pembesian Blok P16bKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TIPE	DIA (mm)	NOS (bh)	JARAK (mm)	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)
					a	b	c	d	e	f	g	h				
37	VD.2	16	63	200	300	4050	640						4990	314370	1,578	496,151
38	VD.3	16	63	200	300	1790	300	3550	408				6348	399924	1,578	631,176
39	D1.1	13	8	1500	300	300	300						900	7200	1,042	7,502
40	D1.2	13	8	1500	300	1000	300						1600	12800	1,042	13,336
41	D2.1	13	2	200	300	2402	300						3002	6004	1,042	6,255
42	D2.2	13	2	200	300	2502	300						3102	6204	1,042	6,464
43	D2.3	13	2	200	300	2602	300						3202	6404	1,042	6,672
44	D2.4	13	2	200	300	1802	300						2402	4804	1,042	5,005
45	D2.5	13	2	200	300	1802	300						2402	4804	1,042	5,005
46	D2.6	13	2	200	300	1902	300						2502	5004	1,042	5,214
47	D2.7	13	2	200	300	1062	300						1662	3324	1,042	3,463
48	D2.8	13	2	200	300	967	300						1567	3134	1,042	3,265
49	D2.9	13	2	200	300	871	300						1471	2942	1,042	3,065
50	D2.10	13	2	200	300	776	300						1376	2752	1,042	2,867
51	D2.11	13	2	200	300	681	300						1281	2562	1,042	2,669
52	D2.12	13	2	200	300	586	300						1186	2372	1,042	2,471
53	D2.13	13	2	200	300	490	300						1090	2180	1,042	2,271
54	D2.14	13	2	200	300	395	300						995	1990	1,042	2,073
55	D2.15-20	13	12	200	300	300	300						900	10800	1,042	11,252
56	D3.1	13	2	200	300	364	300						964	1928	1,042	2,009
57	D3.2	13	2	200	300	764	300						1364	2728	1,042	2,842
58	D3.3	13	2	200	300	1164	300						1764	3528	1,042	3,676
59	D3.4	13	2	200	300	1288	300						1888	3776	1,042	3,934
60	D3.5	13	2	200	300	1457	300						2057	4114	1,042	4,286
61	D3.6	13	2	200	300	1877	300						2477	4954	1,042	5,161
62	D3.7	13	2	200	300	2297	300						2897	5794	1,042	6,037
63	D3.8	13	2	200	300	2717	300						3317	6634	1,042	6,912
64	D3.9	13	2	200	300	4050	300						4650	9300	1,042	9,690
65	D3.10-13	13	8	200	300	4050	300						4650	37200	1,042	38,758

Tabel A. 11 Pembesian Blok P16bKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TIPE	DIA (mm)	NOS (bh)	JARAK (mm)	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)
					a	b	c	d	e	f	g	h				
65	D3.10-13	13	8	200	300	4050	300						4650	37200	1,042	38,758
<b>TOTAL</b>															<b>2896,516</b>	
SUB TOTAL BALOK – P16bKa LINING KANAN SALURAN PENGELAK / 1 BLOK															<b>2896,516</b>	

Tabel A. 12 Pembesian Blok P16bKi Lining Kiri Outlet Pengelak

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (m)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	g	h				
1	HD1.1-6	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
2	HD1. 7	13	1	11958								11958	11,958	1,042	12,459
3	HD1. 8	13	1	11928								11928	11,928	1,042	12,428
4	HD1. 9	13	1	11898								11898	11,898	1,042	12,396
5	HD1. 10	13	1	11869								11869	11,869	1,042	12,366
6	HD1. 11	13	1	11839								11839	11,839	1,042	12,335
7	HD1. 12	13	1	11810								11810	11,810	1,042	12,305
8	HD1. 13	13	1	11783								11783	11,783	1,042	12,277
9	HD2. 1	13	1	11770								11770	11,770	1,042	12,263
10	HD2. 2	13	1	11757								11757	11,757	1,042	12,249
11	HD2. 3	13	1	11744								11744	11,744	1,042	12,236
12	HD2. 4	13	1	11730								11730	11,730	1,042	12,221
13	HD2. 5	13	1	11717								11717	11,717	1,042	12,208
14	HD2. 6	13	1	11704								11704	11,704	1,042	12,194
15	HD3. 1	13	1	11309								11309	11,309	1,042	11,783
16	HD3. 2	13	1	11339								11339	11,339	1,042	11,814

Tabel A. 12 Pembesian Blok P16bKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
17	HD3. 3	13	1	11368								11368	11,368	1,042	11,844
18	HD3. 4	13	1	11398								11398	11,398	1,042	11,875
19	HD3. 5	13	1	11428								11428	11,428	1,042	11,907
20	HD3. 6	13	1	11442								11442	11,442	1,042	11,921
21	HD4	13	5	12000								12000	60,000	1,042	62,513
22	HD5	13	2	12000								12000	24,000	1,042	25,005
23	HD6	13	19	12000								12000	228,000	1,042	237,550
24	HD7. 1	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
25	HD7. 2	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
26	HD7. 3	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
27	HD7. 4	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
28	HD7. 5	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
29	HD7. 6	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
30	HD7. 7	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
31	HD7. 8-14	13	7	11958								11958	83,706	1,042	87,212
32	VD.1	16	61	1541	1440	2338	550	1640				7509	458,049	1,578	722,911
33	VD.2	16	61	300	4050	640						4990	304,390	1,578	480,400
34	VD.3	16	61	300	1120	2840	410					4670	284,870	1,578	449,593
35	D1.1	13	8	300	300	300						900	7,200	1,042	7,502
36	D1.2	13	8	300	1000	300						1600	12,800	1,042	13,336
37	D2.1	13	2	300	2402	300						3002	6,004	1,042	6,255

Tabel A. 12 Pembesian Blok P16bKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
38	D2.2	13	2	300	2502	300						3102	6,204	1,042	6,464
39	D2.3	13	2	300	2602	300						3202	6,404	1,042	6,672
40	D2.4	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
41	D2.5	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
42	D2.6	13	2	300	1902	300						2502	5,004	1,042	5,214
43	D2.7	13	2	300	1062	300						1662	3,324	1,042	3,463
44	D2.8	13	2	300	967	300						1567	3,134	1,042	3,265
45	D2.9	13	2	300	871	300						1471	2,942	1,042	3,065
46	D2.10	13	2	300	776	300						1376	2,752	1,042	2,867
47	D2.11	13	2	300	681	300						1281	2,562	1,042	2,669
48	D2.12	13	2	300	586	300						1186	2,372	1,042	2,471
49	D2.13	13	2	300	490	300						1090	2,180	1,042	2,271
50	D2.14	13	2	300	395	300						995	1,990	1,042	2,073
51	D2.15-20	13	12	300	300	300						900	10,800	1,042	11,252
52	D3.1	13	2	300	364	300						964	1,928	1,042	2,009
53	D3.2	13	2	300	764	300						1364	2,728	1,042	2,842
54	D3.3	13	2	300	1164	300						1764	3,528	1,042	3,676
55	D3.4	13	2	300	1288	300						1888	3,776	1,042	3,934
56	D3.5	13	2	300	1457	300						2057	4,114	1,042	4,286
57	D3.6	13	2	300	1877	300						2477	4,954	1,042	5,161
58	D3.7	13	2	300	2297	300						2897	5,794	1,042	6,037

Tabel A. 12 Pembesian Blok P16bKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
59	D3.8	13	2	300	2717	300						3317	6,634	1,042	6,912
60	D3.9	13	2	300	4050	300						4650	9,300	1,042	9,690
61	D3.10-13	13	8	300	550	300						1150	9,200	1,042	9,585
<b>TOTAL</b>														<b>2.601,784</b>	
SUB TOTAL BALOK – P16bKi LINING KIRI SALURAN PENGELAK / 1 BLOK														<b>2.601,784</b>	

Tabel A. 13 Pembesian Blok P17aKa Lining Kanan Outlet Pengelak

NO	TIPE	DIA (mm)	NOS (bh)	JARAK (mm)	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)
					a	b	c	d	e	f	g	h				
1	HD.1_1	13	1	200	11883							11883	11883	1,042	12,381	
2	HD.1_2	13	1	200	11908							11908	11908	1,042	12,407	
3	HD.1_3	13	1	200	11933							11933	11933	1,042	12,433	
4	HD.1_4	13	1	200	11958							11958	11958	1,042	12,459	
5	HD.1_5	13	1	200	11984							11984	11984	1,042	12,486	
6	HD.1_6	13	1	200	12000	649						12649	12649	1,042	13,179	
7	HD.1_7	13	1	200	12000	674						12674	12674	1,042	13,205	
8	HD.1_8	13	1	200	12000	699						12699	12699	1,042	13,231	
9	HD.1_9	13	1	200	12000	725						12725	12725	1,042	13,258	
10	HD.1_10	13	1	200	12000	750						12750	12750	1,042	13,284	
11	HD.1_11	13	1	200	12000	775						12775	12775	1,042	13,310	
12	HD.1_12	13	1	200	12000	800						12800	12800	1,042	13,336	
13	HD.1_13	13	1	200	12000	824						12824	12824	1,042	13,361	
14	HD.2_1	13	1	200	834	12000						12834	12834	1,042	13,372	
15	HD.2_2	13	1	200	846	12000						12846	12846	1,042	13,384	
16	HD.2_3	13	1	200	857	12000						12857	12857	1,042	13,396	
17	HD.2_4	13	1	200	868	12000						12868	12868	1,042	13,407	

Tabel A. 13 Pembesian Blok P17aKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TIPE	DIA (mm)	NOS (bh)	JARAK (mm)	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)
					a	b	c	d	e	f	g	h				
18	HD.2_5	13	1	200	879	12000							12879	12879	1,042	13,418
19	HD.2_6	13	1	200	901	12000							12901	12901	1,042	13,441
20	HD.3_1	13	1	200	12000	789							12789	12789	1,042	13,325
21	HD.3_2	13	1	200	12000	807							12807	12807	1,042	13,343
22	HD.3_3	13	1	200	12000	832							12832	12832	1,042	13,369
23	HD.3_4	13	1	200	12000	857							12857	12857	1,042	13,396
24	HD.3_5	13	1	200	12000	242+640							12000	12000	1,042	12,503
25	HD.3_6	13	1	200	12000	269+640							12000	12000	1,042	12,503
25	HD.4_1	13	1	200	11883								11883	11883	1,042	12,381
25	HD.4_2	13	1	200	11908								11908	11908	1,042	12,407
25	HD.4_3	13	1	200	11933								11933	11933	1,042	12,433
25	HD.4_4	13	1	200	11958								11958	11958	1,042	12,459
25	HD.4_5	13	1	200	11984								11984	11984	1,042	12,486
26	HD.5	13	2	200	11883								11883	23766	1,042	24,761
27	HD.6	13	19	200	649	12000							12649	240331	1,042	250,397
28	HD.7_1	13	7	200	12000	775							12775	89425	1,042	93,171
29	HD.7_2	13	1	200	12000	764							12764	12764	1,042	13,299
30	HD.7_3	13	1	200	12000	752							12752	12752	1,042	13,286
31	HD.7_4	13	1	200	12000	741							12741	12741	1,042	13,275
32	HD.7_5	13	1	200	12000	730							12730	12730	1,042	13,263
33	HD.7_6	13	1	200	12000	718							12718	12718	1,042	13,251
34	HD.7_7	13	1	200	12000	707							12707	12707	1,042	13,239
35	HD.7_8	13	1	200	12000	694							12694	12694	1,042	13,226
36	VD.1	16	63	200	1540	1440	2338	550	1640				7508	473004	1,578	746,514
37	VD.2	16	63	200	300	4050	640						4990	314370	1,578	496,151
38	VD.3	16	63	200	300	1790	300	3550	408				6348	399924	1,578	631,176
39	D1.1	13	8	1500	300	300	300						900	7200	1,042	7,502
40	D1.2	13	8	1500	300	1000	300						1600	12800	1,042	13,336
41	D2.1	13	2	200	300	2402	300						3002	6004	1,042	6,255



Tabel A. 13 Pembesian Blok P17aKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TIPE	DIA (mm)	NOS (bh)	JARAK (mm)	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)
					a	b	c	d	e	f	g	h				
42	D2.2	13	2	200	300	2502	300					3102	6204	1,042	6,464	
43	D2.3	13	2	200	300	2602	300					3202	6404	1,042	6,672	
44	D2.4	13	2	200	300	1802	300					2402	4804	1,042	5,005	
45	D2.5	13	2	200	300	1802	300					2402	4804	1,042	5,005	
46	D2.6	13	2	200	300	1902	300					2502	5004	1,042	5,214	
47	D2.7	13	2	200	300	1062	300					1662	3324	1,042	3,463	
48	D2.8	13	2	200	300	967	300					1567	3134	1,042	3,265	
49	D2.9	13	2	200	300	871	300					1471	2942	1,042	3,065	
50	D2.10	13	2	200	300	776	300					1376	2752	1,042	2,867	
51	D2.11	13	2	200	300	681	300					1281	2562	1,042	2,669	
52	D2.12	13	2	200	300	586	300					1186	2372	1,042	2,471	
53	D2.13	13	2	200	300	490	300					1090	2180	1,042	2,271	
54	D2.14	13	2	200	300	395	300					995	1990	1,042	2,073	
55	D2.15-20	13	12	200	300	300	300					900	10800	1,042	11,252	
56	D3.1	13	2	200	300	364	300					964	1928	1,042	2,009	
57	D3.2	13	2	200	300	764	300					1364	2728	1,042	2,842	
58	D3.3	13	2	200	300	1164	300					1764	3528	1,042	3,676	
59	D3.4	13	2	200	300	1288	300					1888	3776	1,042	3,934	
60	D3.5	13	2	200	300	1457	300					2057	4114	1,042	4,286	
61	D3.6	13	2	200	300	1877	300					2477	4954	1,042	5,161	
62	D3.7	13	2	200	300	2297	300					2897	5794	1,042	6,037	
63	D3.8	13	2	200	300	2717	300					3317	6634	1,042	6,912	
64	D3.9	13	2	200	300	4050	300					4650	9300	1,042	9,690	
65	D3.10-13	13	8	200	300	4050	300					4650	37200	1,042	38,758	
<b>TOTAL</b>														<b>2896,516</b>		
<b>SUB TOTAL BALOK – P17aKa LINING KANAN SALURAN PENGELAK / 1 BLOK</b>														<b>2896,516</b>		

Tabel A. 14 Pembesian Blok P17aKi Lining Kiri Outlet Pengelak

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
1	HD1.1-6	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
2	HD1. 7	13	1	11958								11958	11,958	1,042	12,459
3	HD1. 8	13	1	11928								11928	11,928	1,042	12,428
4	HD1. 9	13	1	11898								11898	11,898	1,042	12,396
5	HD1. 10	13	1	11869								11869	11,869	1,042	12,366
6	HD1. 11	13	1	11839								11839	11,839	1,042	12,335
7	HD1. 12	13	1	11810								11810	11,810	1,042	12,305
8	HD1. 13	13	1	11783								11783	11,783	1,042	12,277
9	HD2. 1	13	1	11770								11770	11,770	1,042	12,263
10	HD2. 2	13	1	11757								11757	11,757	1,042	12,249
11	HD2. 3	13	1	11744								11744	11,744	1,042	12,236
12	HD2. 4	13	1	11730								11730	11,730	1,042	12,221
13	HD2. 5	13	1	11717								11717	11,717	1,042	12,208
14	HD2. 6	13	1	11704								11704	11,704	1,042	12,194
15	HD3. 1	13	1	11309								11309	11,309	1,042	11,783
16	HD3. 2	13	1	11339								11339	11,339	1,042	11,814
17	HD3. 3	13	1	11368								11368	11,368	1,042	11,844
18	HD3. 4	13	1	11398								11398	11,398	1,042	11,875
19	HD3. 5	13	1	11428								11428	11,428	1,042	11,907
20	HD3. 6	13	1	11442								11442	11,442	1,042	11,921
21	HD4	13	5	12000								12000	60,000	1,042	62,513

Tabel A. 14 Pembesian Blok P17aKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
22	HD5	13	2	12000								12000	24,000	1,042	25,005
23	HD6	13	19	12000								12000	228,000	1,042	237,550
24	HD7. 1	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
25	HD7. 2	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
26	HD7. 3	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
27	HD7. 4	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
28	HD7. 5	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
29	HD7. 6	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
30	HD7. 7	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
31	HD7. 8-14	13	7	11958								11958	83,706	1,042	87,212
32	VD.1	16	61	1541	1440	2338	550	1640				7509	458,049	1,578	722,911
33	VD.2	16	61	300	4050	640						4990	304,390	1,578	480,400
34	VD.3	16	61	300	1120	2840	410					4670	284,870	1,578	449,593
35	D1.1	13	8	300	300	300						900	7,200	1,042	7,502
36	D1.2	13	8	300	1000	300						1600	12,800	1,042	13,336
37	D2.1	13	2	300	2402	300						3002	6,004	1,042	6,255
38	D2.2	13	2	300	2502	300						3102	6,204	1,042	6,464
39	D2.3	13	2	300	2602	300						3202	6,404	1,042	6,672
40	D2.4	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
41	D2.5	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
42	D2.6	13	2	300	1902	300						2502	5,004	1,042	5,214

Tabel A. 14 Pembesian Blok P17aKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
43	D2.7	13	2	300	1062	300						1662	3,324	1,042	3,463
44	D2.8	13	2	300	967	300						1567	3,134	1,042	3,265
45	D2.9	13	2	300	871	300						1471	2,942	1,042	3,065
46	D2.10	13	2	300	776	300						1376	2,752	1,042	2,867
47	D2.11	13	2	300	681	300						1281	2,562	1,042	2,669
48	D2.12	13	2	300	586	300						1186	2,372	1,042	2,471
49	D2.13	13	2	300	490	300						1090	2,180	1,042	2,271
50	D2.14	13	2	300	395	300						995	1,990	1,042	2,073
51	D2.15-20	13	12	300	300	300						900	10,800	1,042	11,252
52	D3.1	13	2	300	364	300						964	1,928	1,042	2,009
53	D3.2	13	2	300	764	300						1364	2,728	1,042	2,842
54	D3.3	13	2	300	1164	300						1764	3,528	1,042	3,676
55	D3.4	13	2	300	1288	300						1888	3,776	1,042	3,934
56	D3.5	13	2	300	1457	300						2057	4,114	1,042	4,286
57	D3.6	13	2	300	1877	300						2477	4,954	1,042	5,161
58	D3.7	13	2	300	2297	300						2897	5,794	1,042	6,037
59	D3.8	13	2	300	2717	300						3317	6,634	1,042	6,912
60	D3.9	13	2	300	4050	300						4650	9,300	1,042	9,690
61	D3.10-13	13	8	300	550	300						1150	9,200	1,042	9,585
<b>TOTAL</b>														<b>2.601,784</b>	
<b>SUB TOTAL BALOK – P17aKi LINING KIRI SALURAN PENGELAK / 1 BLOK</b>														<b>2.601,784</b>	

Tabel A. 15 Pembesian Blok P17bKa Lining Kanan Outlet Pengelak

NO	TIPE	DIA	NOS	JARAK	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	(m)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG(m)	(Kg/m)	BERAT (Kg)
1	HD.1_1	13	1	200	12000	638							12638	12638	1,042	13,167
2	HD.1_2	13	1	200	613	12000							12613	12613	1,042	13,141
3	HD.1_3	13	1	200	12000	587							12587	12587	1,042	13,114
4	HD.1_4	13	1	200	562	12000							12562	12562	1,042	13,088
5	HD.1_5	13	1	200	12000	537							12537	12537	1,042	13,062
6	HD.1_6	13	1	200	11991								11991	11991	1,042	12,493
7	HD.1_7	13	1	200	11966								11966	11966	1,042	12,467
8	HD.1_8	13	1	200	11941								11941	11941	1,042	12,441
9	HD.1_9	13	1	200	11915								11915	11915	1,042	12,414
10	HD.1_10	13	1	200	11890								11890	11890	1,042	12,388
11	HD.1_11	13	1	200	11865								11865	11865	1,042	12,362
12	HD.1_12	13	1	200	11839								11839	11839	1,042	12,335
13	HD.1_13	13	1	200	11814								11814	11814	1,042	12,309
14	HD.2_1	13	1	200	11805								11805	11805	1,042	12,299
15	HD.2_2	13	1	200	11794								11794	11794	1,042	12,288
16	HD.2_3	13	1	200	11782								11782	11782	1,042	12,275
17	HD.2_4	13	1	200	11771								11771	11771	1,042	12,264
18	HD.2_5	13	1	200	11759								11759	11759	1,042	12,252
19	HD.2_6	13	1	200	11748								11748	11748	1,042	12,240
20	HD.3_1	13	1	200	11851								11851	11851	1,042	12,347
21	HD.3_2	13	1	200	11833								11833	11833	1,042	12,329

Tabel A. 15 Pembesian Blok P17bKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TIPE	DIA	NOS	JARAK	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	(m )	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG(m)	(Kg/m)	BERAT (Kg)
22	HD.3_3	13	1	200	11808								11808	11808	1,042	12,303
23	HD.3_4	13	1	200	11782								11782	11782	1,042	12,275
24	HD.3_5	13	1	200	11757								11757	11757	1,042	12,249
25	HD.3_6	13	1	200	11730								11730	11730	1,042	12,221
26	HD.4_1	13	1	200	638	12000							12638	12638	1,042	13,167
27	HD.4_2	13	1	200	12000	613							12613	12613	1,042	13,141
28	HD.4_3	13	1	200	587	12000							12587	12587	1,042	13,114
29	HD.4_4	13	1	200	12000	562							12562	12562	1,042	13,088
30	HD.4_5	13	1	200	562	12000							12562	12562	1,042	13,088
31	HD.5	13	2	200	12000	638							12638	25276	1,042	26,335
32	HD.6	13	19	200	11991								11991	227829	1,042	237,372
34	HD.7_1	13	7	200	11946								11946	83622	1,042	87,125
35	HD.7_2	13	1	200	11933								11933	11933	1,042	12,433
36	HD.7_3	13	1	200	11922								11922	11922	1,042	12,421
37	HD.7_4	13	1	200	11910								11910	11910	1,042	12,409
38	HD.7_5	13	1	200	11899								11899	11899	1,042	12,397
39	HD.7_6	13	1	200	11887								11887	11887	1,042	12,385
40	HD.7_7	13	1	200	11876								11876	11876	1,042	12,373
41	HD.7_8	13	1	200	11865								11865	11865	1,042	12,362
42	VD.1	16	62	200	1540	1440	2338	550	1640				7508	465496	1,578	734,664
43	VD.2	16	62	200	300	4050	640						4990	309380	1,578	488,276

Tabel A. 15 Pembesian Blok P17bKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TIPE	DIA	NOS	JARAK	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	(m )	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG(m)	(Kg/m)	BERAT (Kg)
44	VD.3	16	62	200	300	1790	300	3550	408				6348	393576	1,578	621,157
45	D1.1	13	8	1500	300	300	300						900	7200	1,042	7,502
46	D1.2	13	8	1500	300	1000	300						1600	12800	1,042	13,336
47	D2.1	13	2	200	300	2402	300						3002	6004	1,042	6,255
48	D2.2	13	2	200	300	2502	300						3102	6204	1,042	6,464
49	D2.3	13	2	200	300	2602	300						3202	6404	1,042	6,672
50	D2.4	13	2	200	300	1802	300						2402	4804	1,042	5,005
51	D2.5	13	2	200	300	1802	300						2402	4804	1,042	5,005
52	D2.6	13	2	200	300	1902	300						2502	5004	1,042	5,214
53	D2.7	13	2	200	300	1062	300						1662	3324	1,042	3,463
54	D2.8	13	2	200	300	967	300						1567	3134	1,042	3,265
55	D2.9	13	2	200	300	871	300						1471	2942	1,042	3,065
56	D2.10	13	2	200	300	776	300						1376	2752	1,042	2,867
57	D2.11	13	2	200	300	681	300						1281	2562	1,042	2,669
58	D2.12	13	2	200	300	586	300						1186	2372	1,042	2,471
59	D2.13	13	2	200	300	490	300						1090	2180	1,042	2,271
60	D2.14	13	2	200	300	395	300						995	1990	1,042	2,073
61	D2.15-20	13	12	200	300	300	300						900	10800	1,042	11,252
62	D3.1	13	2	200	300	364	300						964	1928	1,042	2,009
63	D3.2	13	2	200	300	764	300						1364	2728	1,042	2,842
64	D3.3	13	2	200	300	1164	300						1764	3528	1,042	3,676

Tabel A. 15 Pembesian Blok P17bKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TIPE	DIA	NOS	JARAK	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	(m)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG(m)	(Kg/m)	BERAT (Kg)
65	D3.4	13	2	200	300	1288	300					1888	3776	1,042	3,934	
66	D3.5	13	2	200	300	1457	300					2057	4114	1,042	4,286	
67	D3.6	13	2	200	300	1877	300					2477	4954	1,042	5,161	
68	D3.7	13	2	200	300	2297	300					2897	5794	1,042	6,037	
69	D3.8	13	2	200	300	2717	300					3317	6634	1,042	6,912	
70	D3.9	13	2	200	300	4050	300					4650	9300	1,042	9,690	
71	D3.10-13	13	8	200	300	4050	300					4650	37200	1,042	38,758	
<b>TOTAL</b>															<b>2.659,434</b>	
SUB TOTAL BALOK – P17bKa LINING KANAN SALURAN PENGELAK / 1 BLOK															<b>2.659,434</b>	

Tabel A. 16 Pembesian Blok P17bKi Lining Kiri Outlet Pengelak

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
1	HD1.1-6	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
2	HD1. 7	13	1	11958								11958	11,958	1,042	12,459
3	HD1. 8	13	1	11928								11928	11,928	1,042	12,428
4	HD1. 9	13	1	11898								11898	11,898	1,042	12,396
5	HD1. 10	13	1	11869								11869	11,869	1,042	12,366
6	HD1. 11	13	1	11839								11839	11,839	1,042	12,335
7	HD1. 12	13	1	11810								11810	11,810	1,042	12,305
8	HD1. 13	13	1	11783								11783	11,783	1,042	12,277
9	HD2. 1	13	1	11770								11770	11,770	1,042	12,263



Tabel A. 16 Pembesian Blok P17bKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
10	HD2. 2	13	1	11757								11757	11,757	1,042	12,249
11	HD2. 3	13	1	11744								11744	11,744	1,042	12,236
12	HD2. 4	13	1	11730								11730	11,730	1,042	12,221
13	HD2. 5	13	1	11717								11717	11,717	1,042	12,208
14	HD2. 6	13	1	11704								11704	11,704	1,042	12,194
15	HD3. 1	13	1	11309								11309	11,309	1,042	11,783
16	HD3. 2	13	1	11339								11339	11,339	1,042	11,814
17	HD3. 3	13	1	11368								11368	11,368	1,042	11,844
18	HD3. 4	13	1	11398								11398	11,398	1,042	11,875
19	HD3. 5	13	1	11428								11428	11,428	1,042	11,907
20	HD3. 6	13	1	11442								11442	11,442	1,042	11,921
21	HD4	13	5	12000								12000	60,000	1,042	62,513
22	HD5	13	2	12000								12000	24,000	1,042	25,005
23	HD6	13	19	12000								12000	228,000	1,042	237,550
24	HD7. 1	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
25	HD7. 2	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
26	HD7. 3	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
27	HD7. 4	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
28	HD7. 5	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
29	HD7. 6	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503
30	HD7. 7	13	1	12000								12000	12,000	1,042	12,503

Tabel A. 16 Pembesian Blok P17bKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
31	HD7. 8-14	13	7	11958								11958	83,706	1,042	87,212
32	VD.1	16	61	1541	1440	2338	550	1640				7509	458,049	1,578	722,911
33	VD.2	16	61	300	4050	640						4990	304,390	1,578	480,400
34	VD.3	16	61	300	1120	2840	410					4670	284,870	1,578	449,593
35	D1.1	13	8	300	300	300						900	7,200	1,042	7,502
36	D1.2	13	8	300	1000	300						1600	12,800	1,042	13,336
37	D2.1	13	2	300	2402	300						3002	6,004	1,042	6,255
38	D2.2	13	2	300	2502	300						3102	6,204	1,042	6,464
39	D2.3	13	2	300	2602	300						3202	6,404	1,042	6,672
40	D2.4	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
41	D2.5	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
42	D2.6	13	2	300	1902	300						2502	5,004	1,042	5,214
43	D2.7	13	2	300	1062	300						1662	3,324	1,042	3,463
44	D2.8	13	2	300	967	300						1567	3,134	1,042	3,265
45	D2.9	13	2	300	871	300						1471	2,942	1,042	3,065
46	D2.10	13	2	300	776	300						1376	2,752	1,042	2,867
47	D2.11	13	2	300	681	300						1281	2,562	1,042	2,669
48	D2.12	13	2	300	586	300						1186	2,372	1,042	2,471
49	D2.13	13	2	300	490	300						1090	2,180	1,042	2,271
50	D2.14	13	2	300	395	300						995	1,990	1,042	2,073
51	D2.15-20	13	12	300	300	300						900	10,800	1,042	11,252

Tabel A. 16 Pembesian Blok P17bKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
52	D3.1	13	2	300	364	300						964	1,928	1,042	2,009
53	D3.2	13	2	300	764	300						1364	2,728	1,042	2,842
54	D3.3	13	2	300	1164	300						1764	3,528	1,042	3,676
55	D3.4	13	2	300	1288	300						1888	3,776	1,042	3,934
56	D3.5	13	2	300	1457	300						2057	4,114	1,042	4,286
57	D3.6	13	2	300	1877	300						2477	4,954	1,042	5,161
58	D3.7	13	2	300	2297	300						2897	5,794	1,042	6,037
59	D3.8	13	2	300	2717	300						3317	6,634	1,042	6,912
60	D3.9	13	2	300	4050	300						4650	9,300	1,042	9,690
61	D3.10-13	13	8	300	550	300						1150	9,200	1,042	9,585
<b>TOTAL</b>														<b>2.601,784</b>	
<b>SUB TOTAL BALOK – P17bKi LINING KIRI SALURAN PENGELAK / 1 BLOK</b>														<b>2.601,784</b>	

Tabel A. 17 Pembesian Blok P21aKa Lining Kanan Outlet Pengelak

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	m	h	(mm)	PANJANG (mm)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
1	HD.1	13	13	12000								12000	156,000	1,042	162,534
2	HD.2	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
3	HD.3	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
4	HD.4	13	5	12000								12000	60,000	1,042	62,513
5	HD.5	13	2	12000								12000	24,000	1,042	25,005
6	HD.6	13	19	12000								12000	228,000	1,042	237,550

Tabel A. 17 Pembesian Blok P21aKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
7	HD.7	13	14	12000								12000	168,000	1,042	175,037
8	VD.1	16	61	1541	1440	2338	550	1640				7509	458,049	1,578	722,911
9	VD.2	16	61	300	4050	640						4990	304,390	1,578	480,400
10	VD.3	16	61	300	1120	2840	410					4670	284,870	1,578	449,593
11	D1.1	13	8	300	300	300						900	7,200	1,042	7,502
12	D1.2	13	8	300	1000	300						1600	12,800	1,042	13,336
13	D2.1	13	2	300	2402	300						3002	6,004	1,042	6,255
14	D2.2	13	2	300	2502	300						3102	6,204	1,042	6,464
15	D2.3	13	2	300	2602	300						3202	6,404	1,042	6,672
16	D2.4	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
17	D2.5	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
18	D2.6	13	2	300	1902	300						2502	5,004	1,042	5,214
19	D2.7	13	2	300	1062	300						1662	3,324	1,042	3,463
20	D2.8	13	2	300	967	300						1567	3,134	1,042	3,265
21	D2.9	13	2	300	871	300						1471	2,942	1,042	3,065
22	D2.10	13	2	300	776	300						1376	2,752	1,042	2,867
23	D2.11	13	2	300	681	300						1281	2,562	1,042	2,669
24	D2.12	13	2	300	586	300						1186	2,372	1,042	2,471
25	D2.13	13	2	300	490	300						1090	2,180	1,042	2,271
26	D2.14	13	2	300	395	300						995	1,990	1,042	2,073
27	D2.15-20	13	12	300	300	300						900	10,800	1,042	11,252
28	D3.1	13	2	300	364	300						964	1,928	1,042	2,009
29	D3.2	13	2	300	764	300						1364	2,728	1,042	2,842

Tabel A. 17 Pembesian Blok P21aKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
30	D3.3	13	2	300	1164	300						1764	3,528	1,042	3,676
31	D3.4	13	2	300	1288	300						1888	3,776	1,042	3,934
32	D3.5	13	2	300	1457	300						2057	4,114	1,042	4,286
33	D3.6	13	2	300	1877	300						2477	4,954	1,042	5,161
34	D3.7	13	2	300	2297	300						2897	5,794	1,042	6,037
35	D3.8	13	2	300	2717	300						3317	6,634	1,042	6,912
36	D3.9	13	2	300	4050	300						4650	9,300	1,042	9,690
37	D3.10-13	13	8	300	550	300						1150	9,200	1,042	9,585
<b>TOTAL</b>														<b>2608,559</b>	
SUB TOTAL BALOK – P21aKa LINING KANAN SALURAN PENGELAK / 1 BLOK														<b>2608,559</b>	

Tabel A. 18 Pembesian Blok P21aKi Lining Kiri Outlet Pengelak

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
1	HD.1	13	13	12000								12000	156,000	1,042	162,534
2	HD.2	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
3	HD.3	13	6	12000								12000	72,000	1,042	75,016
4	HD.4	13	5	12000								12000	60,000	1,042	62,513
5	HD.5	13	2	12000								12000	24,000	1,042	25,005
6	HD.6	13	19	12000								12000	228,000	1,042	237,550
7	HD.7	13	14	12000								12000	168,000	1,042	175,037
8	VD.1	16	61	1541	1440	2338	550	1640				7509	458,049	1,578	722,911
9	VD.2	16	61	300	4050	640						4990	304,390	1,578	480,400

Tabel A. 18 Pembesian Blok P21aKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
10	VD.3	16	61	300	1120	2840	410					4670	284,870	1,578	449,593
11	D1.1	13	8	300	300	300						900	7,200	1,042	7,502
12	D1.2	13	8	300	1000	300						1600	12,800	1,042	13,336
13	D2.1	13	2	300	2402	300						3002	6,004	1,042	6,255
14	D2.2	13	2	300	2502	300						3102	6,204	1,042	6,464
15	D2.3	13	2	300	2602	300						3202	6,404	1,042	6,672
16	D2.4	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
17	D2.5	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
18	D2.6	13	2	300	1902	300						2502	5,004	1,042	5,214
19	D2.7	13	2	300	1062	300						1662	3,324	1,042	3,463
20	D2.8	13	2	300	967	300						1567	3,134	1,042	3,265
21	D2.9	13	2	300	871	300						1471	2,942	1,042	3,065
22	D2.10	13	2	300	776	300						1376	2,752	1,042	2,867
23	D2.11	13	2	300	681	300						1281	2,562	1,042	2,669
24	D2.12	13	2	300	586	300						1186	2,372	1,042	2,471
25	D2.13	13	2	300	490	300						1090	2,180	1,042	2,271
26	D2.14	13	2	300	395	300						995	1,990	1,042	2,073
27	D2.15-20	13	12	300	300	300						900	10,800	1,042	11,252
28	D3.1	13	2	300	364	300						964	1,928	1,042	2,009
29	D3.2	13	2	300	764	300						1364	2,728	1,042	2,842
30	D3.3	13	2	300	1164	300						1764	3,528	1,042	3,676
31	D3.4	13	2	300	1288	300						1888	3,776	1,042	3,934
32	D3.5	13	2	300	1457	300						2057	4,114	1,042	4,286

Tabel A. 18 Pembesian Blok P21aKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
33	D3.6	13	2	300	1877	300						2477	4,954	1,042	5,161
34	D3.7	13	2	300	2297	300						2897	5,794	1,042	6,037
35	D3.8	13	2	300	2717	300						3317	6,634	1,042	6,912
36	D3.9	13	2	300	4050	300						4650	9,300	1,042	9,690
37	D3.10-13	13	8	300	550	300						1150	9,200	1,042	9,585
<b>TOTAL</b>														<b>2608,559</b>	
<b>SUB TOTAL BALOK – P21aKi LINING KIRI SALURAN PENGELAK / 1 BLOK</b>														<b>2608,559</b>	

Tabel A. 19 Pembesian Blok P21bKa Lining Kanan Outlet Pengelak

NO	TYPE	DIA (mm)	NOS (bh)	PANJANG (m)								PANJANG (m)	TOTAL PANJANG (m)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT(Kg)
				a	b	c	d	e	f	m	h				
1	HD.1	13	13	7320								7320	95,160	1,042	99,146
2	HD.2	13	6	7320								7320	43,920	1,042	45,760
3	HD.3	13	6	7320								7320	43,920	1,042	45,760
4	HD.4	13	5	7320								7320	36,600	1,042	38,133
5	HD.5	13	2	7320								7320	14,640	1,042	15,253
6	HD.6	13	19	7320								7320	139,080	1,042	144,905
7	HD.7	13	14	7320								7320	102,480	1,042	106,772
8	VD.1	16	38	1541	1440	2338	550	1640				7509	285,342	1,578	450,338
9	VD.2	16	38	300	4050	640						4990	189,620	1,578	299,266
10	VD.3	16	38	300	1120	2840	410					4670	177,460	1,578	280,074
11	D1.1	13	5	300	300	300						900	4,500	1,042	4,688

Tabel A. 19 Pembesian Blok P21bKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	m	h	(m)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
12	D1.2	13	5	300	1000	300						1600	8,000	1,042	8,335
13	D2.1	13	2	300	2402	300						3002	6,004	1,042	6,255
14	D2.2	13	2	300	2502	300						3102	6,204	1,042	6,464
15	D2.3	13	2	300	2602	300						3202	6,404	1,042	6,672
16	D2.4	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
17	D2.5	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
18	D2.6	13	2	300	1902	300						2502	5,004	1,042	5,214
19	D2.7	13	2	300	1062	300						1662	3,324	1,042	3,463
20	D2.8	13	2	300	967	300						1567	3,134	1,042	3,265
21	D2.9	13	2	300	871	300						1471	2,942	1,042	3,065
22	D2.10	13	2	300	776	300						1376	2,752	1,042	2,867
23	D2.11	13	2	300	681	300						1281	2,562	1,042	2,669
24	D2.12	13	2	300	586	300						1186	2,372	1,042	2,471
25	D2.13	13	2	300	490	300						1090	2,180	1,042	2,271
26	D2.14	13	2	300	395	300						995	1,990	1,042	2,073
27	D2.15-20	13	12	300	300	300						900	10,800	1,042	11,252
28	D3.1	13	2	300	364	300						964	1,928	1,042	2,009
29	D3.2	13	2	300	764	300						1364	2,728	1,042	2,842
30	D3.3	13	2	300	1164	300						1764	3,528	1,042	3,676
31	D3.4	13	2	300	1288	300						1888	3,776	1,042	3,934
32	D3.5	13	2	300	1457	300						2057	4,114	1,042	4,286



Tabel A. 19 Pembesian Blok P21bKa Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	m	h	(m)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
33	D3.6	13	2	300	1877	300						2477	4,954	1,042	5,161
34	D3.7	13	2	300	2297	300						2897	5,794	1,042	6,037
35	D3.8	13	2	300	2717	300						3317	6,634	1,042	6,912
36	D3.9	13	2	300	4050	300						4650	9,300	1,042	9,690
37	D3.10-13	13	8	300	550	300						1150	9,200	1,042	9,585
														<b>TOTAL</b>	<b>1.660,577</b>
SUB TOTAL BALOK – P21bKa LINING KANAN SALURAN PENGELAK / 1 BLOK														<b>1.660,577</b>	

Tabel A. 20 Pembesian Blok P21bKi Lining Kiri Outlet Pengelak

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	m	h	(m)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
1	HD.1	13	13	8930								8930	116,090	1,042	120,952
2	HD.2	13	6	8930								8930	53,580	1,042	55,824
3	HD.3	13	6	8930								8930	53,580	1,042	55,824
4	HD.4	13	5	8930								8930	44,650	1,042	46,520
5	HD.5	13	2	8930								8930	17,860	1,042	18,608
6	HD.6	13	19	8930								8930	169,670	1,042	176,777
7	HD.7	13	14	8930								8930	125,020	1,042	130,256
8	VD.1	16	46	1541	1440	2338	550	1640				7509	345,414	1,578	545,146
9	VD.2	16	46	300	4050	640						4990	229,540	1,578	362,269
10	VD.3	16	46	300	1120	2840	410					4670	214,820	1,578	339,038

Tabel A. 20 Pembesian Blok P21bKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	m	h	(m)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
11	D1.1	13	6	300	300	300						900	5,400	1,042	5,626
12	D1.2	13	6	300	1000	300						1600	9,600	1,042	10,002
13	D2.1	13	2	300	2402	300						3002	6,004	1,042	6,255
14	D2.2	13	2	300	2502	300						3102	6,204	1,042	6,464
15	D2.3	13	2	300	2602	300						3202	6,404	1,042	6,672
16	D2.4	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
17	D2.5	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
18	D2.6	13	2	300	1902	300						2502	5,004	1,042	5,214
19	D2.7	13	2	300	1062	300						1662	3,324	1,042	3,463
20	D2.8	13	2	300	967	300						1567	3,134	1,042	3,265
21	D2.9	13	2	300	871	300						1471	2,942	1,042	3,065
22	D2.10	13	2	300	776	300						1376	2,752	1,042	2,867
23	D2.11	13	2	300	681	300						1281	2,562	1,042	2,669
24	D2.12	13	2	300	586	300						1186	2,372	1,042	2,471
25	D2.13	13	2	300	490	300						1090	2,180	1,042	2,271
26	D2.14	13	2	300	395	300						995	1,990	1,042	2,073
27	D2.15-20	13	12	300	300	300						900	10,800	1,042	11,252
28	D3.1	13	2	300	364	300						964	1,928	1,042	2,009
29	D3.2	13	2	300	764	300						1364	2,728	1,042	2,842
30	D3.3	13	2	300	1164	300						1764	3,528	1,042	3,676
31	D3.4	13	2	300	1288	300						1888	3,776	1,042	3,934

Tabel A. 20 Pembesian Blok P21bKi Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	m	h	(m)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
32	D3.5	13	2	300	1457	300						2057	4,114	1,042	4,286
33	D3.6	13	2	300	1877	300						2477	4,954	1,042	5,161
34	D3.7	13	2	300	2297	300						2897	5,794	1,042	6,037
35	D3.8	13	2	300	2717	300						3317	6,634	1,042	6,912
36	D3.9	13	2	300	4050	300						4650	9,300	1,042	9,690
37	D3.10-13	13	8	300	550	300						1150	9,200	1,042	9,585
<b>TOTAL</b>														<b>1.988,990</b>	
<b>SUB TOTAL BALOK – P21bKi LINING KIRI SALURAN PENGELAK / 1 BLOK</b>														<b>1.988,990</b>	

Tabel A. 21 Pembesian Blok P22Ka Lining Kanan Outlet Pengelak

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
1	HD1.1-4	13	4	12000								12000	48,000	1,042	50,010
2	HD1. 5	13	1	11895								11895	11,895	1,042	12,393
3	HD1. 6	13	1	11565								11565	11,565	1,042	12,049
4	HD1. 7	13	1	11267								11267	11,267	1,042	11,739
5	HD1. 8	13	1	10953								10953	10,953	1,042	11,412
6	HD1. 9	13	1	10638								10638	10,638	1,042	11,084
7	HD1. 10	13	1	10324								10324	10,324	1,042	10,756
8	HD1. 11	13	1	10010								10010	10,010	1,042	10,429
9	HD1. 12	13	1	9696								9696	9,696	1,042	10,102

Tabel A. 21 Pembesian Blok P22Ka Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
10	HD1. 13	13	1	9476								9476	9,476	1,042	9,873
11	HD2. 1	13	1	9336								9336	9,336	1,042	9,727
12	HD2. 2	13	1	9195								9195	9,195	1,042	9,580
13	HD2. 3	13	1	9055								9055	9,055	1,042	9,434
14	HD2. 4	13	1	8915								8915	8,915	1,042	9,288
15	HD2. 5	13	1	8774								8774	8,774	1,042	9,141
16	HD2. 6	13	1	8634								8634	8,634	1,042	8,996
17	HD3. 1	13	1	8471								8471	8,471	1,042	8,826
18	HD3. 2	13	1	8785								8785	8,785	1,042	9,153
19	HD3. 3	13	1	9099								9099	9,099	1,042	9,480
20	HD3. 4	13	1	9413								9413	9,413	1,042	9,807
21	HD3. 5	13	1	9649								9649	9,649	1,042	10,053
22	HD3. 6	13	1	9885								9885	9,885	1,042	10,299
23	HD4. 1-4	13	5	12000								12000	60,000	1,042	62,513
24	HD4. 5	13	1	11895								11895	11,895	1,042	12,393
25	HD5	13	2	12000								12000	24,000	1,042	25,005
26	HD6	13	19	11581								11581	220,039	1,042	229,255
27	HD7. 1	13	1	10034								10034	10,034	1,042	10,454
28	HD7. 2	13	1	10184								10184	10,184	1,042	10,611
29	HD7. 3	13	1	10333								10333	10,333	1,042	10,766
30	HD7. 4	13	1	10483								10483	10,483	1,042	10,922

Tabel A. 21 Pembesian Blok P22Ka Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
31	HD7. 5	13	1	10633								10633	10,633	1,042	11,078
32	HD7. 6	13	1	10782								10782	10,782	1,042	11,234
33	HD7. 7	13	1	10932								10932	10,932	1,042	11,390
34	HD7. 8-14	13	7	11110								11110	77,770	1,042	81,027
35	VD.1	16	59	1541	1440	2338	550	1640				7509	443,031	1,578	699,209
36	VD.2	16	59	300	4050	640						4990	294,410	1,578	464,650
37	VD.3	16	59	300	1120	2840	410					4670	275,530	1,578	434,852
38	D1.1	13	8	300	300	300						900	7,200	1,042	7,502
39	D1.2	13	8	300	1000	300						1600	12,800	1,042	13,336
40	D2.1	13	2	300	2402	300						3002	6,004	1,042	6,255
41	D2.2	13	2	300	2502	300						3102	6,204	1,042	6,464
42	D2.3	13	2	300	2602	300						3202	6,404	1,042	6,672
43	D2.4	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
44	D2.5	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
45	D2.6	13	2	300	1902	300						2502	5,004	1,042	5,214
46	D2.7	13	2	300	1062	300						1662	3,324	1,042	3,463
47	D2.8	13	2	300	967	300						1567	3,134	1,042	3,265
48	D2.9	13	2	300	871	300						1471	2,942	1,042	3,065
49	D2.10	13	2	300	776	300						1376	2,752	1,042	2,867
50	D2.11	13	2	300	681	300						1281	2,562	1,042	2,669
51	D2.12	13	2	300	586	300						1186	2,372	1,042	2,471

Tabel A. 21 Pembesian Blok P22Ka Lining Kanan Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
52	D2.13	13	2	300	490	300						1090	2,180	1,042	2,271
53	D2.14	13	2	300	395	300						995	1,990	1,042	2,073
54	D2.15-20	13	12	300	300	300						900	10,800	1,042	11,252
55	D3.1	13	2	300	364	300						964	1,928	1,042	2,009
56	D3.2	13	2	300	764	300						1364	2,728	1,042	2,842
57	D3.3	13	2	300	1164	300						1764	3,528	1,042	3,676
58	D3.4	13	2	300	1288	300						1888	3,776	1,042	3,934
59	D3.5	13	2	300	1457	300						2057	4,114	1,042	4,286
60	D3.6	13	2	300	1877	300						2477	4,954	1,042	5,161
61	D3.7	13	2	300	2297	300						2897	5,794	1,042	6,037
62	D3.8	13	2	300	2717	300						3317	6,634	1,042	6,912
63	D3.9	13	2	300	4050	300						4650	9,300	1,042	9,690
64	D3.10	13	8	300	550	300						1150	9,200	1,042	9,585
65	D3.11	13	8	729	550	729						2008	16,064	1,042	16,737
66	D3.12	13	8	1044	550	1044						2638	21,104	1,042	21,988
67	D3.13	13	8	1358	550	1358						3266	26,128	1,042	27,222
68	D3.14	13	8	1672	550	1672						3894	31,152	1,042	32,457
														<b>TOTAL</b>	<b>2.590,382</b>
SUB TOTAL BALOK – P22Ka LINING KANAN SALURAN PENGELAK / 1 BLOK														<b>2.590,382</b>	

Tabel A. 22 Pembesian Blok P22Ki Lining Kiri Outlet Pengelak

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
1	HD1.1-4	13	4	12000								12000	48,000	1,042	50,010
2	HD1. 5	13	1	11895								11895	11,895	1,042	12,393
3	HD1. 6	13	1	11565								11565	11,565	1,042	12,049
4	HD1. 7	13	1	11267								11267	11,267	1,042	11,739
5	HD1. 8	13	1	10953								10953	10,953	1,042	11,412
6	HD1. 9	13	1	10638								10638	10,638	1,042	11,084
7	HD1. 10	13	1	10324								10324	10,324	1,042	10,756
8	HD1. 11	13	1	10010								10010	10,010	1,042	10,429
9	HD1. 12	13	1	9696								9696	9,696	1,042	10,102
10	HD1. 13	13	1	9476								9476	9,476	1,042	9,873
11	HD2. 1	13	1	9336								9336	9,336	1,042	9,727
12	HD2. 2	13	1	9195								9195	9,195	1,042	9,580
13	HD2. 3	13	1	9055								9055	9,055	1,042	9,434
14	HD2. 4	13	1	8915								8915	8,915	1,042	9,288
15	HD2. 5	13	1	8774								8774	8,774	1,042	9,141
16	HD2. 6	13	1	8634								8634	8,634	1,042	8,996
17	HD3. 1	13	1	8471								8471	8,471	1,042	8,826
18	HD3. 2	13	1	8785								8785	8,785	1,042	9,153
19	HD3. 3	13	1	9099								9099	9,099	1,042	9,480
20	HD3. 4	13	1	9413								9413	9,413	1,042	9,807
21	HD3. 5	13	1	9649								9649	9,649	1,042	10,053

Tabel A. 22 Pembesian Blok P22Ki Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
22	HD3. 6	13	1	9885								9885	9,885	1,042	10,299
23	HD4. 1-4	13	5	12000								12000	60,000	1,042	62,513
24	HD4. 5	13	1	11895								11895	11,895	1,042	12,393
25	HD5	13	2	12000								12000	24,000	1,042	25,005
26	HD6	13	19	11581								11581	220,039	1,042	229,255
27	HD7. 1	13	1	10034								10034	10,034	1,042	10,454
28	HD7. 2	13	1	10184								10184	10,184	1,042	10,611
29	HD7. 3	13	1	10333								10333	10,333	1,042	10,766
30	HD7. 4	13	1	10483								10483	10,483	1,042	10,922
31	HD7. 5	13	1	10633								10633	10,633	1,042	11,078
32	HD7. 6	13	1	10782								10782	10,782	1,042	11,234
33	HD7. 7	13	1	10932								10932	10,932	1,042	11,390
34	HD7. 8-14	13	7	11110								11110	77,770	1,042	81,027
35	VD.1	16	59	1541	1440	2338	550	1640				7509	443,031	1,578	699,209
36	VD.2	16	59	300	4050	640						4990	294,410	1,578	464,650
37	VD.3	16	59	300	1120	2840	410					4670	275,530	1,578	434,852
38	D1.1	13	8	300	300	300						900	7,200	1,042	7,502
39	D1.2	13	8	300	1000	300						1600	12,800	1,042	13,336
40	D2.1	13	2	300	2402	300						3002	6,004	1,042	6,255
41	D2.2	13	2	300	2502	300						3102	6,204	1,042	6,464
42	D2.3	13	2	300	2602	300						3202	6,404	1,042	6,672



Tabel A. 22 Pembesian Blok P22Ki Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
43	D2.4	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
44	D2.5	13	2	300	1802	300						2402	4,804	1,042	5,005
45	D2.6	13	2	300	1902	300						2502	5,004	1,042	5,214
46	D2.7	13	2	300	1062	300						1662	3,324	1,042	3,463
47	D2.8	13	2	300	967	300						1567	3,134	1,042	3,265
48	D2.9	13	2	300	871	300						1471	2,942	1,042	3,065
49	D2.10	13	2	300	776	300						1376	2,752	1,042	2,867
50	D2.11	13	2	300	681	300						1281	2,562	1,042	2,669
51	D2.12	13	2	300	586	300						1186	2,372	1,042	2,471
52	D2.13	13	2	300	490	300						1090	2,180	1,042	2,271
53	D2.14	13	2	300	395	300						995	1,990	1,042	2,073
54	D2.15-20	13	12	300	300	300						900	10,800	1,042	11,252
55	D3.1	13	2	300	364	300						964	1,928	1,042	2,009
56	D3.2	13	2	300	764	300						1364	2,728	1,042	2,842
57	D3.3	13	2	300	1164	300						1764	3,528	1,042	3,676
58	D3.4	13	2	300	1288	300						1888	3,776	1,042	3,934
59	D3.5	13	2	300	1457	300						2057	4,114	1,042	4,286
60	D3.6	13	2	300	1877	300						2477	4,954	1,042	5,161
61	D3.7	13	2	300	2297	300						2897	5,794	1,042	6,037
62	D3.8	13	2	300	2717	300						3317	6,634	1,042	6,912
63	D3.9	13	2	300	4050	300						4650	9,300	1,042	9,690

Tabel A. 22 Pembesian Blok P22Ki Lining Kiri Outlet Pengelak (Lanjutan)

NO	TYPE	DIA	NOS	PANJANG (m)								PANJANG	TOTAL	BERAT	TOTAL
		(mm)	(bh)	a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG (m)	(Kg/m)	BERAT(Kg)
64	D3.10	13	8	300	550	300						1150	9,200	1,042	9,585
65	D3.11	13	8	729	550	729						2008	16,064	1,042	16,737
66	D3.12	13	8	1044	550	1044						2638	21,104	1,042	21,988
67	D3.13	13	8	1358	550	1358						3266	26,128	1,042	27,222
68	D3.14	13	8	1672	550	1672						3894	31,152	1,042	32,457
														<b>TOTAL</b>	<b>2.590,382</b>
SUB TOTAL BALOK – P22Ki LINING KIRI SALURAN PENGELAK / 1 BLOK														<b>2.590,382</b>	

Tabel A. 23 Pembesian Blok D.KI-4 T46 - T47+5 Outlet Spillway

NO	TIPE	DIA (mm)	NOS (bh)	JARAK (mm)	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)
					a	b	c	d	e	f	g	h				
1	Ln.1	13	51	200	220	5780	150						6150	313650	1,042	326,787
2	Ln.2	13	51	200	230	60	5710	150					6150	313650	1,042	326,787
3	Ln.3	13	51	200	310	950	1400	340					3000	153000	1,042	159,408
4	Ln.4	13	51	200	340	1580	160						2080	106080	1,042	110,523
5	Ln.5_1	13	18	300	240	9920	240						10400	187200	1,042	195,041
5	Ln.5_2	13	14	300	240	9920	240						10400	145600	1,042	151,698
6	Ln.6	13	20	1000	200	180	240	180	200				1000	20000	1,042	20,838
7	Ln.7_1	13	4	300	150	330	150						630	2520	1,042	2,626
8	Ln.7_2	13	2	300	150	670	150						970	1940	1,042	2,021
9	Ln.7_3	13	2	300	150	970	150						1270	2540	1,042	2,646
10	Ln.8	13	14	300	9920								9920	138880	1,042	144,697
11	Ln.9	13	50	200	2850	150							3000	150000	1,042	156,283
12	Ln.10	13	50	200	2850	150							3000	150000	1,042	156,283

Tabel A. 23 Pembesian Blok D.KI-4 T46 - T47+5 Outlet Spillway (Lanjutan)

NO	TIPE	DIA (mm)	NOS (bh)	JARAK (mm)	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)
					a	b	c	d	e	f	g	h				
13	Ln.11	13	2	300	9920								9920	19840	1,042	20,671
<b>TOTAL</b>															<b>1.776,310</b>	
SUB TOTAL BALOK - D.KI-4 LINING OUTLET T.46 ~ T.47+5 / 3 BLOK															<b>5.328,929</b>	

Tabel A. 24 Pembesian Blok D.KA-4 T46 - T47+5 Outlet Spillway

NO	TIPE	DIA (mm)	NOS (bh)	JARAK (mm)	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)
					a	b	c	d	e	f	g	h				
1	Ln.1	13	51	200	220	5780	150						6150	313650	1,042	326,787
2	Ln.2	13	51	200	230	60	5710	150					6150	313650	1,042	326,787
3	Ln.3	13	51	200	310	950	1400	340					3000	153000	1,042	159,408
4	Ln.4	13	51	200	340	1580	160						2080	106080	1,042	110,523
5	Ln.5_1	13	18	300	240	9920	240						10400	187200	1,042	195,041
5	Ln.5_2	13	14	300	240	9920	240						10400	145600	1,042	151,698
6	Ln.6	13	20	1000	200	180	240	180	200				1000	20000	1,042	20,838
7	Ln.7_1	13	4	300	150	330	150						630	2520	1,042	2,626
8	Ln.7_2	13	2	300	150	670	150						970	1940	1,042	2,021
9	Ln.7_3	13	2	300	150	970	150						1270	2540	1,042	2,646
10	Ln.8	13	14	300	9920								9920	138880	1,042	144,697
11	Ln.9	13	50	200	2850	150							3000	150000	1,042	156,283
12	Ln.10	13	50	200	2850	150							3000	150000	1,042	156,283
13	Ln.11	13	2	300	9920								9920	19840	1,042	20,671
<b>TOTAL</b>															<b>1.776,310</b>	
SUB TOTAL BALOK - D.KA-4 LINING OUTLET STA T.46 ~ STA T.47+5 / 3 BLOK															<b>5.328,929</b>	

Tabel A. 25 Pembesian Blok L.KI-4 T46 - T47+5 Outlet Spillway

NO	TIPE	DIA (mm)	NOS (bh)	JARAK (mm)	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)
					a	b	c	d	e	f	g	h				
1	Lt.1_1~2	13	2	200	230	7085							7315	14630	1,042	15,243
2	Lt.1_3~4	13	2	200	560	7085							7645	15290	1,042	15,930
3	Lt.1_5	13	1	200	385	6433							6818	6818	1,042	7,104
4	Lt.2	13	3	200	230	7085							7315	21945	1,042	22,864
5	Lt.3_1~2	13	2	200	9900	200							10100	20200	1,042	21,046
6	Lt.3_3~4	13	2	200	9900	500							10400	20800	1,042	21,671
7	Lt.3_5	13	1	200	9340	340							9680	9680	1,042	10,085
8	Lt.4_1~3	13	3	200	9900	200							10100	30300	1,042	31,569
9	Lt.5_1	13	1	200	605	200	535	800					2140	2140	1,042	2,230
10	Lt.5_2~31, 43~88	13	76	200	605	200	535	720					2060	156560	1,042	163,118
11	Lt.5_32&42	13	2	200	605	200	535	520					1860	3720	1,042	3,876
12	Lt.5_33&41	13	2	200	605	200	535	280					1620	3240	1,042	3,376
13	Lt.5_34~36, 38~40	13	6	200	200	200	200						600	3600	1,042	3,751
14	Lt.5_37	13	1	200	845	200	770	860					2675	2675	1,042	2,787
15	Lt.6_1~2&51	13	3	200	4100	200							4300	12900	1,042	13,440
16	Lt.6_3~48	13	46	200	4000								4000	184000	1,042	191,707
17	Lt.7_1~4&39	13	5	200	200	9900	200						10300	51500	1,042	53,657
18	Lt.7_5~36	13	32	200	9800	200							10000	320000	1,042	333,403
19	Lt.7_37~38	13	2	200	825	200							1025	2050	1,042	2,136
20	Lt.8_1~2	13	2	200	3920	290	7590	200					12000	24000	1,042	25,005
21	Lt.8_3~48	13	46	200	3690	290	7590	430					12000	552000	1,042	575,121
22	Lt.8_49~51	13	3	200	1280	290	7590	430					9590	28770	1,042	29,975
23	Lt.9_1~4	13	4	200	200	9900	200						10300	41200	1,042	42,926
24	Lt.9_5~39	13	35	200	430	9900	200						10530	368550	1,042	383,987
25	Lt.10_1~35	13	35	2000	200	180	240	180	200				1000	35000	1,042	36,466
<b>TOTAL</b>															<b>2.012,472</b>	
SUB TOTAL BALOK - L.KI-4 LANTAI OUTLET STA T.46 ~ STA T.47+5 / 3 BLOK															<b>6.037,415</b>	

Tabel A. 26 Pembesian Blok L.KA-4 T46 - T47+5 Outlet Spillway

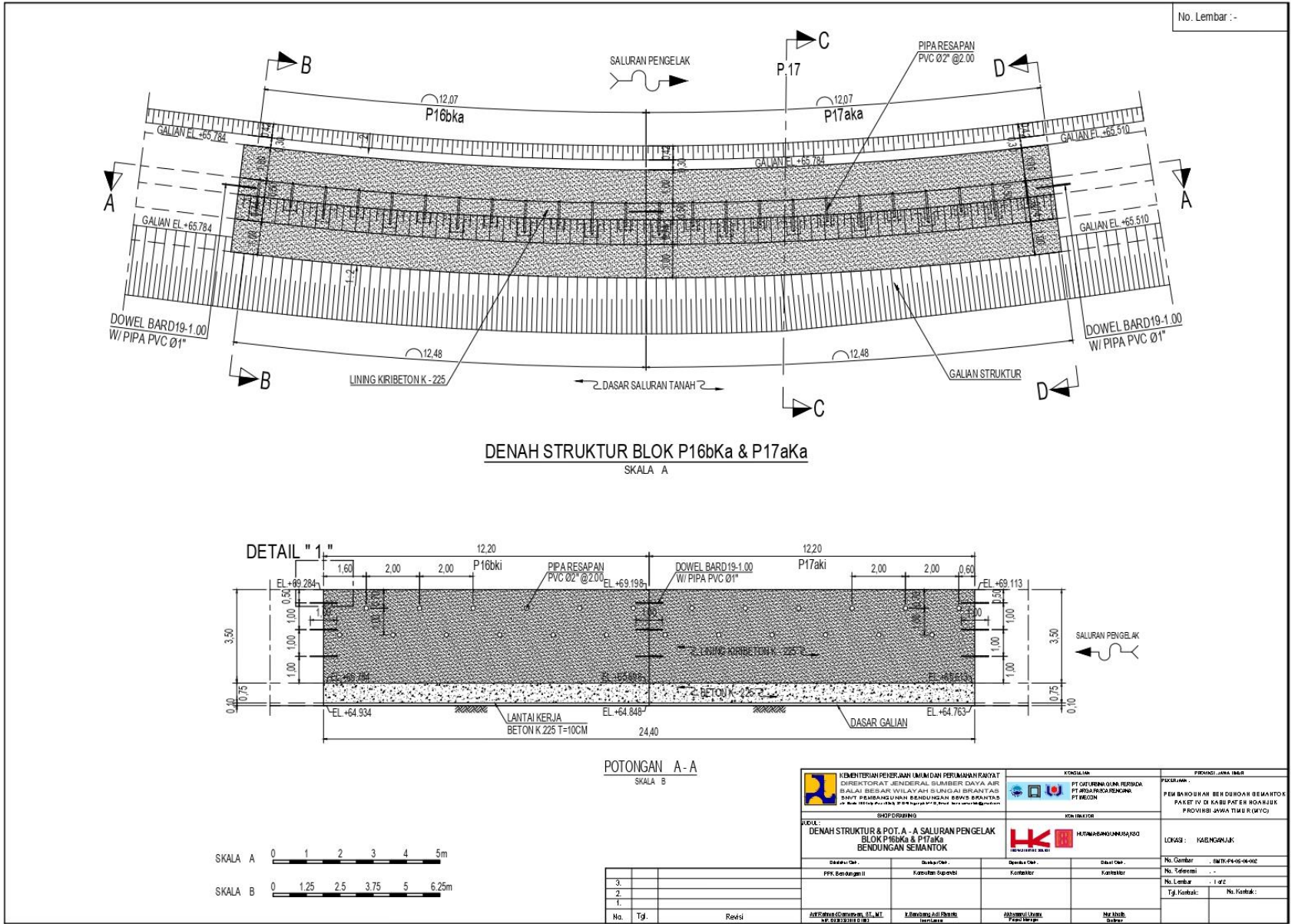
NO	TIPE	DIA (mm)	NOS (bh)	JARAK (mm)	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)
					a	b	c	d	e	f	g	h				
1	Lt.1_1~2	13	2	200	230	7085							7315	14630	1,042	15,243
2	Lt.1_3~4	13	2	200	560	7085							7645	15290	1,042	15,930
3	Lt.1_5	13	1	200	385	6433							6818	6818	1,042	7,104
4	Lt.2	13	3	200	230	7085							7315	21945	1,042	22,864
5	Lt.3_1~2	13	2	200	9900	200							10100	20200	1,042	21,046
6	Lt.3_3~4	13	2	200	9900	500							10400	20800	1,042	21,671
7	Lt.3_5	13	1	200	9340	340							9680	9680	1,042	10,085
8	Lt.4_1~3	13	3	200	9900	200							10100	30300	1,042	31,569
9	Lt.5_1	13	1	200	605	200	535	800					2140	2140	1,042	2,230
10	Lt.5_2~31, 43~88	13	76	200	605	200	535	720					2060	156560	1,042	163,118
11	Lt.5_32&42	13	2	200	605	200	535	520					1860	3720	1,042	3,876
12	Lt.5_33&41	13	2	200	605	200	535	280					1620	3240	1,042	3,376
13	Lt.5_34~36, 38~40	13	6	200	200	200	200						600	3600	1,042	3,751
14	Ln.t_37	13	1	200	845	200	770	860					2675	2675	1,042	2,787
15	Lt.6_1~2&51	13	3	200	4100	200							4300	12900	1,042	13,440
16	Lt.6_3~48	13	46	200	4000								4000	184000	1,042	191,707
17	Lt.7_1~4&39	13	5	200	200	9900	200						10300	51500	1,042	53,657
18	Lt.7_5~36	13	32	200	9800	200							10000	320000	1,042	333,403
19	Lt.7_37~38	13	2	200	825	200							1025	2050	1,042	2,136
20	Lt.8_1~2	13	2	200	3920	290	7590	200					12000	24000	1,042	25,005
21	Lt.8_3~48	13	46	200	3690	290	7590	430					12000	552000	1,042	575,121
22	Lt.8_49~51	13	3	200	1280	290	7590	430					9590	28770	1,042	29,975
23	Lt.9_1~4	13	4	200	200	9900	200						10300	41200	1,042	42,926
24	Lt.9_5~39	13	35	200	430	9900	200						10530	368550	1,042	383,987
25	Lt.10_1~35	13	35	2000	200	180	240	180	200				1000	35000	1,042	36,466
<b>TOTAL</b>															<b>2.012,472</b>	
SUB TOTAL BALOK - L.KA-4 LANTAI OUTLET STA T.46 ~ STA T.47+5 / 3 BLOK															<b>6.037,415</b>	

Tabel A. 27 Pembesian Blok L.TE-4 T46 - T47+5 Outlet Spillway

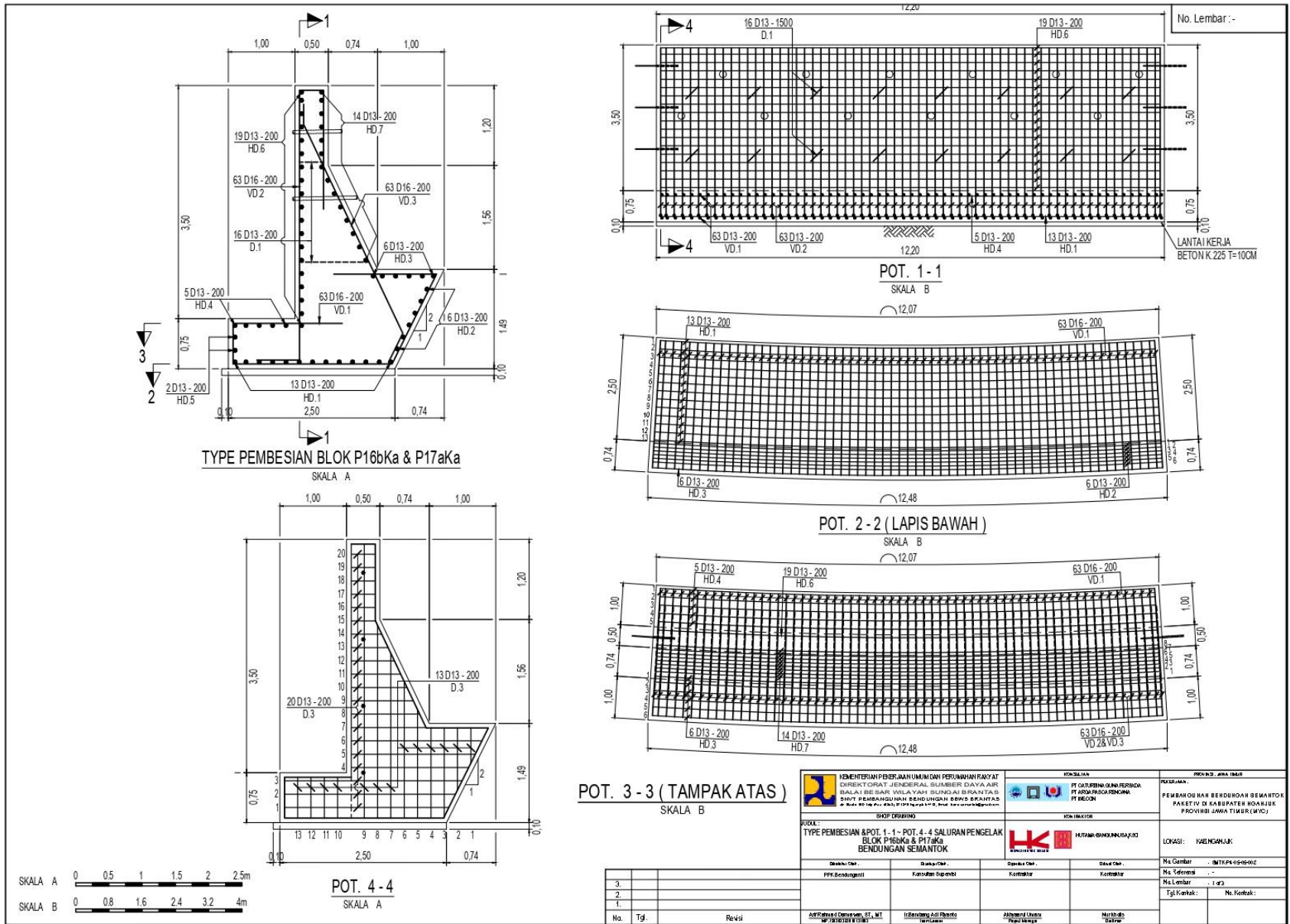
NO	TIPE	DIA (mm)	NOS (bh)	JARAK (mm)	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG (mm)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)
					a	b	c	d	e	f	g	h				
1	Lt.1_1~2	13	2	200	200	7300	200						7700	15400	1,042	16,045
2	Lt.1_3&4	13	2	200	500	7300	500						8300	16600	1,042	17,295
3	Lt.1_5	13	1	200	340	7300	340						7980	7980	1,042	8,314
4	Lt.2	13	3	200	200	7300	200						7700	23100	1,042	24,068
5	Lt.3	13	39	200	605	200	535	720					2060	80340	1,042	83,705
6	Lt.4_1~48&51	13	49	200	4720	200							4920	241080	1,042	251,178
7	Lt.4_49~50	13	2	200	820	200							1020	2040	1,042	2,125
8	Lt.5_1&2, 40~41	13	4	200	200	9900	200						10300	41200	1,042	42,926
9	Lt.5_3~39	13	37	200	9800	200							10000	370000	1,042	385,497
10	Lt.6_1~48&51	13	49	200	3700	200	7900	200					12000	588000	1,042	612,628
11	Lt.6_49~50	13	2	200	820	200	7900	200					9120	18240	1,042	19,004
12	Lt.7	13	41	200	430	9900	200						10530	431730	1,042	449,813
13	Lt.8	13	35	200	200	180	240	180	200				1000	35000	1,042	36,466
<b>TOTAL</b>															<b>1,949,065</b>	<b>5,847,194</b>
<b>SUB TOTAL BALOK - L.TE-4 LANTAI OUTLET STA T.46 ~ STA T.47+5 / 3 BLOK</b>																<b>5,847,194</b>

Tabel A. 28 Data Pemakaian Tulangan Besi Beton di Lapangan

Diameter	Outlet Pengelak																						Outlet Spillway	
	P14a		P14b		P15a		P15b		P16a		P16b		P17a		P17b		P21a		P21b		P22		T46A, T46B, T47B	
	D. Ki	D. Ka	D. Ki	D. Ka	D. Ki	D. Ka	D. Ki	D. Ka	D. Ki	D. Ka	D. Ki	D. Ka	D. Ki	D. Ka	D. Ki	D. Ka	D. Ki	D.ka	D. Ki	D.ka	D. Ki	D.ka	Dinding dan Lantai	
13	85	85	80	80	80	80	80	80	80	80	80	72	80	85	80	85	80	80	80	80	75	75	2083	
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
16	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	104	95	104	93	102	92	92	90	90	90	90	-	



Gambar A. 1 Denah Pembesian Outlet Pengelak Blok P16bKa - P17aKa

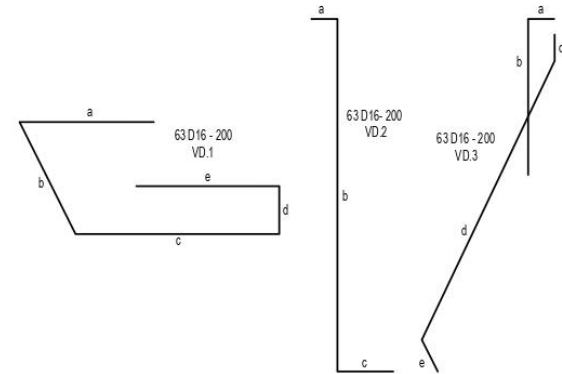
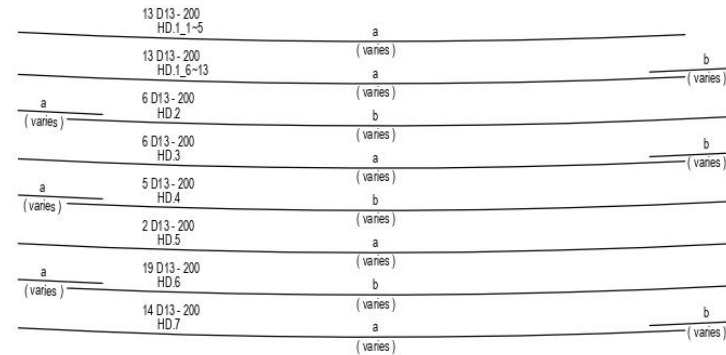


Gambar A. 2 BBS Outlet Pengelak Potongan 1-1 - Potongan 4-4



TABEL PEMBESIAN																
BALOK - P16bKa & P17aKa LINING KANAN SALURAN PENGELOK																
NO	TIPE	DIA (mm)	NDS (bh)	JARAK (m)	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG(m)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)
					a	b	c	d	e	f	g	h				
1	HD 1.1	13	1	200	11883							11883	11883	1.042	12.381	
2	HD 1.2	13	1	200	11908							11908	11908	1.042	12.407	
3	HD 1.3	13	1	200	11933							11933	11933	1.042	12.433	
4	HD 1.4	13	1	200	11958							11958	11958	1.042	12.459	
5	HD 1.5	13	1	200	11984							11984	11984	1.042	12.486	
6	HD 1.6	13	1	200	12000	649						12649	12649	1.042	13.179	
7	HD 1.7	13	1	200	12000	674						12674	12674	1.042	13.205	
8	HD 1.8	13	1	200	12000	699						12699	12699	1.042	13.231	
9	HD 1.9	13	1	200	12000	725						12725	12725	1.042	13.258	
10	HD 1.10	13	1	200	12000	750						12750	12750	1.042	13.284	
11	HD 1.11	13	1	200	12000	775						12775	12775	1.042	13.310	
12	HD 1.12	13	1	200	12000	800						12800	12800	1.042	13.336	
13	HD 1.13	13	1	200	12000	824						12824	12824	1.042	13.361	
14	HD 2.1	13	1	200	834	12000						12834	12834	1.042	13.372	
15	HD 2.2	13	1	200	846	12000						12846	12846	1.042	13.384	
16	HD 2.3	13	1	200	857	12000						12857	12857	1.042	13.396	
17	HD 2.4	13	1	200	868	12000						12868	12868	1.042	13.407	
18	HD 2.5	13	1	200	879	12000						12879	12879	1.042	13.418	
19	HD 2.6	13	1	200	901	12000						12901	12901	1.042	13.441	
20	HD 3.1	13	1	200	12000	789						12789	12789	1.042	13.325	
21	HD 3.2	13	1	200	12000	807						12807	12807	1.042	13.343	
22	HD 3.3	13	1	200	12000	832						12832	12832	1.042	13.369	
23	HD 3.4	13	1	200	12000	857						12857	12857	1.042	13.396	
24	HD 3.5	13	1	200	12000	242+640						12000	12000	1.042	12.503	
25	HD 3.6	13	1	200	12000	269+640						12000	12000	1.042	12.503	
25	HD 4.1	13	1	200	11883							11883	11883	1.042	12.381	
25	HD 4.2	13	1	200	11908							11908	11908	1.042	12.407	
25	HD 4.3	13	1	200	11933							11933	11933	1.042	12.433	
25	HD 4.4	13	1	200	11958							11958	11958	1.042	12.459	
25	HD 4.5	13	1	200	11984							11984	11984	1.042	12.486	
26	HD.5	13	2	200	11883							11883	23766	1.042	24.761	
27	HD 6	13	19	200	649	12000	2338	550	1640			12649	240331	1.042	250.397	
28	HD 7.1	13	7	200	12000	775						12775	89425	1.042	93.171	
29	HD 7.2	13	1	200	12000	764						12764	12764	1.042	13.299	
30	HD 7.3	13	1	200	12000	752						12752	12752	1.042	13.286	
31	HD 7.4	13	1	200	12000	741						12741	12741	1.042	13.275	
32	HD 7.5	13	1	200	12000	730						12730	12730	1.042	13.263	
33	HD 7.6	13	1	200	12000	718						12718	12718	1.042	13.251	
34	HD 7.7	13	1	200	12000	707						12707	12707	1.042	13.239	
35	HD 7.8	13	1	200	12000	694						12694	12694	1.042	13.226	
36	VD.1	16	63	200	1540	1440	2338	550	1640			7508	473004	1.578	746.514	
37	VD.2	16	63	200	300	4050	640					4990	314370	1.578	496.151	
38	VD.3	16	63	200	300	1790	300	3550	408			6348	399924	1.578	631.176	
<b>TOTAL</b>													<b>2724.359</b>			
SUB TOTAL BALOK - P16bKa & P17aKa LINING KANAN SALURAN PENGELOK / 2 BLOK													<b>5448.718</b>			

DAFTAR POTONG BENGKOK TUL. BLOK P16bKa & P17aKa



3.			
2.			
1.			
No.	Tg.	Revisi	

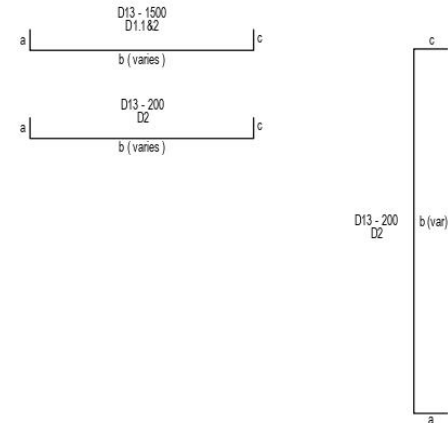
 DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI BANTENG DIVISI PEMBANGUNAN BENDUNG DAN BENTANG SEMANTOK No. 87, Jl. P. A. S. No. 1, P. O. Box 10, Banteng	 PT GUYUBINDO GUNA PERSEKUTUAN PT GUYUBINDO GUNA PT BECON	PROJEK : JAWA BARU
		PEMBARUAN BENDUNG DAN BENTANG SEMANTOK FAKTIV DI KABUPATEN BOJONEgara PROVINSI JAWA TIMUR (UYU)
SHOP DRAWING DAFTAR TUL. & POTONG BENGKOK SALURAN PENGELOK BLOK P16bKa & P17aKa BENDUNGAN SEMANTOK		KONTRAKSI : HIRMAN-BANGKUNASARAJATI LOKASI : KAEUNGANJUK
Dibuat Oleh : PPK/Bendungan	Dibuat Oleh : Kalsidhan Supriadi	Dibuat Oleh : Kontraktor
No. Gambar : 01/TKP/05/05/02		No. Revisi : -
No. Lembar : 2 of 3		Tgl. Kalkulasi : No. Kalkulasi :
Diketahui/Ditandatangani : [Signature]	Diketahui/Ditandatangani : [Signature]	Diketahui/Ditandatangani : [Signature]

Gambar A. 3 BBS Outlet Pengelok Daftar Tulangan dan Potongan Bengkokan

**TABEL PEMESIAN**  
**BALOK - P16bKa & P17bKa LINING KANAN SALURAN PENGELAK**

NO	TIPE	DIA (mm)	NDS (hh)	JARAK (m)	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG(m)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)
					a	b	c	d	e	f	g	h				
39	D1.1	13	8	200	300	300	300						900	7200	1.042	7.502
40	D1.2	13	8	200	300	1000	300						1600	12800	1.042	13.336
41	D2.1	13	2	200	300	2402	300						3002	6004	1.042	6.256
42	D2.2	13	2	200	300	2502	300						3102	6204	1.042	6.464
43	D2.3	13	2	200	300	2602	300						3202	6404	1.042	6.672
44	D2.4	13	2	200	300	1802	300						2402	4804	1.042	5.005
45	D2.5	13	2	200	300	1802	300						2402	4804	1.042	5.005
46	D2.6	13	2	200	300	1902	300						2502	5004	1.042	5.214
47	D2.7	13	2	200	300	1062	300						1662	3324	1.042	3.463
48	D2.8	13	2	200	300	967	300						1567	3134	1.042	3.265
49	D2.9	13	2	200	300	871	300						1471	2942	1.042	3.065
50	D2.10	13	2	200	300	776	300						1376	2752	1.042	2.867
51	D2.11	13	2	200	300	681	300						1281	2562	1.042	2.669
52	D2.12	13	2	200	300	586	300						1186	2372	1.042	2.471
53	D2.13	13	2	200	300	490	300						1090	2180	1.042	2.271
54	D2.14	13	2	200	300	395	300						995	1990	1.042	2.073
55	D2.15-20	13	12	200	300	300	300						900	10800	1.042	11.252
56	D3.1	13	2	200	300	364	300						964	1928	1.042	2.009
57	D3.2	13	2	200	300	764	300						1364	2728	1.042	2.842
58	D3.3	13	2	200	300	1164	300						1764	3528	1.042	3.676
59	D3.4	13	2	200	300	1288	300						1888	3776	1.042	3.934
60	D3.5	13	2	200	300	1457	300						2057	4114	1.042	4.286
61	D3.6	13	2	200	300	1877	300						2477	4954	1.042	5.161
62	D3.7	13	2	200	300	2297	300						2897	5794	1.042	6.037
63	D3.8	13	2	200	300	2717	300						3317	6634	1.042	6.912
64	D3.9	13	2	200	300	4050	300						4650	9300	1.042	9.690
65	D3.10-13	13	8	200	300	4050	300						4650	37200	1.042	38.758
<b>TOTAL</b>															<b>172.157</b>	
SUB TOTAL BALOK - P16bKa & P17bKa LINING KANAN SALURAN PENGELAK / 2 BLOK															<b>344.314</b>	

**DAFTAR POTONG BENGKOK TUL. BLOK P16bKa & P17aKa**



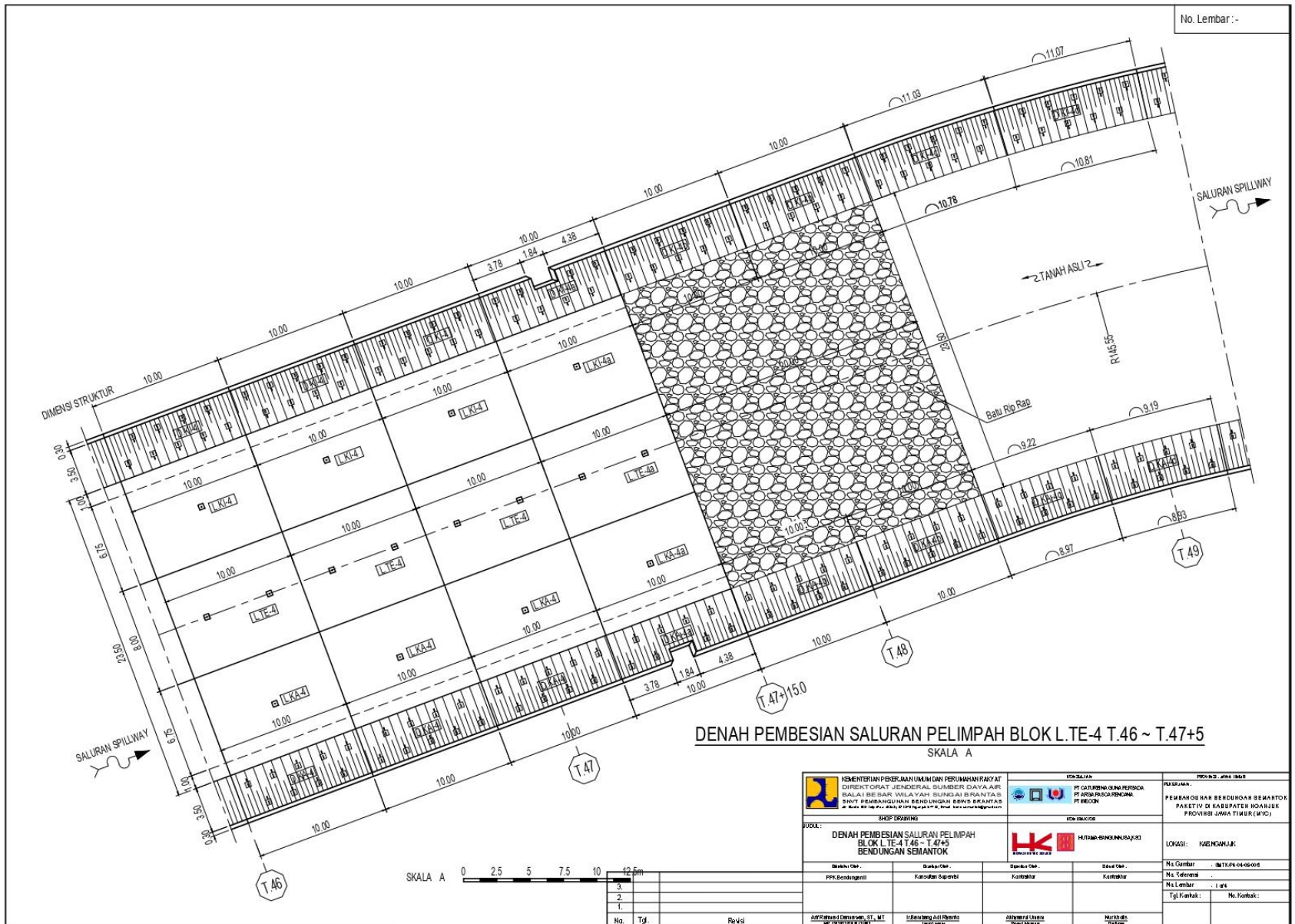
**TOTAL BESI BALOK - P16bKa & P17aKa**

NO.	LOKASI	VOLUME	KETERANGAN
1	BLOK P16bKa & P17bKa	5448.718	
2	BLOK P16bKa & P17bKa	344.314	
	<b>TOTAL</b>	<b>5793.032</b>	

3	
2	
1	
No.	Tgl

	DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH BUNDAJ BRANTAS SUKSES PEMBANGUNAN BENDUNGAN BOWS BRANTAS Di Bina di Blok P16bKa & P17aKa, untuk saluran pengelakan	PT CATURWALA SEMBADA PT ARSA PRAKARANA PT PRCON	PROJEK : JAWA TIMUR PEMBAHUKAN BENDUNGAN SEMANTOK PAKETIV DI KABUPATEN BOJONEGORO PROVINSI JAWA TIMUR (WY)
	SHOP DRAWING DAFTAR TUL. & POTONG BENGKOK SALURAN PENGELAK BLOK P16bKa & P17aKa BENDUNGAN SEMANTOK	PT KAWA BANGUNAN USAJSD	LOKASI : KENDANJUK
Dibuat Oleh : PPK.Bandungaji Direvisi :	Dibaca Oleh : Karsana Supriadi U/Banang Adi Pihanto Iri Leman	Dibaca Oleh : Karmakar Alghamad Likanti Pual Managa	Dibaca Oleh : Karmakar Nurhidis Dikfar

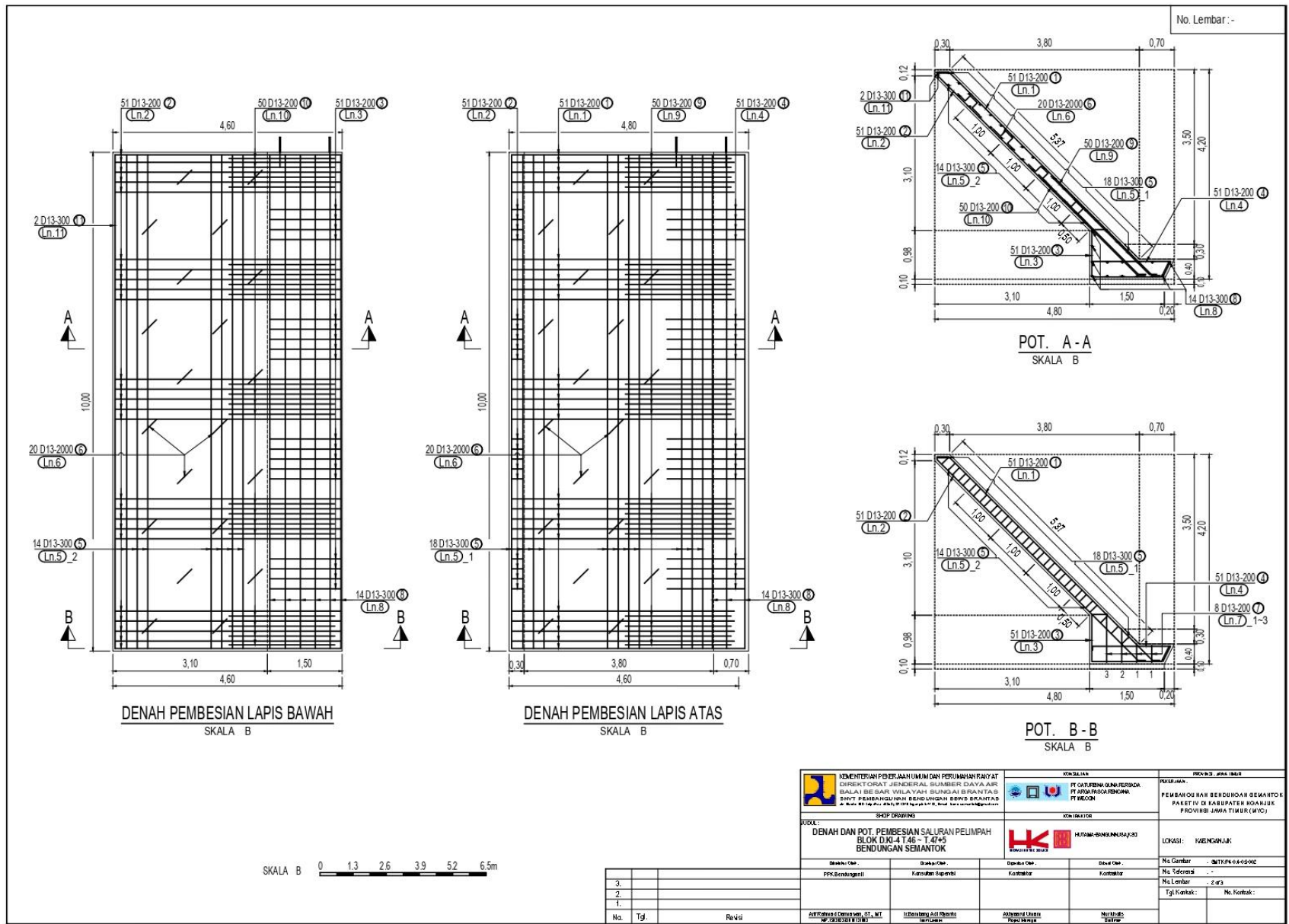
Gambar A. 4 BBS Outlet Pengelak Daftar Tulangan dan Potongan Bengkokan



DENAH PEMBESIAN SALURAN PELIMPAH BLOK L.TE-4 T.46 ~ T.47+5  
SKALA A

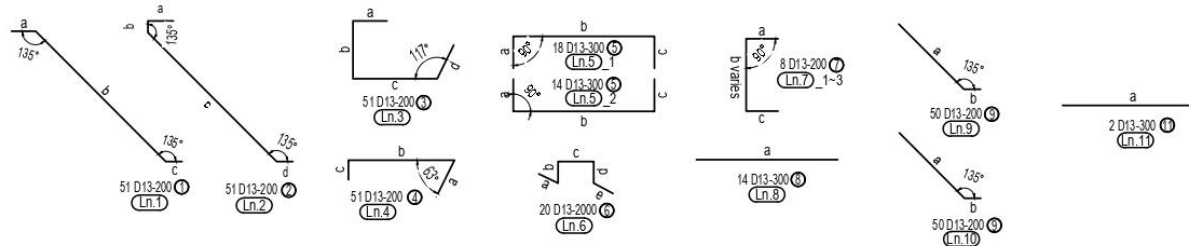
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI BENGKALIS SHANTY PEMBANGUNAN BENDUNGAN BENDUNG PRANTAS di Blok B1 dan B2 (Blok B1 dan B2)		PT CATUPRIMA KAN PERBISA PT ANDRUSIA PERBISA PT MECOON		PROJEKSI: JAWA TIMUR PEKERJAAN PEMBANGUNAN BENDUNGAN SEMANTOK PAKET 01 HEBERPATER BANGUNAN PROVINSI JAWA TIMUR (MVC)	
SKOP DESAINING DENAH PEMBESIAN SALURAN PELIMPAH BLOK L.TE-4 T.46 ~ T.47+5 BENDUNGAN SEMANTOK		PT CATUPRIMA KAN PERBISA PT ANDRUSIA PERBISA PT MECOON		LOKASI: HSENGALUK	
Disusun Oleh : PPK Desainer/1	Disusun Oleh : Konsultan Supervisi	Disusun Oleh : Kontraktor	Disusun Oleh : Kontraktor	No Gambar : BNTKPK-04-050005	No. Telepon :
No. : 1. 2. 3.	Tgl. :	Revisi :	No. :	Tgl. Kontak :	No. Kontak :
Disetujui dan Diverifikasi : (Tanda Tangan)	Disetujui dan Diverifikasi : (Tanda Tangan)	Disetujui dan Diverifikasi : (Tanda Tangan)	Disetujui dan Diverifikasi : (Tanda Tangan)	No. :	No. :

Gambar A. 5 Denah Pembesian Outlet Spillway Blok T46 - T47+5



Gambar A. 6 BBS Outlet Spillway Denah dan Potongan Pembesian Dinding Kiri

DAFTAR POTONG BENGKOK TUL. D.KI-4

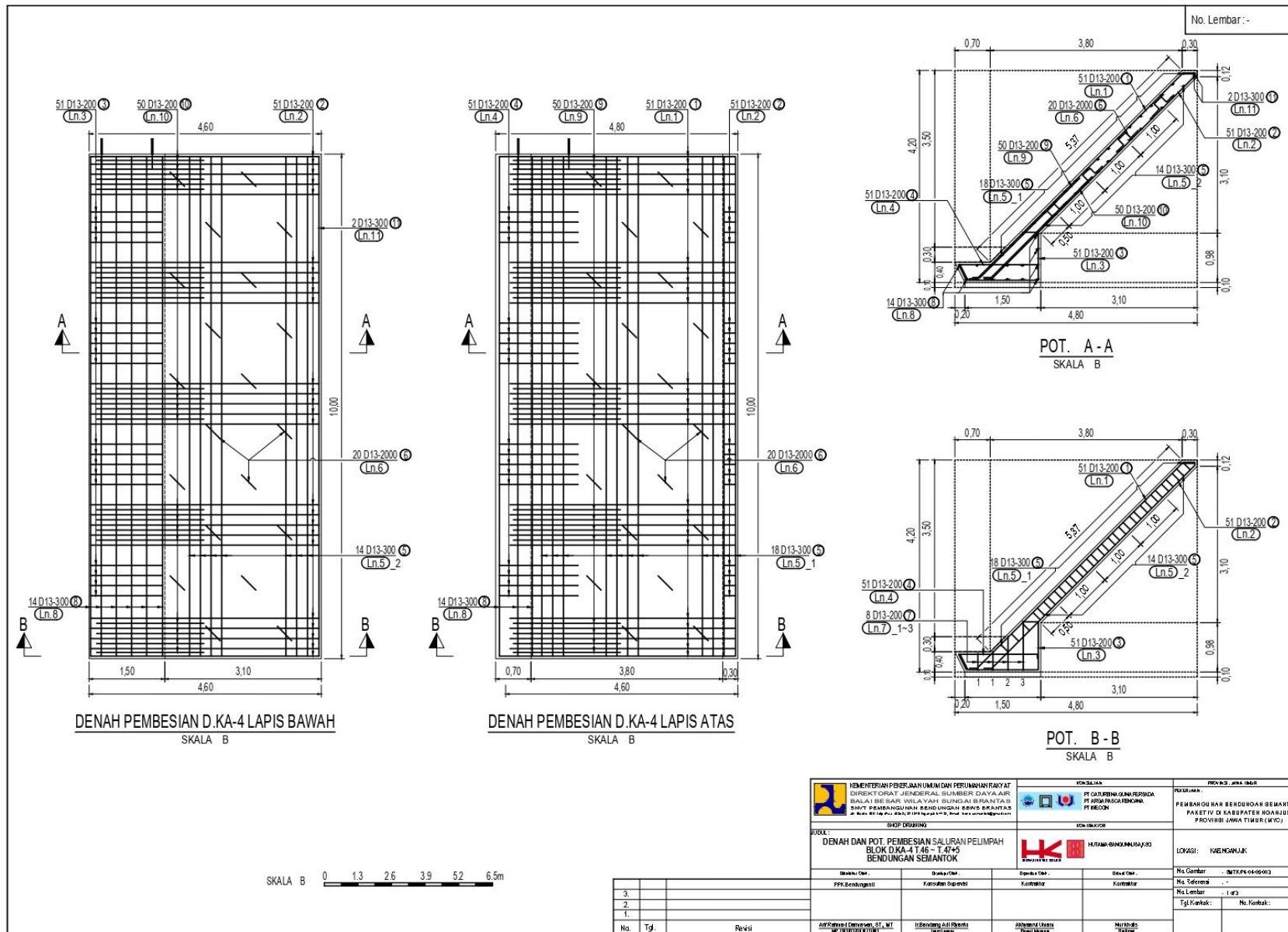


**TABEL PEMBESIAN**  
**BALOK - D.KI-4 LINING OUTLET T.46 - T.47+5 SALURAN SPILLWAY**

NO	TIPE	DIA (mm)	NDS (bh)	JARAK (m)	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG TOTAL		BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)
					a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG(m)		
1	Ln.1	13	51	200	220	5780	150						6150	313650	1.042	326.787
2	Ln.2	13	51	200	230	60	5710	150					6150	313650	1.042	326.787
3	Ln.3	13	51	200	310	950	1400	340					3000	153000	1.042	159.408
4	Ln.4	13	51	200	340	1580	160						2080	106080	1.042	110.523
5	Ln.5_1	13	18	300	240	9920	240						10400	187200	1.042	195.041
5	Ln.5_2	13	14	300	240	9920	240						10400	145600	1.042	151.698
6	Ln.6	13	20	1000	200	180	240	180	200				1000	20000	1.042	20.838
7	Ln.7_1	13	4	300	150	330	150						630	2520	1.042	2.626
7	Ln.7_2	13	2	300	150	670	150						970	1940	1.042	2.021
7	Ln.7_3	13	2	300	150	970	150						1270	2540	1.042	2.646
8	Ln.8	13	14	300	9920								9920	138880	1.042	144.697
9	Ln.9	13	50	200	2850	150							3000	150000	1.042	156.283
10	Ln.10	13	50	200	2850	150							3000	150000	1.042	156.283
11	Ln.11	13	2	300	9920								9920	19840	1.042	20.671
<b>TOTAL</b>															<b>1776.310</b>	
SUB TOTAL BALOK - D.KI-4 LINING OUTLET T.46 - T.47+5 / 3 BLOK															<b>5328.929</b>	

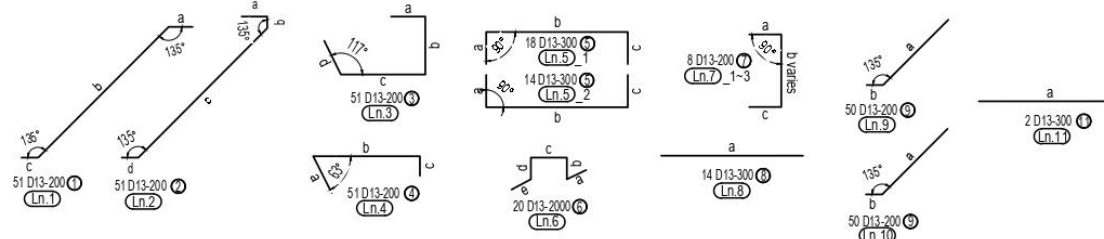
<p>KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BINA AIR WILAYAH BUNDAI RIKANTAS SANTO BENDUNGAN BENDUNGAN BINSI BIKANTAS Jl. Raya Bina Air No. 100/101 Bina Air, Kota Bina Air Bina Air</p>		<p>KONTRAKSIAN</p> <p>PT CATURMAS BINA PERBORA PT BINA PERBORA PT BINA PERBORA</p>		<p>PEKERJAAN</p> <p>PEMBANGUNAN BENDUNGAN SEMANTOK PAKET 1 DI KABUPATEN BOJONEGARA PROVINSI JAWA TIMUR (MVC)</p>	
<p>SKED DRAWING</p> <p>JUDUL: DAFTAR TUL. &amp; POTONG BENGKOK SALURAN PELIMPAH BLOK D.KI.4 T.46 - T.47+5 BENDUNGAN SEMANTOK</p>		<p>KONSTRUKSI</p> <p>PT BINA BANGUNAN USAJSD</p>		<p>LOKASI: KENDANGKUK</p>	
Dibuat Oleh:	Ditulis Oleh:	Ditinjau Oleh:	Ditandatangani:	No. Gambar: BNTK-PK-04-0002	
PPV.Bendungan11	Konstruksi Sipil	Kontraktor	Kontraktor	No. Revisi: -	
3.				Tgl. Kambak: -	
2.				No. Kambak: -	
1.					
No.	Tgl.	Revisi	Disetujui Oleh:	Dibuat Oleh:	Ditandatangani:
			PPV.Bendungan11	Konstruksi Sipil	Kontraktor

Gambar A. 7 BBS Outlet Spillway Daftar Tulangan dan Potongan Bungkam Dinding Kiri



Gambar A. 8 BBS Outlet Spillway Denah dan Potongan Pembesian Dinding Kanan

DAFTAR POTONG BENGKOK TUL. D.KA-4

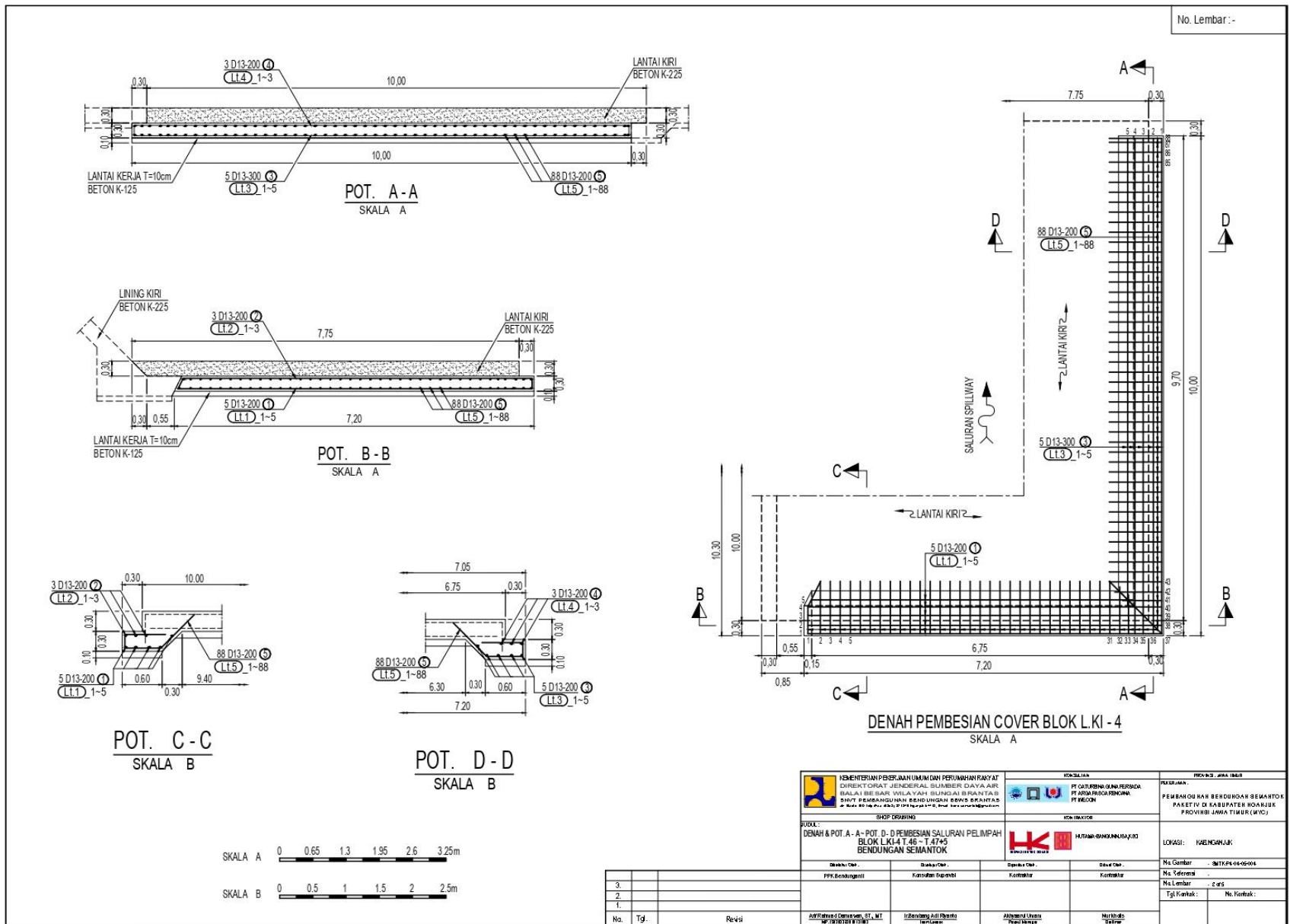


**TABEL PEMBESIAN**  
**BALOK - D.KA-4 LINING OUTLET T.46 - T.47+5 SALURAN SPILLWAY**

NO	TIPE	DIA (mm)	NDS (bh)	JARAK (m)	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG TOTAL		BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)	
					a	b	c	d	e	f	g	h	(mm)	PANJANG(m)			
1	Ln.1	13	51	200	220	5780	150							6150	313650	1.042	326.787
2	Ln.2	13	51	200	230	60	5710	150						6150	313650	1.042	326.787
3	Ln.3	13	51	200	310	950	1400	340						3000	153000	1.042	159.408
4	Ln.4	13	51	200	340	1580	160							2080	105080	1.042	110.523
5	Ln.5_1	13	18	300	240	9920	240							10400	187200	1.042	195.041
5	Ln.5_2	13	14	300	240	9920	240							10400	145600	1.042	151.698
6	Ln.6	13	20	1000	200	180	240	180	200					1000	20000	1.042	20.838
7	Ln.7_1	13	4	300	150	330	150							630	2520	1.042	2.626
7	Ln.7_2	13	2	300	150	670	150							970	1940	1.042	2.021
7	Ln.7_3	13	2	300	150	970	150							1270	2540	1.042	2.646
8	Ln.8	13	14	300	9920									9920	138880	1.042	144.697
9	Ln.9	13	50	200	2850	150								3000	150000	1.042	156.283
10	Ln.10	13	50	200	2850	150								3000	150000	1.042	156.283
11	Ln.11	13	2	300	9920									9920	19840	1.042	20.671
<b>TOTAL</b>																<b>1776.310</b>	
SUB TOTAL BALOK - D.KA-4 LINING OUTLET STA T.46 - STA T.47+5 / 3 BLOK																<b>5328.929</b>	

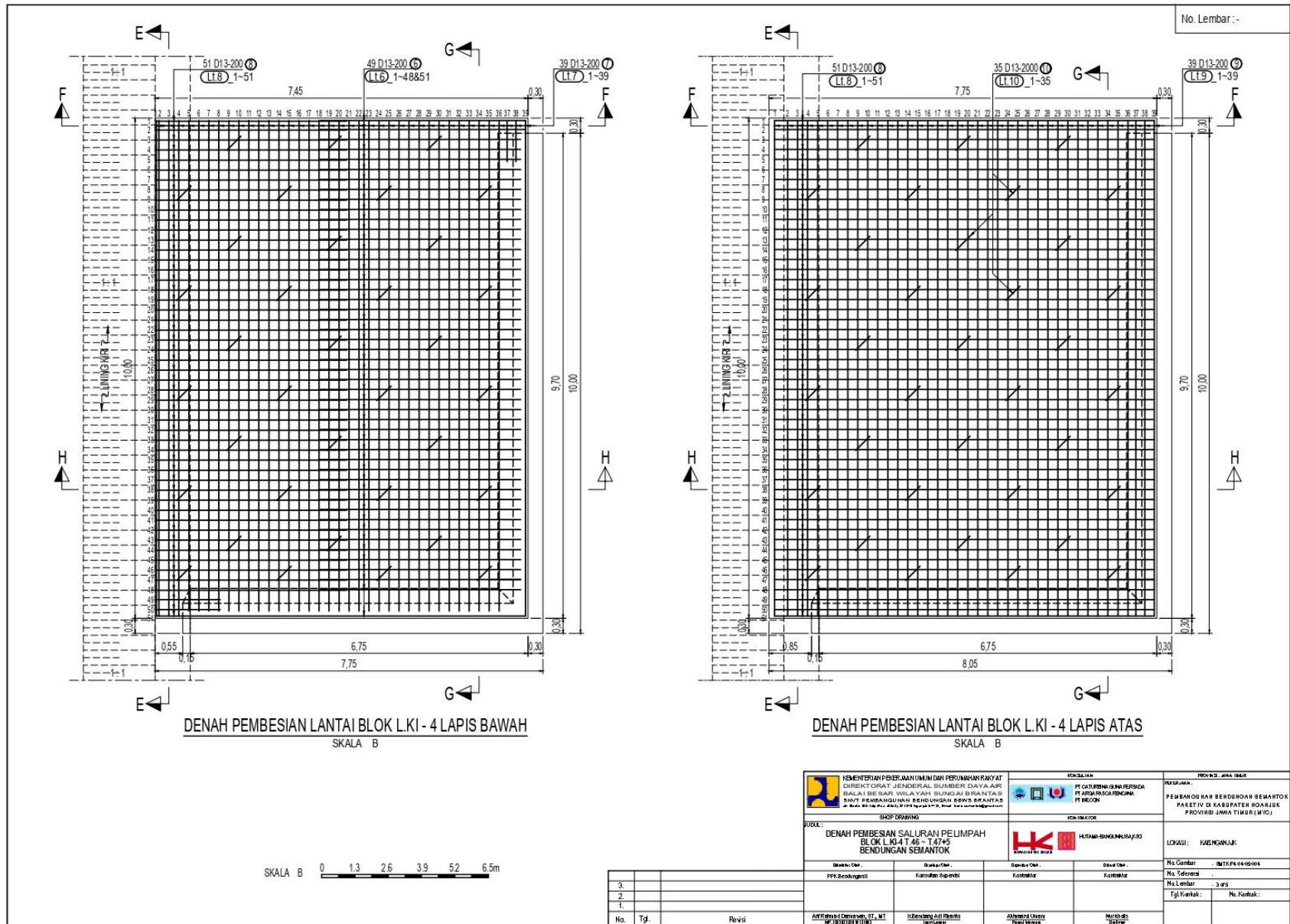
 KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH BUNDAJ BAKANTAS SATU PERANGKAMAN BENDUNG BAWA BANTAS Jl. Raya No. 10, Bantas, Kecamatan Bantas, Kabupaten Bantas, Provinsi Jawa Tengah		KONDISI PROJEK: JAWA BARU	
SHOP DRAWING		KONTRAKSI  PT CATURBINA GUNA PERBACA PT ARSO PRABO RENOWA PT BECON	
DAFTAR TUL. & POTONG BENGKOK SALURAN PELIMPAH BLOK D.KA-4 T.46 - T.47+5 BENDUNGAN SEBANTOK		HURAIAN-BANGUNAN/5/30	
Disusun Oleh: PPK.Sondanganti	Disetujui Oleh: Kordinator Supervisi	Disusun Oleh: Kontraktor	Disetujui Oleh: Kontraktor
No. Tgl. Revisi		No. Gambar : B/TK/PA-04-09/03 No. Skema : - No. Lembar : 3 of 3 Tgl. Kalkulasi : No. Kontak :	
Juri/Pengawas: M.P. 19/10/2018		M. Bambang Adi Purnomo Kontraktor	

Gambar A. 9 BBS Outlet Spillway Daftar Tulangan dan Potongan Bengkokan Dinding Kanan

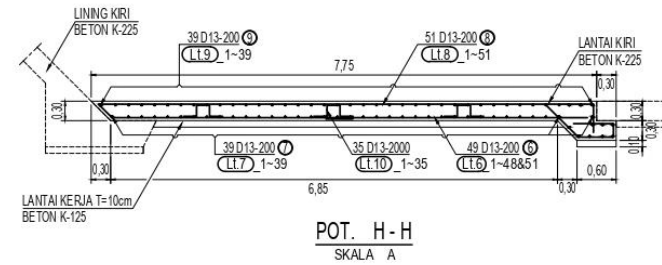
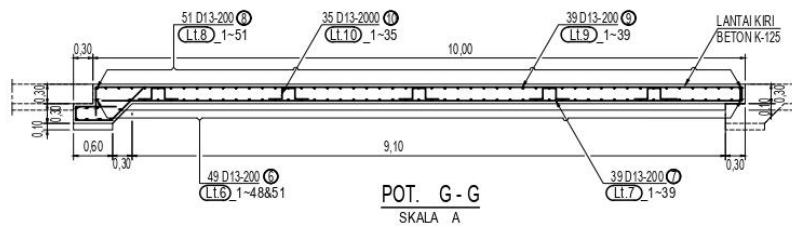
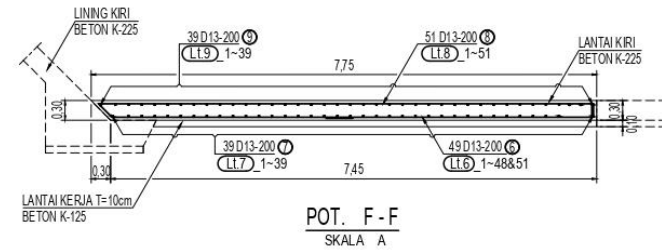
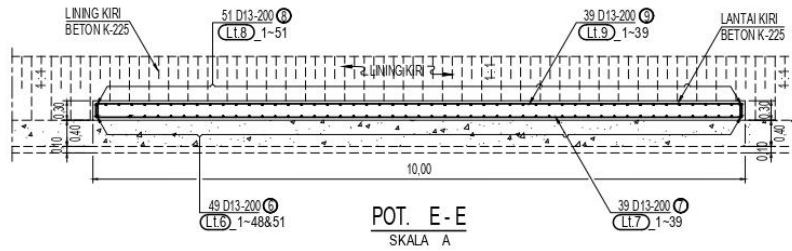


Gambar A. 10 BBS Outlet Spillway Denah dan Potongan A-A - Potongan D-D Lantai Kiri





Gambar A. 11 BBS Outlet Spillway Denah Pembesian Lantai Atas dan Lantai Bawah Lantai Kiri



SKALA B 0 1.3 2.6 3.9 5.2 6.5m

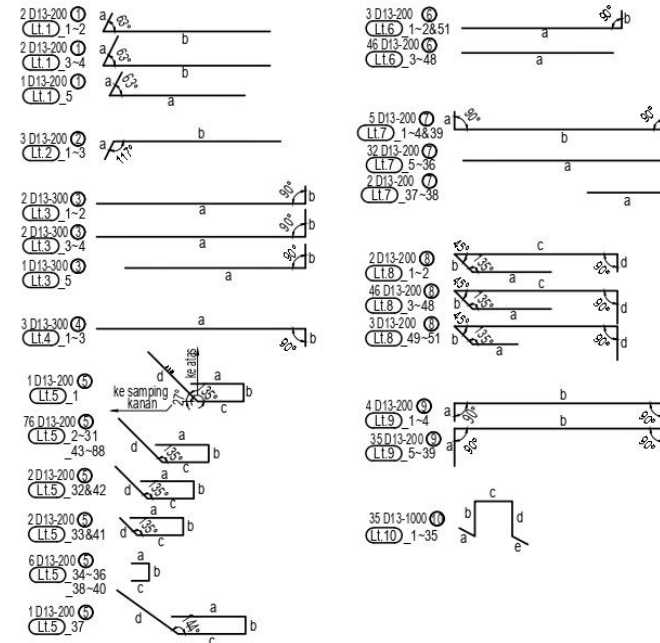
No.	Tgl.	Revisi
3.		
2.		
1.		

	KEMENTERIAN PERENCANAAN DAN PERUMAHAN RAYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH BUNGA BOKANTAS SMP BENDUNGAN SEMANTOK	KONSTRUKSI HUBUNGAN KAWASAN	DESAIN JAWA BARU PERENCANAAN PEMBANGUNAN BERDASARAN BEKAS PAKET 02 KABUPATEN BANGUNAN PROVINSI JAWA TIMUR (PVC)
	BUKA: POT. E-E - POT. H-H PEMESIAN SALURAN PELIMPAH BLOK L 447.46 - T 4745 BENDUNGAN SEMANTOK	KONSTRUKSI HUBUNGAN KAWASAN	LOKASI: KAWASAN
Revisi: 01 PPK/Bendungan	Revisi: 01 Konstruksi Sipil	Revisi: 01 Konstruksi	Revisi: 01 Konstruksi
No. 01 Tgl. 01/01/2018	Revisi: 01 Konstruksi Sipil	Revisi: 01 Konstruksi	Revisi: 01 Konstruksi

Gambar A. 12 BBS Outlet Spillway Potongan E-E - Potongan H-H Lantai Kiri

TABEL PEMBESIAN																
BALOK - L.KI-4 LANTAI OUTLET STA T.46 ~ STA T.47+5 SALURAN PELIMPAH																
NO	TIPE	DIA (mm)	NOS (bh)	JARAK (m)	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG(m)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)
					a	b	c	d	e	f	g	h				
1	Lt 1_1-2	13	2	200	230	7085							7315	14630	1.042	15.243
1	Lt 1_3-4	13	2	200	560	7085							7845	15290	1.042	15.930
1	Lt 1_5	13	1	200	385	6433							6818	6818	1.042	7.104
2	Lt 2	13	3	200	230	7085							7315	21945	1.042	22.864
3	Lt 3_1-2	13	2	200	9900	200							10100	20200	1.042	21.046
3	Lt 3_3-4	13	2	200	9900	500							10400	20800	1.042	21.671
3	Lt 3_5	13	1	200	9340	340							9680	9680	1.042	10.085
4	Lt 4_1-3	13	3	200	9900	200							10100	30300	1.042	31.569
5	Lt 5_1	13	1	200	605	200	535	800					2140	2140	1.042	2.230
5	Lt 5_2-31, 43-88	13	76	200	605	200	535	720					2060	156680	1.042	163.118
5	Lt 5_32&42	13	2	200	605	200	535	520					1860	3720	1.042	3.876
5	Lt 5_33&41	13	2	200	605	200	535	280					1620	3240	1.042	3.376
5	Lt 5_34-36, 38-40	13	6	200	200	200	200	200					800	3600	1.042	3.751
5	Lt 5_37	13	1	200	845	200	770	860					2675	2675	1.042	2.787
6	Lt 6_1-2&51	13	3	200	4100	200							4300	12900	1.042	13.440
6	Lt 6_3-48	13	46	200	4000								4000	184000	1.042	191.707
7	Lt 7_1-4&39	13	5	200	200	9900	200						10300	51500	1.042	53.657
7	Lt 7_5-36	13	32	200	9800	200							10000	320000	1.042	333.403
7	Lt 7_37-38	13	2	200	825	200							1025	2050	1.042	2.136
8	Lt 8_1-2	13	2	200	3620	290	7590	200					12000	24000	1.042	25.005
8	Lt 8_3-48	13	46	200	3690	290	7590	430					12000	552000	1.042	575.121
8	Lt 8_49-51	13	3	200	1280	290	7590	430					9590	28770	1.042	29.975
9	Lt 9_1-4	13	4	200	200	9900	200						10300	41200	1.042	42.926
9	Lt 9_5-39	13	35	200	430	9900	200						10530	368550	1.042	383.987
10	Lt 10_1-35	13	35	2000	200	180	240	180	200				1000	35000	1.042	36.486
												<b>TOTAL</b>	<b>2012.472</b>			
SUB TOTAL BALOK - L.KI-4 LANTAI OUTLET STA T.46 ~ STA T.47+5 / 3 BLOK														<b>6037.415</b>		

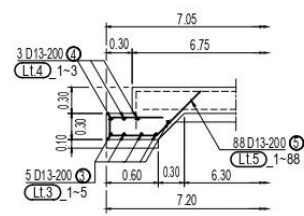
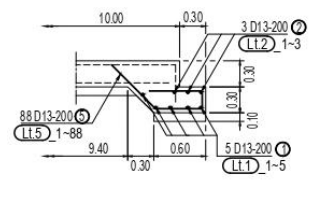
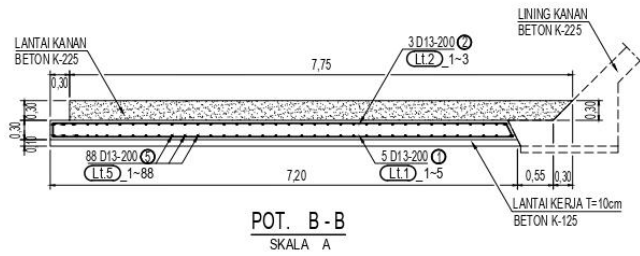
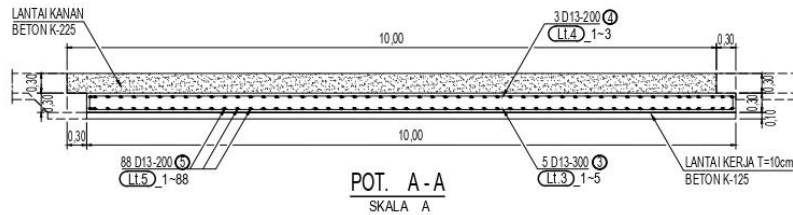
DAFTAR POTONG BENGKOK TUL. L.KI-4



3.			
2.			
1.			

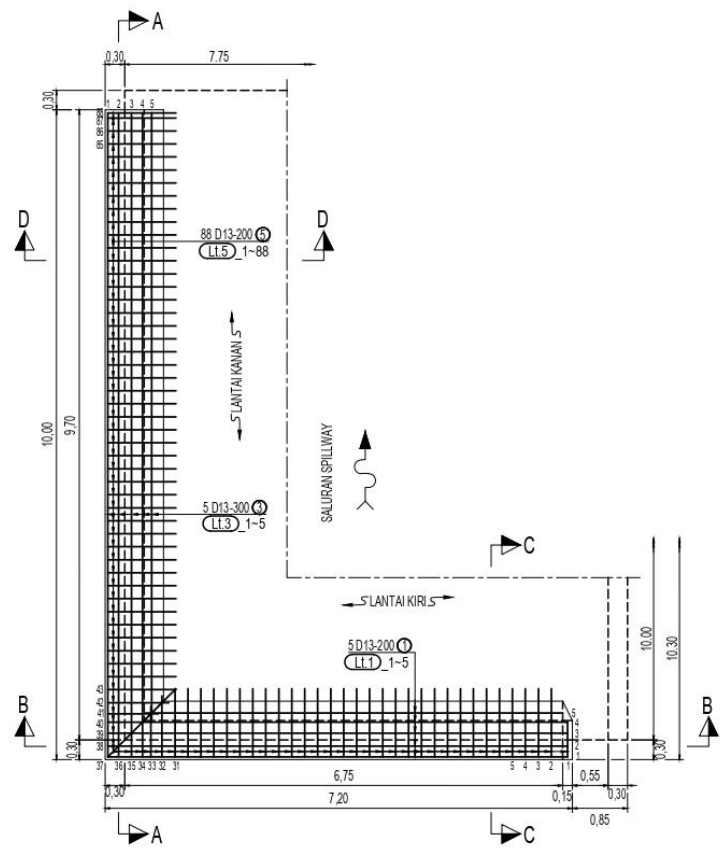
 <b>KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RIYAT</b> DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH BUNGA BANGKALAN SHIRT PEMBANGUNAN BENDUNGAN BERSI, PRANTAS Di Bala Besar Wilayah Sungai Bangkalan	KONTRAKSIAN PT. SATURDAY GROUP PT. SATURDAY GROUP PT. MEDON	PERUMAHAN PEMBARUAN DAN BENDUNGAN SEMANTOK PAVEN IV DI KABUPATEN BANGKALAN PROVINSI JAWA TIMUR (PVC)	
	SKUP DESAINING HATAM-BANGKALAN	KONTRAKTOR HATAM-BANGKALAN	LOKASI: KEMENJUK
JUDUL: DAFTAR TUL. & POTONG BENGKOK SALURAN PELIMPAH BLOK L.KI.4.1.46 ~ 1.47+5 BENDUNGAN SEMANTOK			
Disain: Cio PPK: Bambang	Disain: Cio Karsid: Supriyo	Disain: Cio Kontraktor	Disain: Cio Kontraktor
No. Tgl. Revisi		Disain: Cio PPK: Bambang	Disain: Cio Kontraktor
No. Tgl. Revisi		Disain: Cio PPK: Bambang	Disain: Cio Kontraktor

Gambar A. 13 BBS Outlet Spillway Daftar Tulangan dan Potongan Bengkokan Lantai Kiri



POT. C-C  
SKALA B

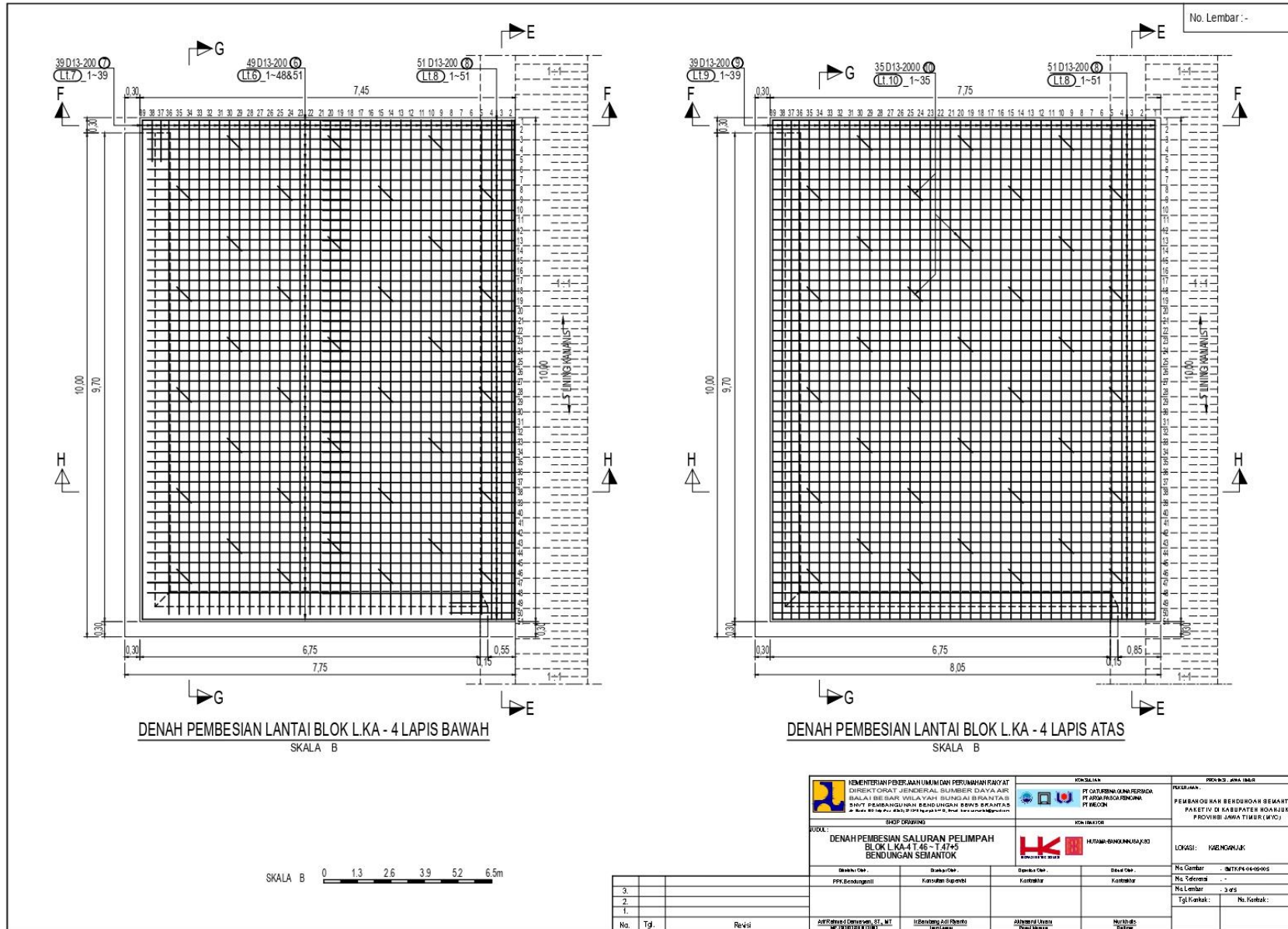
POT. D-D  
SKALA B



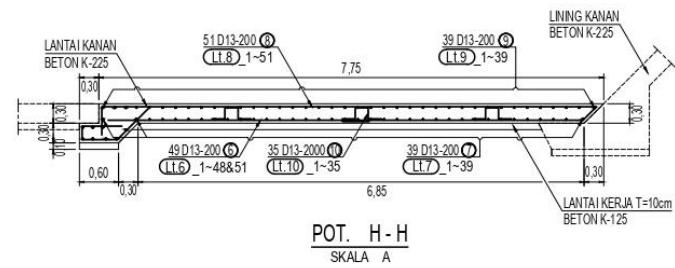
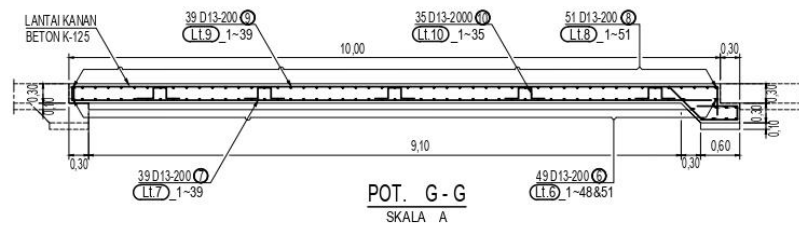
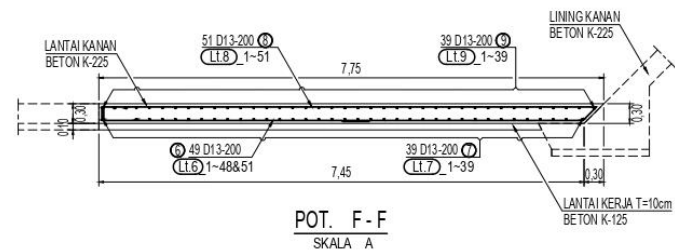
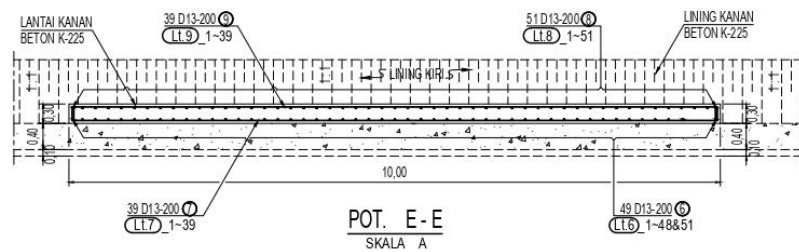
DENAH PEMBESIAN COVER BLOK L.K.A - 4  
SKALA A

KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH BUNGA BIRANTAS SHAFI BENDUNGAN BENDUNGKUN BOWA BRANTAS No. 46-47 Km. 4, Desa Banting, Kecamatan Banting, Kabupaten Semarang		KONTRAKSIAN PT GUDANG GARAM PERSADA PT JASA PERSADA BETON PT BOCON		PROJEKSIAN PERENCANAAN PEMBAHUBUNGAN BERURUTAN SEMANTOK PAKETIV DI KABUPATEN BOJONEGARA PROVINSI JAWA TIMUR (MVC)	
SHOP DRAWING JUDUL: DENAH & POT. A - A - POT. D - D PEMBESIAN SALURAN PELIMPAH BLOK L.K.A.4.T.46 - T.47+5 BENDUNGAN SEMANTOK		HURSA-BANGUNANURABUS		LOGO: KEMANTAN	
Dibuat Oleh:	Dibuat Oleh:	Dibuat Oleh:	Dibuat Oleh:	No. Gambar: - BMTK-04-0505	
PPK: Bendungan	Konstruksi Sipil	Konstruksi	Konstruksi	No. Revisi: -	
No.:	1.			No. Lembar: 2 dari	
Tgl.:				Tgl. Kontrak: No. Kontrak:	
No.:	Tgl.:	Revisi:	Andi Rahmad Darmawan, ST., MT NIP. 191010701010101	Ir. Bambang Adi Pribadi Iain Lelana	Abdurrizki Usman Pepi Satriyo

Gambar A. 14 BBS Outlet Spillway Denah dan Potongan A-A - Potongan D-D Lantai Kanan



Gambar A. 15 BBS Outlet Spillway Denah Pembesian Lantai Atas dan Lantai Bawah Lantai Kanan



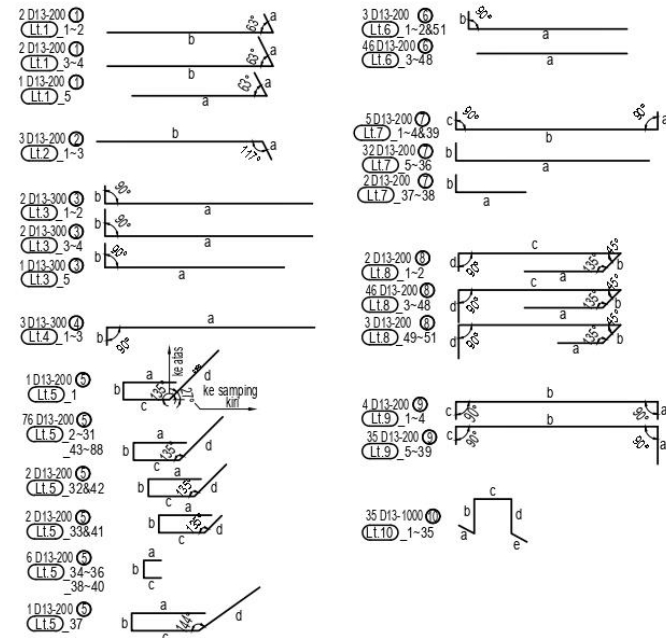
3.		
2.		
1.		
No.	Tgl.	Revisi

KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI BANTAS SATYU PEMBANGUNAN BENDUNGAN BENDU SKANTAS di Banta di Kabupaten Banta di Kabupaten Banta, Provinsi Jawa Tengah	KONSULTAN PT GUNARAJA SIBI REKREASI PT ARSA PRISCA PERKASA PT PISCIN	PERSEKIPAN PEMBAHUAN BENDUNGAN SEMANTOK PAKETIV DI KABUPATEN SEMANTOK PROVINSI JAWA TIMUR (MVC)
	SKUP DRAWING BLOK: POT. E - E - POT. H - H PEMBESIAN SALURAN PELIMPAH BLOK L.KA.4 T.46 - T.47+5 BENDUNGAN SEMANTOK	KONSULTAN HIRATA-SANUKUNDA/00
Disusun Oleh: PPK-Bandunganti	Disusun Oleh: Konsultan Supanti	Disusun Oleh: Kontraktor
No. Gambar: -	No. Referensi: -	No. Lembar: 4 of 5
Tgl. Terbit:	No. Kontrak:	No. Kontrak:

Gambar A. 16 12 BBS Outlet Spillway Potongan E-E - Potongan H-H Lantai Kanan

TABEL PEMESIAN																
BALOK - L.KA-4 LANTAI OUTLET STA T.46 - STA T.47+5 SALURAN SPILLWAY																
NO	TIPE	DIA (mm)	NDS (bh)	JARAK (m)	PANJANG BENGKOK (mm)								PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG(m)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)
					a	b	c	d	e	f	g	h				
1	Lt_1_1-2	13	2	200	230	7085							7315	14630	1.042	15.243
1	Lt_1_3-4	13	2	200	560	7085							7645	15290	1.042	15.930
1	Lt_1_5	13	1	200	365	6433							6818	6818	1.042	7.104
2	Lt_2	13	3	200	230	7085							7315	21945	1.042	22.864
3	Lt_3_1-2	13	2	200	9900	200							10100	20200	1.042	21.046
3	Lt_3_3-4	13	2	200	9900	500							10400	20800	1.042	21.671
3	Lt_3_5	13	1	200	9340	340							9680	9680	1.042	10.085
4	Lt_4_1-3	13	3	200	9900	200							10100	30300	1.042	31.569
5	Lt_5_1	13	1	200	605	200	535	800					2140	2140	1.042	2.230
5	Lt_5_2-31, 43-88	13	76	200	605	200	535	720					2060	156560	1.042	163.118
5	Lt_5_32&42	13	2	200	605	200	535	520					1880	3720	1.042	3.876
5	Lt_5_33&41	13	2	200	605	200	535	280					1620	3240	1.042	3.376
5	Lt_5_34-36, 38-40	13	6	200	200	200	200	200					800	3600	1.042	3.751
5	Ln_37	13	1	200	845	200	770	860					2675	2675	1.042	2.787
6	Lt_6_1-2&51	13	3	200	4100	200							4300	12900	1.042	13.440
6	Lt_6_3-4&8	13	46	200	4000								4000	184000	1.042	191.707
7	Lt_7_1-4&39	13	5	200	200	9900	200						10300	51500	1.042	53.657
7	Lt_7_5-36	13	32	200	9800	200							10000	320000	1.042	333.403
7	Lt_7_37-38	13	2	200	825	200							1025	2050	1.042	2.136
8	Lt_8_1-2	13	2	200	3920	290	7590	200					12000	24000	1.042	25.005
8	Lt_8_3-4&8	13	46	200	3690	290	7590	430					12000	552000	1.042	575.121
8	Lt_8_49-51	13	3	200	1280	290	7590	430					9690	28770	1.042	29.975
9	Lt_9_1-4	13	4	200	200	9900	200						10300	41200	1.042	42.926
9	Lt_9_5-39	13	35	200	430	9900	200						10530	368550	1.042	383.987
10	Lt_10_1-35	13	35	2000	200	180	240	180	200				1000	35000	1.042	36.466
<b>TOTAL</b>															<b>2012.472</b>	
SUB TOTAL BALOK - L.KA-4 LANTAI OUTLET STA T.46 - STA T.47+5 / 3 BLOK															<b>6037.415</b>	

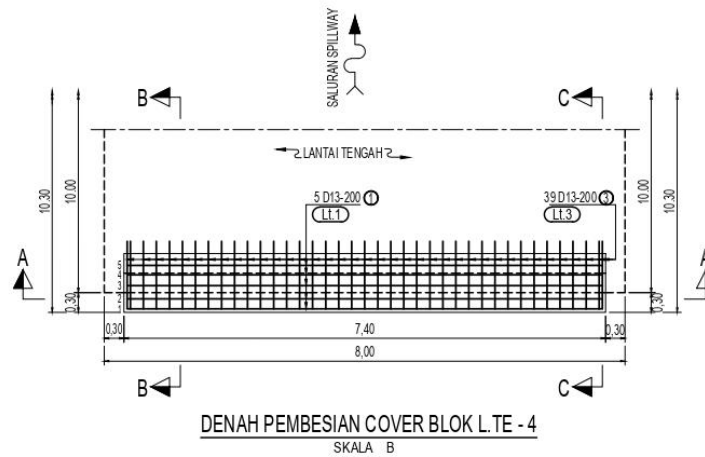
DAFTAR POTONG BENGKOK TUL. L.KA-4



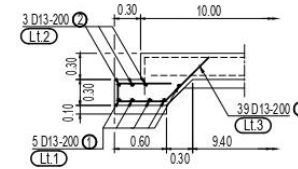
3			
2			
1			
No.	Tgl.	Revisi	

<p>KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR MELAYU, BUNDAWATI DIPUT PEMANGUNAN BENDUNGAN PERAWANTAS KAWASAN BUNDAWATI, BUNDAWATI, BUNDAWATI</p>	<p>PT GABUNGAN REFINA PT ANDA BANGUNAN PT MEON</p>	<p>PROJECI : JAWA 1640</p> <p>PEMBANGUNAN BENDUNGAN SEMANTOK PAKSIW DI KABUPATEN KANAWATI PROVINSI JAWA TIMUR (MNC)</p>	
			<p>DAFTAR TUL. &amp; POTONG BENGKOK SALURAN PELIMPAAH BLOK L.KA-4.46 - T.47+5 BENDUNGAN SEMANTOK</p>
<p>Dibuat Oleh : PPP-Bandung</p>	<p>Dibuat Oleh : Karyawan Swasta</p>	<p>Dibuat Oleh : Kontraktor</p>	<p>Dibuat Oleh : Kontraktor</p>
<p>No. Gambar : MTK-PA-04-09-05</p>	<p>No. Revisi : -</p>	<p>No. Lembar : s os</p>	<p>Tgl. Pabrik : No. Pabrik :</p>
<p>Abdi Rahmadi Dharma, ST., MT NIP.198101011981011</p>	<p>I. Saerangaji Sidi Saerangaji Surabaya</p>	<p>Abdi Rahmadi Dharma Pondok Kelapa</p>	<p>Mirza Huda Surabaya</p>

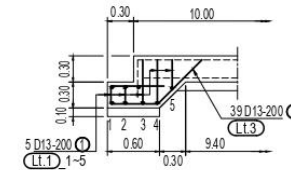
Gambar A. 17 BBS Outlet Spillway Daftar Tulangan dan Potongan Bengkokan Lantai Kanan



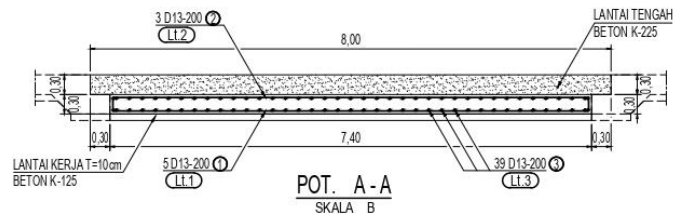
DENAH PEMBESIAN COVER BLOK L.TE - 4  
SKALA B



POT. B-B  
SKALA C



POT. C-C  
SKALA C



POT. A-A  
SKALA B

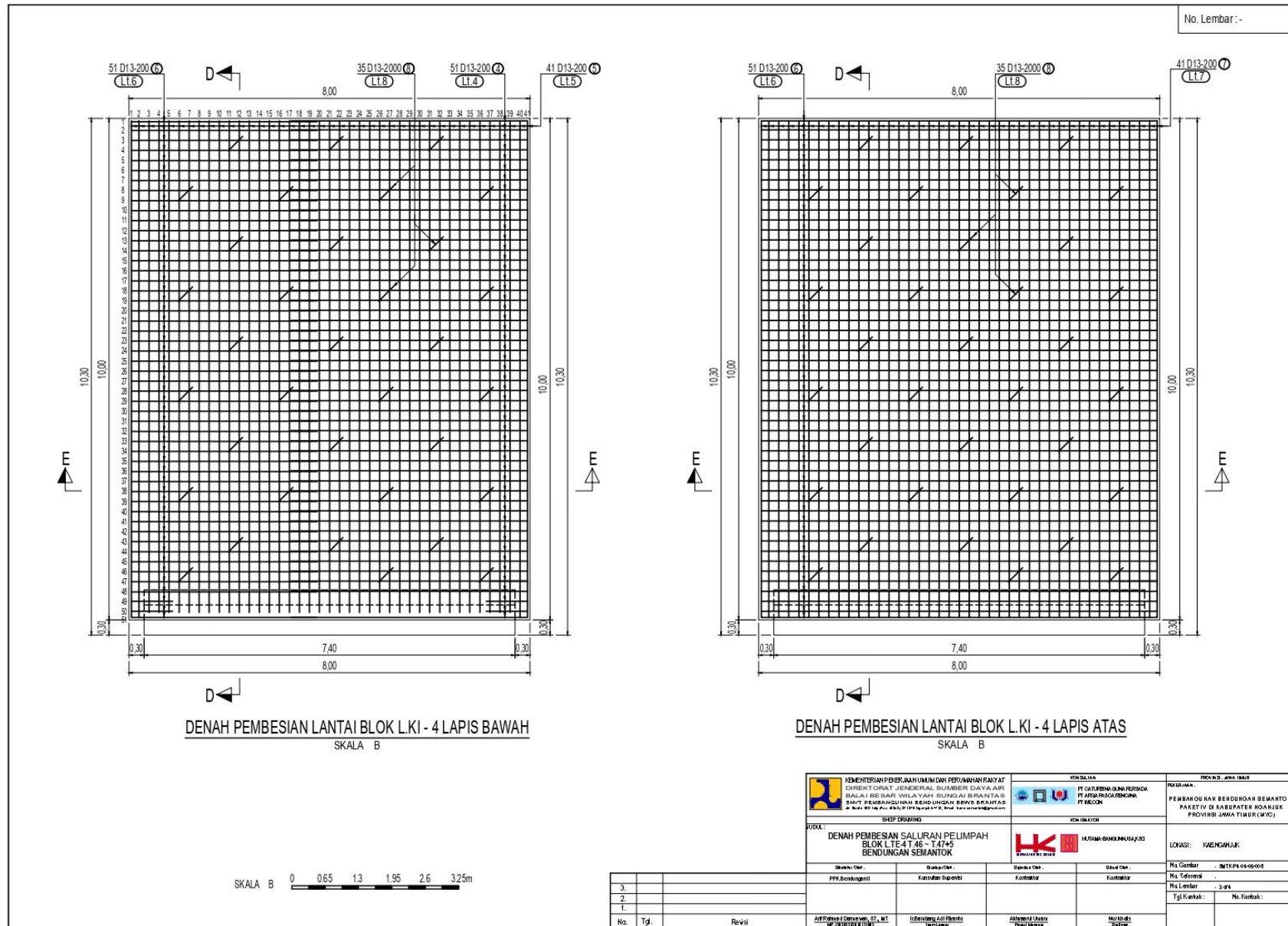
SKALA B 0 0.65 1.3 1.95 2.6 3.25m

SKALA C 0 0.5 1 1.5 2 2.5m

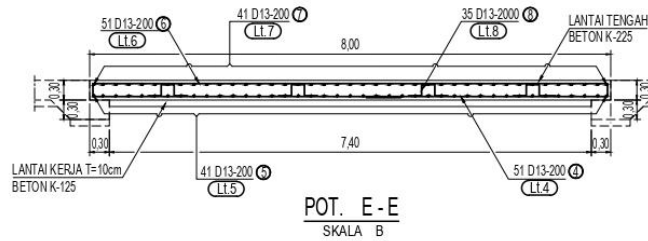
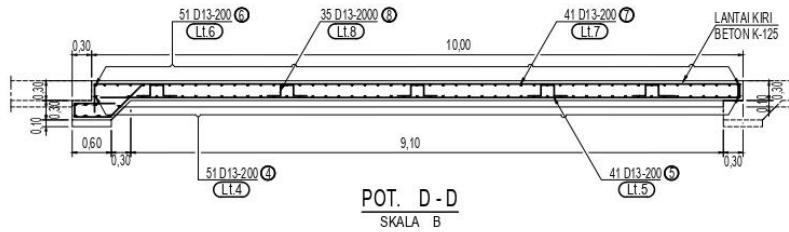
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BAKAL BEKAS WILAYAH BUNGA BIKANTAR SHOT PEMBANGUNAN BENDUNGAN RENDUNG SEMANTOK Di Bina dan Dikelola oleh PT BENDUNG SEMANTOK		KONSIJILAN PT CATURBANGSA PERBADA PT KOSIPROKOR PERBADA PT MECOR		PROVINSI JAWA TIMUR KABUPATEN SEMANTOK PAKETIN DI KABUPATEN BOJONEGARA PROVINSI JAWA TIMUR (MVC)	
SHOP DRAWING JUDUL : DENAH & POT. A - A - POT. C - C PEMBESIAN SALURAN PELIMPAH BLOK L.TE-4.46 - 1.47*5 BENDUNGAN SEMANTOK		KONTRAKTOR PT BANGUNAN BANGUNAN BANGUNAN BANGUNAN		LOKASI : KEMENSAJUK	
Dibuat Oleh :	Ditulis Oleh :	Ditinjau Oleh :	Ditanda Oleh :	No. Gambar : 01/TK-PK-01-00-000	
PPK (Bendungan)	Konsultan Supervisi	Kontraktor	Kontraktor	No. Terjemah : 2 org	
3.				Tgl. Kambak : No. Yambak :	
2.					
1.					
No.	Tgl.	Revisi	Disetujui Oleh :	Dibuat Oleh :	Ditanda Oleh :
			Andriyanto Daryono, ST., MT P.1818181818181818	Idris Rizkiyanti P.1818181818181818	Andriyanto Daryono P.1818181818181818

Gambar A. 18 BBS Outlet Spillway Denah dan Potongan A-A - Potongan C-C Lantai Tengah

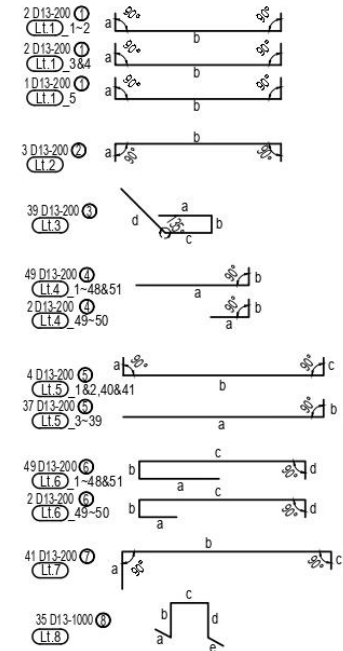




Gambar A. 19 BBS Outlet Spillway Denah Pembesian Lantai Atas dan Lantai Bawah Lantai Tengah



DAFTAR POTONG BENGKOK TUL. L.TE-4



TABEL PEMESIAN																
BALOK - L.TE-4 LANTAI OUTLET STA T.46 - STA T.47+5 SALURAN SPILLWAY																
NO	TIPE	DIA (mm)	NDS	JARAK (bh)	(m)	PANJANG BENGKOK (mm)						PANJANG (mm)	TOTAL PANJANG(m)	BERAT (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)	
						a	b	c	d	e	f					g
1	Lt.1_1-2	13	2	200	200	7300	200						7700	15400	1.042	16.045
1	Lt.1_3&4	13	2	200	500	7300	500						8300	16600	1.042	17.295
1	Lt.1_5	13	1	200	340	7300	340						7980	7980	1.042	8.314
2	Lt.2	13	3	200	200	7300	200						7700	23100	1.042	24.068
3	Lt.3	13	39	200	605	200	535	720					2060	80340	1.042	83.705
4	Lt.4_1-48&51	13	49	200	4720	200							4920	241080	1.042	251.178
4	Lt.4_49-50	13	2	200	820	200							1020	2040	1.042	2.125
5	Lt.5_1&2, 40-41	13	4	200	200	9900	200						10300	41200	1.042	42.925
5	Lt.5_3-39	13	37	200	9800	200							10000	370000	1.042	385.497
6	Lt.6_1-48&51	13	49	200	3700	200	7900	200					12000	588000	1.042	612.628
6	Lt.6_49-50	13	2	200	820	200	7900	200					9120	18240	1.042	19.004
7	Lt.7	13	41	200	430	9900	200						10530	431730	1.042	449.813
8	Lt.8	13	35	200	200	180	240	180	200				1000	35000	1.042	36.466
<b>TOTAL</b>													<b>1949.065</b>			
SUB TOTAL BALOK - L.TE-4 LANTAI OUTLET STA T.46 - STA T.47+5 / 3 BLOK													<b>5847.194</b>			

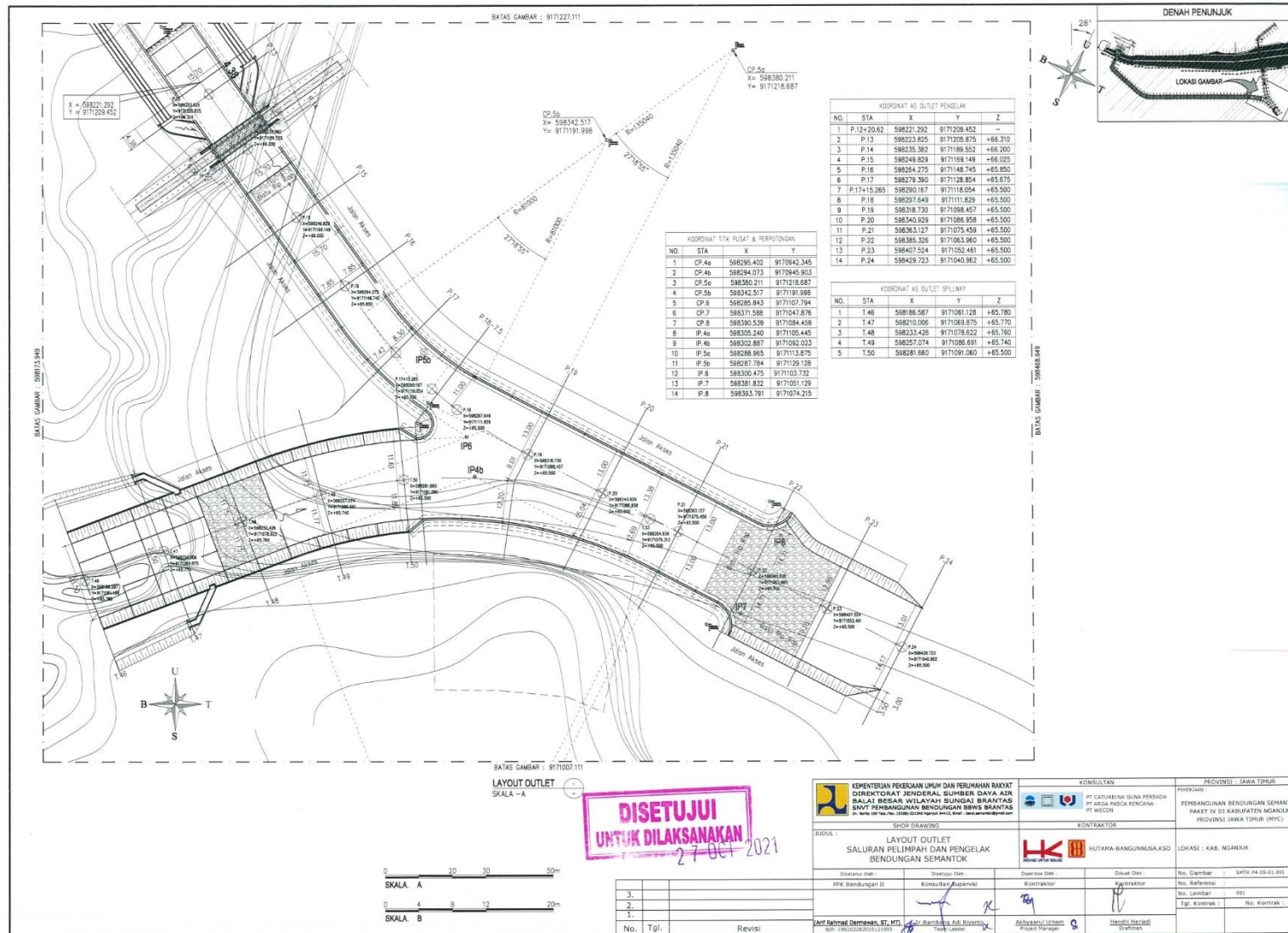


No.	Tgl.	Revisi
3.		
2.		
1.		

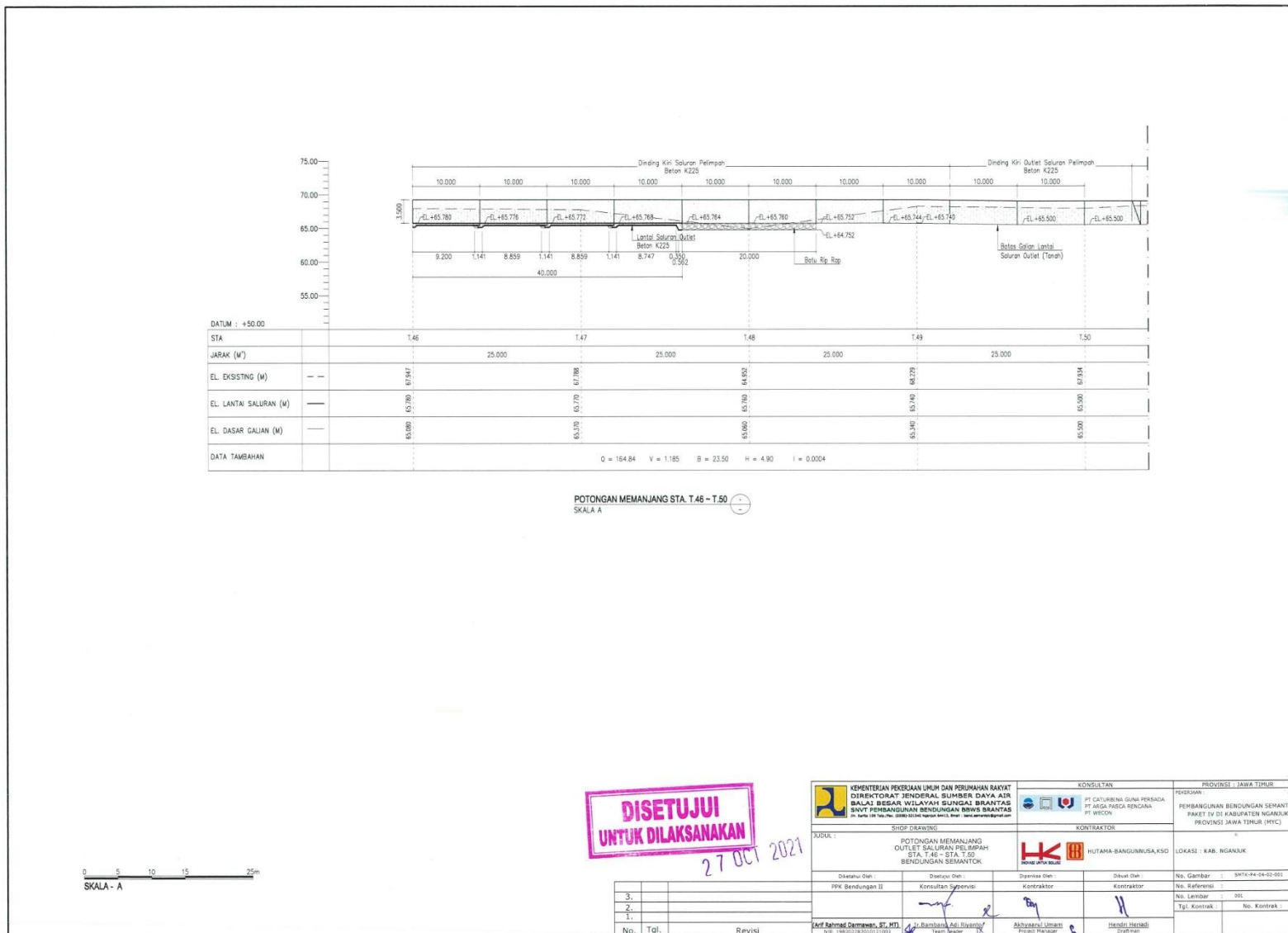
KEMENTERIAN PERENCANAAN DAN PERUBAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI BESAR WILAYAH BUNGAJ BIRANTAS SHANTY PEMBANGUNAN BENDUNG/USUKA BENDUNG SEMANTOK Di. Bnd. Bnd. Pelimpah Blok Lte-4T.46 - T.47+5		KONTRAKTOR PT. GUNASIRIPALINDIA PERKONSTRUKSI PT. ARPA PRABU PENUNJANG PT. MELON	
SHOP DRAWING			
BLOK: POT. D - D & POT. E - E DAFTAR TUL. POTONG BENGKOK SALURAN PELIMPAH BLOK L.TE-4T.46 - T.47+5 BENDUNGAN SEMANTOK			
Disain/Dib. : PPK-Bandung/1	Disain/Dib. : Karsana Supriadi	Disain/Dib. : Kontraktor	Disain/Dib. : Kontraktor
No. Gambar : SH-TK-PK-04-09-05	No. Revisi : -	No. Lembar : 4/4	No. Kontak :
Disain/Dib. : Jufri Rahmad Comarudin, ST., MT NP.191010201010101	Disain/Dib. : Ir. Bambang Didi Satrio NP.191010201010101	Disain/Dib. : Ahmad Liana NP.191010201010101	Disain/Dib. : Nurhidayah NP.191010201010101

Gambar A. 20 BBS Outlet Spillway Potongan D-D - Potongan E-E, Daftar Tulangan, dan Potongan Bengkokan Lantai Tengah

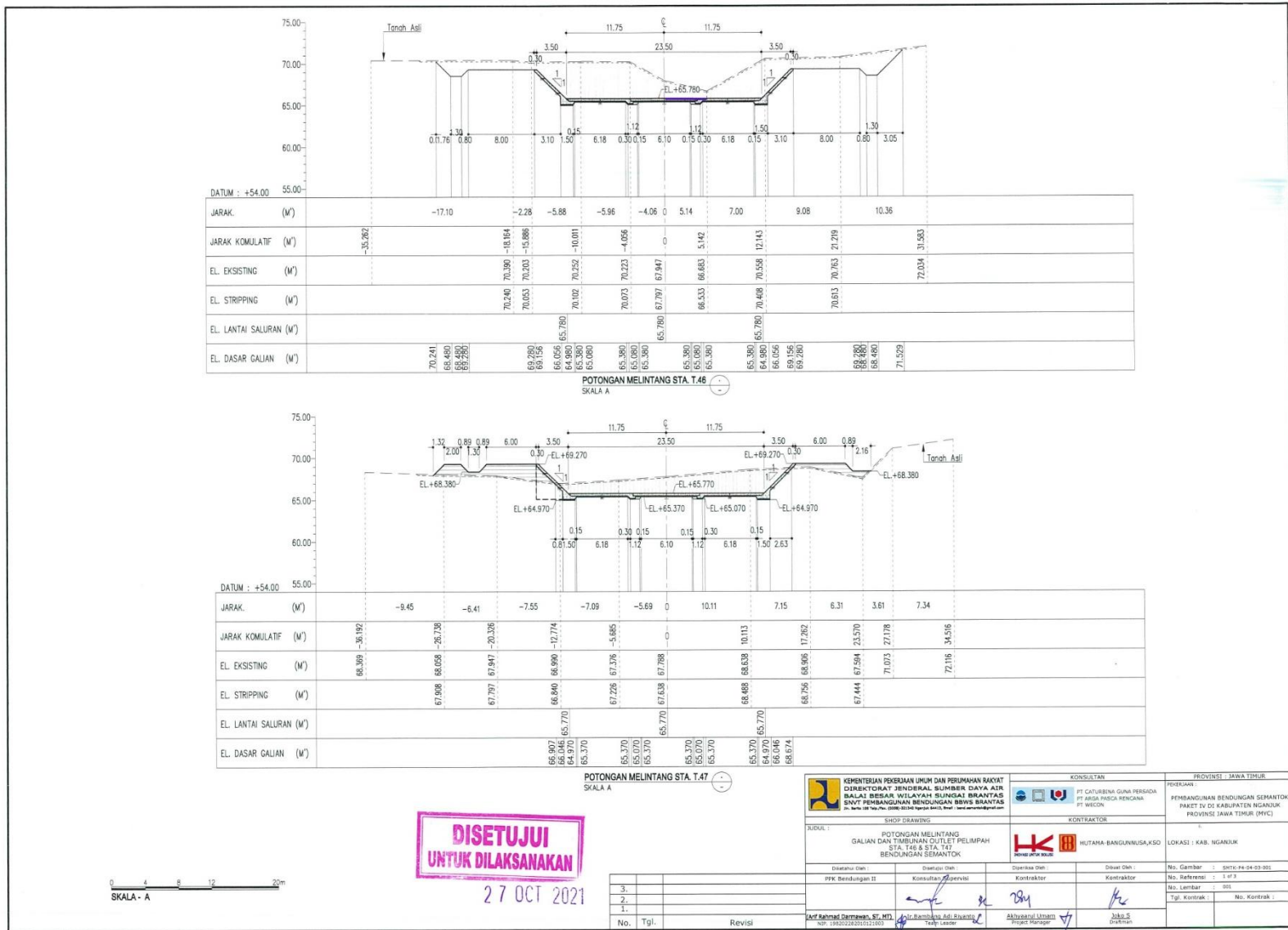
# Lampiran B: Data Pendukung Job Assignment Evaluasi Produktivitas Penggunaan Sumber Daya dan Evaluasi Biaya



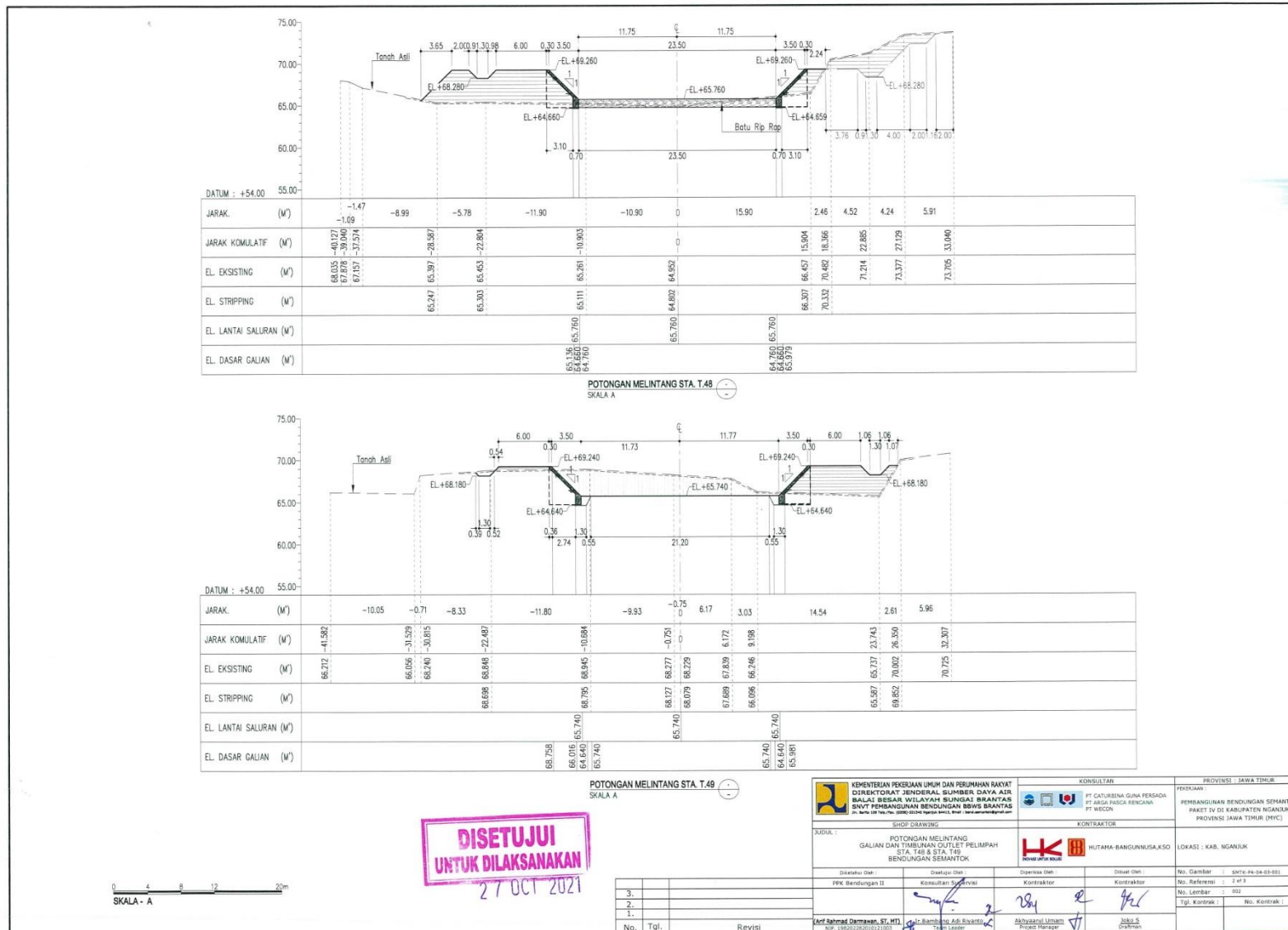
Gambar B. 1 Layout Outlet Pengelak dan Outlet Spillway



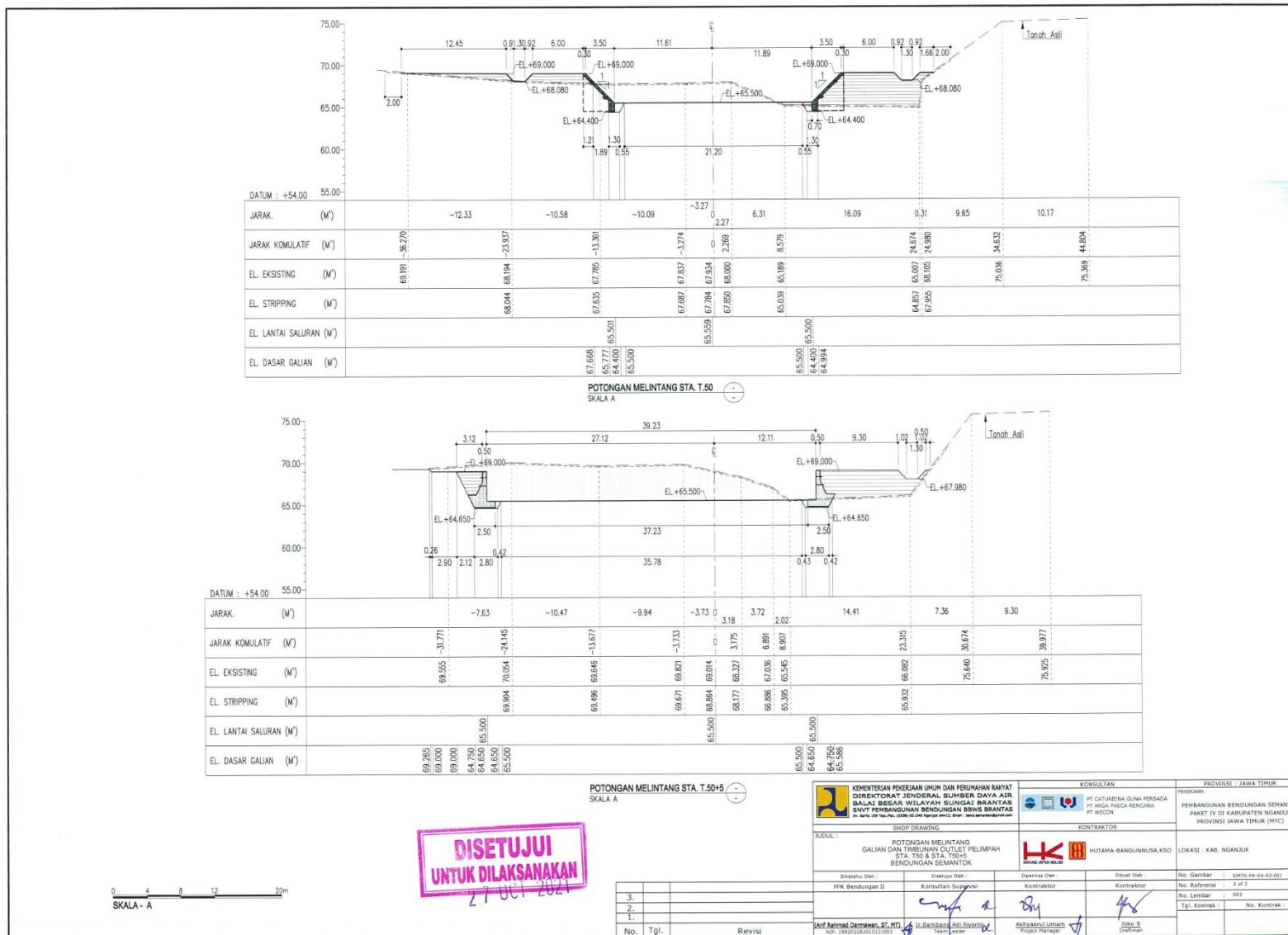
Gambar B. 2 Potongan Memanjang Outlet Spillway STA T46 - T50



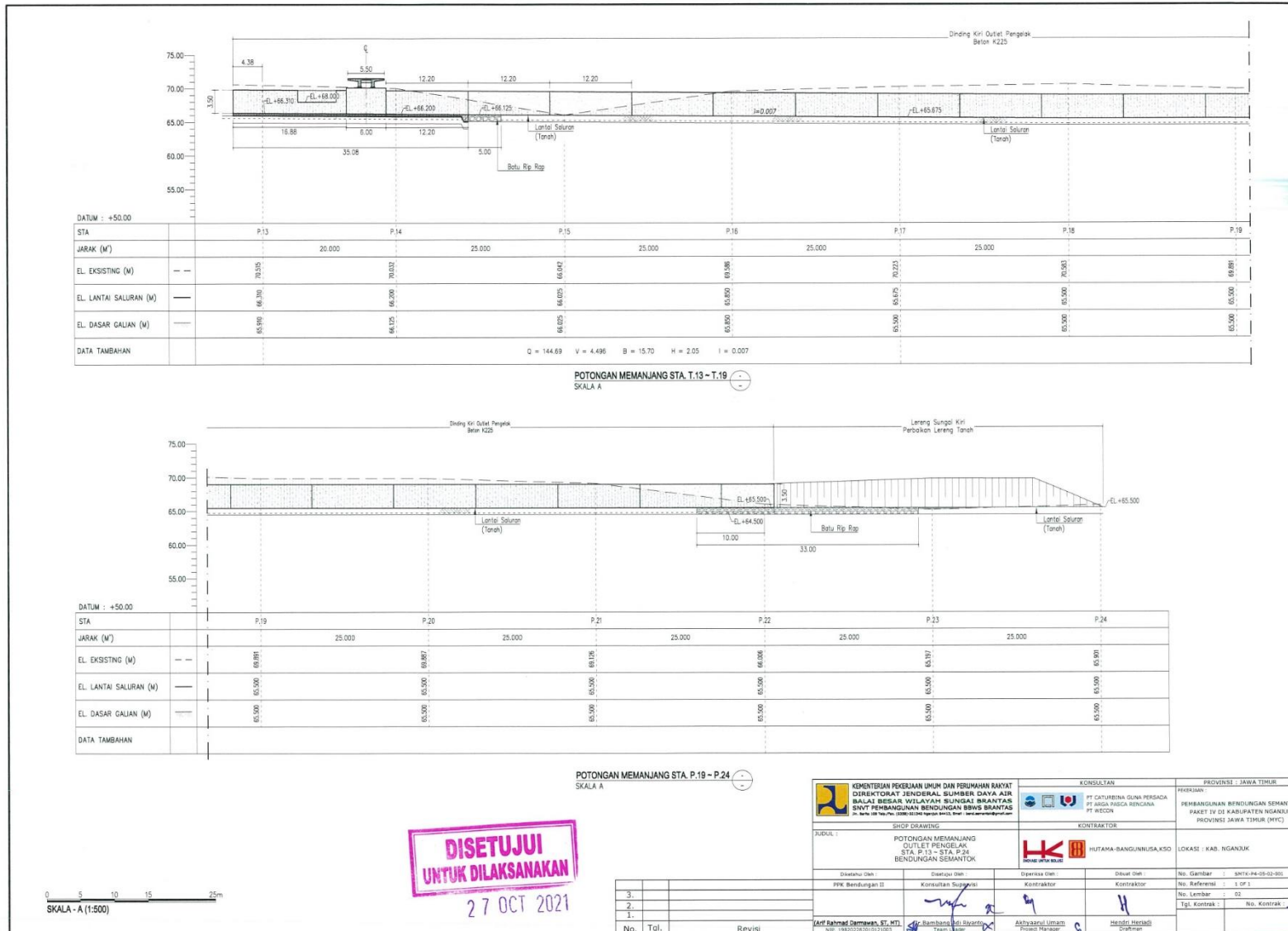
Gambar B. 3 Potongan Melintang Outlet Spillway STA T46 dan STA T47



Gambar B. 4 Potongan Melintang Outlet Spillway STA T48 dan STA T49

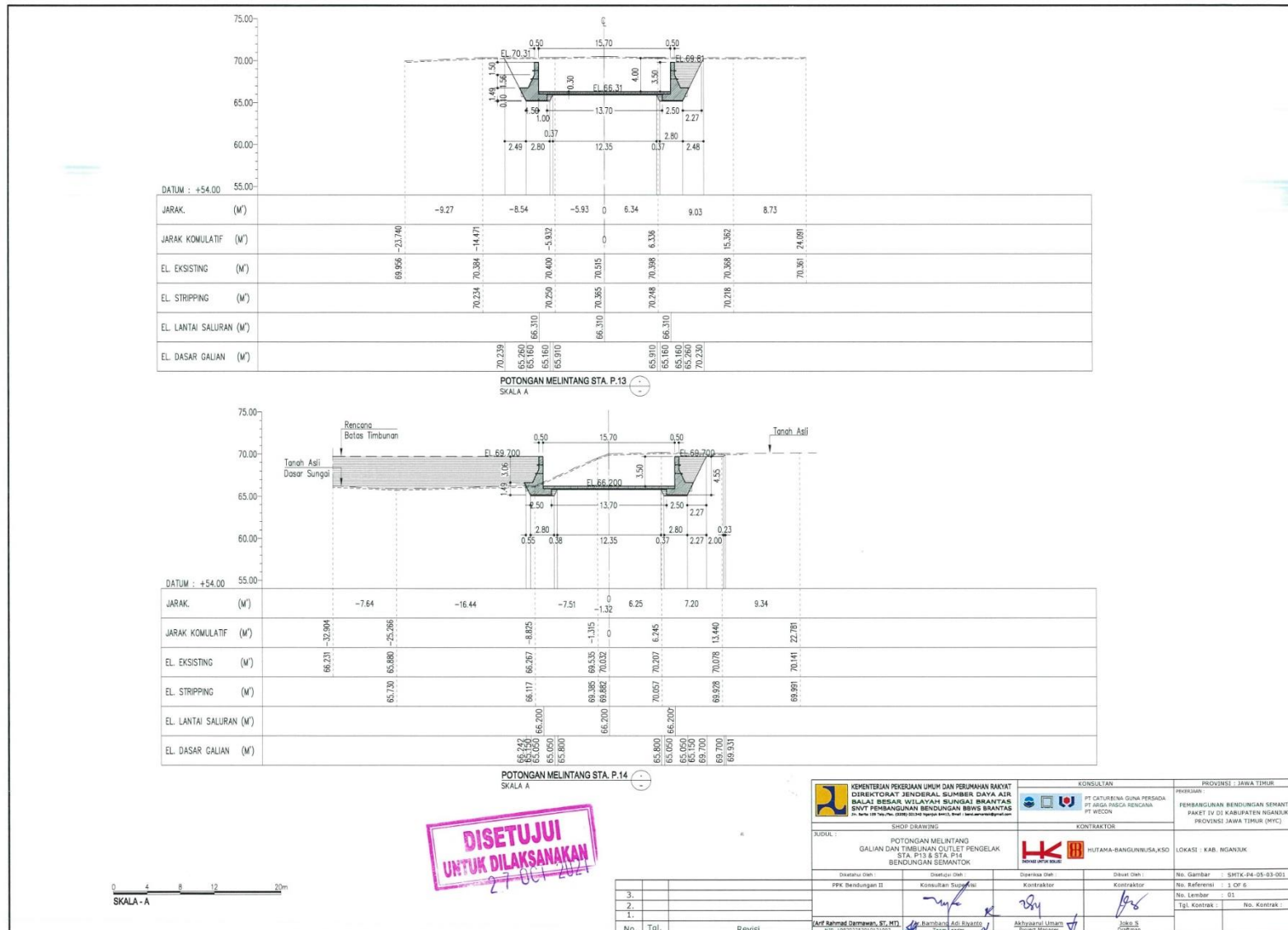


Gambar B. 5 Potongan Melintang Outlet Spillway STA T50 dan STA T50+5



Gambar B. 6 Potongan Memanjang Outlet Pengelak STA P13 - P24





Gambar B. 7 Potongan Melintang Outlet Pengelak STA P13 dan STA P14







**REKAPITULASI UANG MAKAN HARI LIBUR & OVER TIME OPERATOR  
PERIODE BULAN OKTOBER 2021**

No	Tanggal	Uralan Pekerjaan	Harlan	overtime	Paraf	Jumlah
		<b>BULLDOZER / 01</b>				
1	16-Oct-21	Tanah mcrab	1	1✓		
2	17-Oct-21	Stok pasir + Split	2	1✓		
3	18-Oct-21	Tanah m + scrap jalan	1	2✓		
4	19-Oct-21	Scrap j - stok pasir + split	1	3✓		
5	20-Oct-21	Stok p. + split + tanah m	2	-		
6	21-Oct-21	Stok tanah m	1	3✓		
7	22-Oct-21	Stok tanah m	1	2✓		
8	23-Oct-21	Tanah m	1	3✓		
9	24-Oct-21	LIBUR	-	-		
10	25-Oct-21	LIBUR	-	-		
11	26-Oct-21	Stok tanah . m	1	2✓		
12	27-Oct-21	Stok tanah . m	1	-		
13	28-Oct-21	Tanah . m - scrap jalan (TM)	1	1✓		
14	29-Oct-21	Perapian . Stok tanah m	1	1✓		
15	30-Oct-21	Disposal + Tanah m	1	3✓		
16	31-Oct-21	Disposal + Rolang Picket (1)	2	1✓		
17	-					
18	-					
19	-					
20	-					
21	-					
22	-					
23	-					
24	-					
25	-					
26	-					
27	-					
28	-					
29	-					
30	-					
<b>HARIAN</b>			17		250.000	4.250.000
<b>OVER TIME/JAM</b>				23	40.000	920.000
<b>JUMLAH TOTAL</b>						5.170.000

Terbilang :

Menyetujui:  
HUTAMA - BANGUNNUSA, KSO

**JATI IRRAWAN**  
SEM 4

Mengevaluasi:

**SUPERVISOR**

**SUWANITO**  
BULLDOZER / 01

Nganjuk, Oktober 2021  
Disusun Oleh :

**LOG/ALAT**  
2/10/21

Gambar B. 10 Data Jam Kerja Minggu ke-2 Oktober 2021 Operator Bulldozer DZ 01 (Suwanito)

(Sumber: Divisi Cost Control Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II)



REKAPITULASI UANG MAKAN HARI LIBUR & OVER TIME  
PERIODE BULAN OKTOBER 2021

No	Tanggal	Uraian Pekerjaan	Harlan	overtime	Paraf	Jumlah
		Excavator / 01				
1	16 Oct-21		1	2 ✓		
2	17 Oct-21	lading Tanah	2	2 ✓		
3	18 Oct-21	lading Tanah	1	1 ✓		
4	19 Oct-21	Tanah	2	1 ✓		
5	20 Oct-21	saluran + lumpur	1	4 ✓		
6	21 Oct-21	saluran	1	3 ✓		
7	22 Oct-21	saluran	1	1 ✓		
8	23 Oct-21	LIBUR	-	-		
9	24 Oct-21	LIBUR	-	-		
10	25 Oct-21	saluran	1	2 ✓		
11	26 Oct-21	lading + saluran	1	2 ✓		
12	27 Oct-21	Tanah	1	3 ✓		
13	28 Oct-21	slapping	1	3 ✓		
14	29 Oct-21	slapping	1	2 ✓		
15	30 Oct-21	slapping	1	1 ✓		
16	31 Oct-21	slapping	2	1 ✓		
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
HARIAN			17			4.250.000
OVER TIME/1AM				75		25.000
JUMLAH TOTAL						5.240.000
Terbilang :						

Menyetujui:  
HUTAMA - BANGUNNUSA, KSO

JATI IRAWAN  
SEM

Mengesahul:  
MS Fikri  
Supervisor

Solikhin  
Excavator / 01

Nganjuk, Oktober 2021  
Disusun Oleh:  
Witaya  
Log. Alat

Gambar B. 11 Data Jam Kerja Minggu ke-2 Oktober 2021 Operator Excavator EXC 01 (Solikhin)  
(Sumber: Divisi Cost Control Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II)



REKAPITULASI UANG MAKAN HARI LIBUR & OVER TIME OPERATOR  
PERIODE BULAN OKTOBER 2021

No	Tanggal	Uraian Pekerjaan	Harian	overtime	Paraf	Jumlah
	EXCAVATOR /					
1	16-Oct-21					
2	17-Oct-21					
3	18-Oct-21					
4	19-Oct-21					
5	20-Oct-21					
6	21-Oct-21					
7	22-Oct-21					
8	23-Oct-21					
9	24-Oct-21					
10	25-Oct-21					
11	26-Oct-21					
12	27-Oct-21					
13	28-Oct-21					
14	29-Oct-21	Galian Pemindahan alur sungai	1	1 ✓	Amir	
15	30-Oct-21	Galian Pemindahan alur sungai	1	1 ✓	Amir	
16	31-Oct-21	Galian Pemindahan alur sungai	2	-	Amir	
17	-					
18	-					
19	-					
20	-					
21	-					
22	-					
23	-					
24	-					
25	-					
26	-					
27	-					
28	-					
29	-					
30	-					
HARIAN			4			1.000.000
OVER TIME/JAM				2		70.000
JUMLAH TOTAL						1.070.000

Terbilang :

Menyetujui :  
HUTAMA - BANGUNNUSA, KSO

JATI IRAWAN  
SEM

Mengontrol :  
  
Ms Fitri  
Supervisor

EFAN  
EXCAVATOR /

Nganjuk, Oktober 2021  
Disusun Oleh :  
  
Log/Amir

Gambar B. 12 Data Jam Kerja Minggu ke-2 Oktober 2021 Operator Excavator (Erfan Yuni)

(Sumber: Divisi Cost Control Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II)



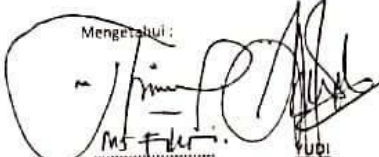
**REKAPITULASI UANG MAKAN HARI LIBUR & OVER TIME OPERATOR  
PERIODE BULAN OKTOBER 2021**

No	Tanggal	Uralan Pekerjaan	Harian	overtime	Paraf	Jumlah
<b>EXCAVATOR / 10</b>						
1	16-Oct-21	saluran gendong	1	2 ✓		
2	17-Oct-21	saluran gendong	2	2 ✓		
3	18-Oct-21	Finishing galian spillway	1	1 ✓		
4	19-Oct-21	saluran gendong	1	2 ✓		
5	20-Oct-21	Saluran gendong + spillway	2	6 ✓		
6	21-Oct-21	spillway	1	3 ✓		
7	22-Oct-21	saluran gendong	1	2 ✓		
8	23-Oct-21	Saluran gendong	1	2 ✓		
9	24-Oct-21	saluran gendong	2	-		
10	25-Oct-21	Salurangendong spillway	1	2 ✓		
11	26-Oct-21	Saluran gendong	1	2 ✓		
12	27-Oct-21	saluran gendong	1	2 ✓		
13	28-Oct-21	saluran gendong	1	3 ✓		
14	29-Oct-21	Saluran gendong.	1	2 ✓		
15	30-Oct-21	saluran gendong	1	1 ✓		
16	31-Oct-21	saluran gendong + aspasal	2	-		
17	-					
18	-					
19	-					
20	-					
21	-					
22	-					
23	-					
24	-					
25	-					
26	-					
27	-					
28	-					
29	-					
30	-					
<b>HARIAN</b>			20			5.000.000
<b>OVER TIME/1AM</b>				32		1.120.000
<b>JUMLAH TOTAL</b>						6.120.000

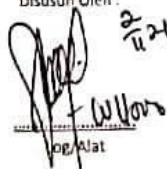
Terbilang :

Menyetujui :  
HUTAMA - BANGUNNUSA, KSO

JATIIRAWAN  
SEM 11

Mengetahui :  
  
Ms. Fider  
Supervisor

Nganjuk, Oktober 2021

Disusun Oleh :  
  
Yudi  
EXCAVATOR / 10

Gambar B. 13 Data Jam Kerja Minggu ke-2 Oktober 2021 Operator Excavator 10 (Yudi)

(Sumber: Divisi Cost Control Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II)

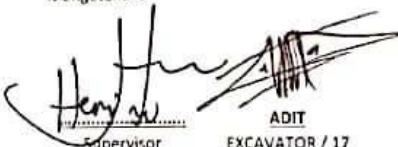


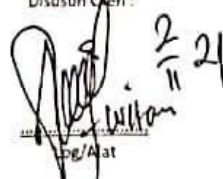
RERAPITULASI UANG MAKAN HARI LIBUR & OVER TIME OPERATOR  
PERIODE BULAN OKTOBER 2021

No	Tanggal	Uraian Pekerjaan	Harlan	overtime	Paraf	Jumlah
1	16-Oct-21	Perapihan stoppel pasir	1	1 ✓		
2	17-Oct-21	Galian Pengelak	2	3 ✓		
3	18-Oct-21	Galian Pengelak & stoppel T. merah	1	2 ✓		
4	19-Oct-21	loading Pandon	1	1 ✓		
5	20-Oct-21	Perapihan disposal	2	3 ✓		
6	21-Oct-21	Perapihan disposal	1	3 ✓		
7	22-Oct-21	Perapihan disposal	1	2 ✓		
8	23-Oct-21	Perapihan disposal	1	2 ✓		
9	24-Oct-21	Perapihan disposal	2	-		
10	25-Oct-21	Perapihan disposal	1	2 ✓		
11	26-Oct-21	Perapihan disposal	1	1 ✓		
12	27-Oct-21	Galian pengelak	1	2 ✓		
13	28-Oct-21	Galian pengelak	1	3 ✓		
14	29-Oct-21	Galian pengelak	1	2 ✓		
15	30-Oct-21	Galian pengelak	1	1 ✓		
16	31-Oct-21	Galian pengelak	2	1 ✓		
17	-					
18	-					
19	-					
20	-					
21	-					
22	-					
23	-					
24	-					
25	-					
26	-					
27	-					
28	-					
29	-					
30	-					
HARIAN			20	250.000	250.000	
OVER TIME/JAM			30	35.000	35.000	
JUMLAH TOTAL			30			

Terbilang :

Menyetujui :  
HUTAMA - BANGUNNUSA, KSO

Mengetahui :  
  
ADIT  
Supervisor  
EXCAVATOR / 17

Nganjuk, Oktober 2021  
Disusun Oleh :  
  
Aditya  
Pg/At

JATI IRAWAN  
SEM

Gambar B. 14 Data Jam Kerja Minggu ke-2 Oktober 2021 Operator Excavator EXC 17 (Aditya)  
(Sumber: Divisi Cost Control Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II)





**REKAPITULASI UANG MAKAN HARI LIBUR & OVER TIME OPERATOR  
PERIODE BULAN OKTOBER 2021**

No	Tanggal	Uraian Pekerjaan	Harlan	overtime	Paraf	Jumlah
		EXCAVATOR /				
1	16-Oct-21	GALIAN OUTLET PENGELAK	1	4 ✓		
2	17-Oct-21	GALIAN OUTLET PENGELAK	2	3 ✓		
3	18-Oct-21	GALIAN OUTLET PENGELAK	1	1 ✓		
4	19-Oct-21	GALIAN OUTLET PENGELAK	1	2 ✓		
5	20-Oct-21	GALIAN OUTLET PENGELAK	2	3 ✓		
6	21-Oct-21	GALIAN OUTLET PENGELAK	1	3 ✓		
7	22-Oct-21	DISPOSAL PENGELAK	1	2 ✓		
8	23-Oct-21	DISPOSAL REMDEM	1	2 ✓		
9	24-Oct-21	DISPOSAL PENANGKAL PETIR	2	- ✓		
10	25-Oct-21	DISPOSAL PENANGKAL PETIR	1	2 ✓		
11	26-Oct-21	DISPOSAL PENANGKAL PETIR	1	2 ✓		
12	27-Oct-21	AREA BUANGAN OUTLET PENGELAK	3	3 2		
13	28-Oct-21	AREA BUANGAN OUTLET PENGELAK	3	3		
14	29-Oct-21	AREA BUANGAN OUTLET PENGELAK	2	2 ✓		
15	30-Oct-21	AREA BUANGAN OUTLET PENGELAK	1	1 ✓		
16	31-Oct-21	AREA BUANGAN OUTLET PENGELAK				
17	-					
18	-					
19	-					
20	-					
21	-					
22	-					
23	-					
24	-					
25	-					
26	-					
27	-					
28	-					
29	-					
30	-					
HARIAN			25	23	250.000	
OVER TIME/JAM						
JUMLAH TOTAL						

Terbilang :

Menyetujui :  
HUTAMA - BANGUNNUSA, KSO

JATI IRAWAN  
SEM

Mengetahui :

*Hamid*  
Supervisor

*Mustofa*  
MUSTOFA  
EXCAVATOR /

Nganjuk, Oktober 2021

Disusun Oleh :

*Mustofa*  
2/10/21  
Log/Alat

Gambar B. 15 Data Jam Kerja Minggu ke-2 Oktober 2021 Operator Excavator EXC 42 (Mustofa)

(Sumber: Divisi Cost Control Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II)



REKAPITULASI UANG MAKAN HARI LIBUR & OVER TIME OPERATOR  
PERIODE BULAN OKTOBER 2021

No	Tanggal	Uraian Pekerjaan	Harian	overtime	Paraf	Jumlah
		EXCAVATOR / 18				
1	16-Oct-21	GALIAN SPILWAY	1	2 ✓		
2	17-Oct-21	SPILWAY	2	3 ✓		
3	18-Oct-21	SPILWAY	1	1 ✓		
4	19-Oct-21	SPILWAY	1	1 ✓		
5	20-Oct-21	GALIAN SPILWAY	2	6 ✓		
6	21-Oct-21	SPILWAY	1	3 ✓		
7	22-Oct-21	SPILWAY	1	2 ✓		
8	23-Oct-21	GELAR TANAH SPILWAY	1	2 ✓		
9	24-Oct-21	GELAR TANAH SPILWAY	2	-		
10	25-Oct-21	SPILWAY	1	2 ✓		
11	26-Oct-21	GALIAN SPILWAY	1	2 ✓		
12	27-Oct-21	SPILWAY	1	2 ✓		
13	28-Oct-21	SPILWAY	1	3 ✓		
14	29-Oct-21	SPILWAY	1	2 ✓		
15	30-Oct-21	SPILWAY	1	1 ✓		
16	31-Oct-21	SPILWAY	2	-		
17	-					
18	-					
19	-					
20	-					
21	-					
22	-					
23	-					
24	-					
25	-					
26	-					
27	-					
28	-					
29	-					
30	-					
HARIAN			20		250.000	5.000.000
OVER TIME/JAM				37	30.000	1.110.000
JUMLAH TOTAL						6.110.000

Terbilang :

Menyetujui :  
HUTAMA - BANGUNNUSA, KSO

JATI IRAWAN  
SEM

Mengetahui :  
  
MS FIKRI  
Supervisor

HADI ERWANTO  
EXCAVATOR / 18

Nganjuk, Oktober 2021  
Disusun Oleh :  
  
Log Hlat

Gambar B. 16 Data Jam Kerja Minggu ke-2 Oktober 2021 Operator Excavator EXC 18 (Hadi Purwanto)

(Sumber: Divisi Cost Control Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II)




REKAPITULASI UANG MAKAN HARI LIBUR & OVER TIME OPERATOR  
PERIODE BULAN OKTOBER 2021

No	Tanggal	Uraian Pekerjaan	Harian	overtime	Paraf	Jumlah
EXCAVATOR / 19						
1	01-Oct-21					
2	02-Oct-21					
3	03-Oct-21					
4	04-Oct-21					
5	05-Oct-21					
6	06-Oct-21					
7	07-Oct-21					
8	08-Oct-21					
9	09-Oct-21					
10	10-Oct-21					
11	11-Oct-21					
12	12-Oct-21					
13	13-Oct-21					
14	14-Oct-21					
15	15-Oct-21	Rabkar tanah Disposal.	H 1	2 jam		
16	-					
17	-					
18	-					
19	-					
20	-					
21	-					
22	-					
23	-					
24	-					
25	-					
26	-					
27	-					
28	-					
29	-					
30	-					
HARIAN			1			250.000
OVER TIME/JAM				2 jam		30.000
JUMLAH TOTAL						110.000


Terbilang :

Menyetujui :  
HUTAMA - BANGUNNUSA, KSO

JATI IRAWAN  
SEM

Mengesahui :  
  
Supervisor

  
ADI MUSTARI  
EXCAVATOR / 19

Nganjuk, Oktober 2021  
Disusun Oleh :  
  
2/10/21  
Wg/Abt

Gambar B. 17 Data Jam Kerja Minggu ke-2 Oktober 2021 Operator Excavator EXC 19 (Adi Mustari)  
(Sumber: Divisi Cost Control Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II)



**REKAPITULASI UANG MAKAN HARI LIBUR & OVER TIME OPERATOR  
PERIODE BULAN SEPTEMBER 2021**

No	Tanggal	Uraian Pekerjaan	Harian	overtime	Paraf	Jumlah
1	16-Sep-21	Pemadatan jalan Akses	1	2 ✓		
2	17-Sep-21	" " " "	2	1 ✓		
3	18-Sep-21	" " " "	1	1		
4	19-Sep-21	Pemadatan jalan Akses	1	2 ✓		
5	20-Sep-21	Pemadatan jalan Akses	2	3 ✓		
6	21-Sep-21	" " " "	1	3 ✓		
7	22-Sep-21	" " " "	1	1 ✓		
8	23-Sep-21	" " " "	1	2 ✓		
9	24-Sep-21	Pemadatan Pandom	2	-		
10	25-Sep-21	Pemadatan Pandom	1	2 ✓		
11	26-Sep-21	Pemadatan Pandom	1	2		
12	27-Sep-21	Pemadatan jalan Akses	1	2 ✓		
13	28-Sep-21	Pemadatan jalan Akses	1	3 ✓		
14	29-Sep-21	Pemadatan jalan Akses	1	1 ✓		
15	30-Sep-21					
16	-					
17	-					
18	-					
19	-					
20	-					
21	-					
22	-					
23	-					
24	-					
25	-					
26	-					
27	-					
28	-					
29	-					
30	-					
HARIAN			17		150.000	
OVER TIME/IAM				76	70.000	
JUMLAH TOTAL						

Terbilang :

Menyetujui :  
HUTAMA - BANGUNNUSA, KSO

JATI IRRAWAN  
SEM

Mengetahui

*[Signature]*  
Supervisor

*[Signature]*  
M. ISA ANSORI

Nganjuk, Juli 2021  
Disusun Oleh :

*[Signature]*  
Lub/Ajat

Gambar B. 18 Data Jam Kerja Minggu ke-2 Oktober 2021 Operator Vibro Roller Compactor VB 08 (M. Isa Ansori)

(Sumber: Divisi Cost Control Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket II)




Tabel B. 1 Rekap Jam Kerja (Work Hour) dan Harga Satuan Oktober 2021

SUMBERDAYA	Minggu 1		Minggu 2		Total		Harga Satuan		Satuan	Jumlah		TOTAL
	Reguler	Overtime	Reguler	Overtime	Reguler	Overtime	Reguler	Overtime		Reguler	Overtime	
Excavator PC-200 E-306 - MUSTOFA	135		160	29	295	29	175,000	21,875	jam	51,625,000	634,375	52,259,375
Excavator PC-200 E-312 - AGUNG	143		160	33	303	33	175,000	21,875	jam	53,025,000	721,875	53,746,875
EXC 200 Lambung 235 - SHOLIKIN	144	14	136	28	280	42	175,000	21,875	jam	49,000,000	918,750	49,918,750
EXC 75 Lambung 256 - YUDI S	144	34	160	32	304	66	175,000	21,875	jam	53,200,000	1,443,750	54,643,750
DOZER D65 Lambung 106 - SUWANITO	144	8	136	22	280	30	175,000	21,875	jam	49,000,000	656,250	49,656,250
VIBRO Lambung 135 - ISA ANSORI	136	5	136	26	272	31	175,000	21,875	jam	47,600,000	678,125	48,278,125
EXC 200 Lambung 209 - ADITYA P.	136	27	160	30	296	57	175,000	21,875	jam	51,800,000	1,246,875	53,046,875
EXC 200 Lambung 211 - FENALUDIN	136	14			136	14	175,000	21,875	jam	23,800,000	306,250	24,106,250
EXC 300 Lambung 302 - HADI ERWANTO	144	24	160	32	304	56	175,000	21,875	jam	53,200,000	1,225,000	54,425,000
Water Tank 1	120		120		240	-	75,000	9,375	jam	18,000,000	-	18,000,000
Water Tank 2	120		120		240	-	75,000	9,375	jam	18,000,000	-	18,000,000
Water Tank 3	120		120		240	-	75,000	9,375	jam	18,000,000	-	18,000,000
Water Tank 4	120		120		240	-	75,000	9,375	jam	18,000,000	-	18,000,000
Dump Truck 1	120		120		240	-	75,000	9,375	jam	18,000,000	-	18,000,000
Dump Truck 2	120		120		240	-	75,000	9,375	jam	18,000,000	-	18,000,000
Dump Truck 3	120		120		240	-	75,000	9,375	jam	18,000,000	-	18,000,000
Operator	2,102	126	2,048	232	4,150	358	250,000	31,250	jam	1,037,500,000	11,187,500	1,048,687,500
Solar					-	-	9,500		liter			
EXC - ERFAN			32	2	32	2	175,000	21,875	jam	5,600,000	43,750	5,643,750




Tabel B. 2 Data Penggunaan Solar Oktober 2021

No	Alat	Lokasi Kerja	Operator	Suplier Alat	Oktober 2021																															Jumlah Solar Alat
					01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	EXC 200 Lambung 235 - SHOLIKIN	MD	Solikhin	Sumber Nusantara	130		230	150	160	150		230	220	100	160		200	200	130	130		130	200	100	120	100		200		210		160	120	200	3730	
2	EXC 200 Lambung 209 -ADIT	MD	Adit	Sumber Nusantara	130		160		200	160		230	170		160		180		160		160	120	160		130	160	80		220	210		200		200	3190	
3	EXC 200 Lambung 211 - UDIN	MD	Udin	Sumber Nusantara	130	160			200	160																									650	
4	EXC 200 Luthfi	MD	Luthfi	HK	150		300		220	170		230	170					200		200		220	140		200		230		200	200		200		250	3280	
5	EXC 75 Lambung 256 - YUDIS	MD	Yudi	Sumber Nusantara	60	65		60			65	70	60				90	70	60	50		60	70		65	50	70	45	75	45	45	80	60	65	65	1445
6	Excavator PC200 Lambung 302	MD	Hadi	Sumber Nusantara	130		200		210	200		230	170	130	130		200	200	150	150		130	150	100	120	100	200		210		220		250	100		3680
7	Excavator PC200 Lambung 043	MD	Agung	Arta Laut											300		220	200	300	130	130	130	110	150	100	200		220		260	100	200	120	200	3070	
8	Excavator PC200 Lambung 042	MD	Mustofa	Arta Laut											300		220	200	230	160	130	130	120	180	100	200		220		260	100	200	120	200	3070	
9	Excavator PC 200 Lambung	MD	Adi	Sumber Nusantara											280			150		180		220		180	200	80		220		200	200		200	2110		
10	Excavator PC 200 Lambung	MD	Erpan Yuni	Sumber Nusantara																											260		180	440		
11	VIBRO Lambung 135 - ANSORI	MD	Ansori	Sumber Nusantara	120			100			120			130							80				150					100					1000	
12	DOZER D65 Lambung 106	MD	Suwanito	Sumber Nusantara	150		230	100		230		250	120		150		180	200	120			175		225		200	180				260	100		200	3070	
13	DT HK Qvester	MD	Khusaini	HK	60			110			120			100				130						180		100		100					150		1050	
14	DT HK Qvester	MD	Anjar Wintoro	HK				110			120			100				130									100				120				810	
15	Armada Trans 3	MD	Ebit	Armada Trans	60			120			100			100				130								100		90				120			950	
16	Armada Trans 6	MD	Suyatno	Armada Trans	60			120			100			100				130								100		90				120			950	
17	Armada Trans 8	MD	Didik Purwanto	Armada Trans	60			120			100			100				130								100		90				120			950	
18	Tangki Curring 4	MD	IRFAN	Akses All			60									50												50						160		
	<b>Pemakaian Hari INI</b>				<b>1240</b>	<b>225</b>	<b>1180</b>	<b>990</b>	<b>990</b>	<b>1070</b>	<b>725</b>	<b>1240</b>	<b>910</b>	<b>860</b>	<b>600</b>	<b>880</b>	<b>900</b>	<b>1960</b>	<b>1370</b>	<b>860</b>	<b>910</b>	<b>875</b>	<b>1980</b>	<b>795</b>	<b>1095</b>	<b>1610</b>	<b>1010</b>	<b>745</b>	<b>925</b>	<b>735</b>	<b>1505</b>	<b>1220</b>	<b>1830</b>	<b>675</b>	<b>1695</b>	<b>33605</b>
	Pemakaian SD Hari INI				1240	1465	2645	3635	4625	5695	6420	7660	8570	9430	10030	10910	11810	13770	15140	16000	16910	17785	19765	20560	21655	23265	24275	25200	25945	26680	28185	29405	31235	31910	33605	

**Lampiran C: Data Pendukung Job Assignment Evaluasi Mekanisme Direct Shear In Situ dan Analisis Stabilitas Keamanan Bendungan Semantok**

		<b>KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT</b> <b>DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR</b> <b>BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI BRANTAS</b> <b>SNVT PEMBANGUNAN BENDUNGAN BBWS BRANTAS</b> Jln. Barito No. 109 Telp./Fax. (0358) 321340 Nganjuk Kode Pos: 64413 - Email: bend.semantok@gmail.com						
		PT. Caturbina Guna Persada [Jo] - PT. Arga Pasca Rencana - PT. Wecon						
<b>Moisture Content Test</b>								
Sumber Material : Quarry Tritik				Test Method : ASTM D - 4959 / D 2216				
Lokasi : STA 1+800 (Insitu Direct Shear)				Hari : Rabu				
Zone : 4 RANDOM				Tanggal : 24-10-2021				
OMC : 29,83% Blending Mix 11				Cuaca : Cerah/Mendung/Hujan				
<b>MOISTURE CONTENT TEST</b>								
No	Sumber Quarry	Berat					Kadar Air	Keterangan
		Pan	Pan + Tanah Basah	Pan + Tanah Kering	Tanah Kering	Water		
1	Blending Mix 11	49,89	473,46	376,29	326,40	97,17	29,77%	Pagi
2	Blending Mix 11	82,20	491,47	397,90	315,70	93,57	29,64%	
3	Blending Mix 11	87,40	516,26	417,80	330,40	98,46	29,80%	Siang
4	Blending Mix 11	84,90	482,97	391,70	306,80	91,27	29,75%	
							Average	29,74%
Catatan :								
Diketahui oleh : Direksi Pekerjaan			Diperiksa & Disetujui oleh : Konsultan Supervisi			Dibuat oleh : Kontraktor Pelaksana		
Sartono. Pengawas Utama			Gaguk Andryanto, ST. T. Ahli Quality Control			Slamet Rianto Kepala Laboratorium /QC		

Gambar C. 1 Hasil Moisture Content Test Zona 4 STA 1+800 Bendungan Semantok

		<b>KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT</b> <b>DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR</b> <b>BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI BRANTAS</b> <b>SNVT PEMBANGUNAN BENDUNGAN BBWS BRANTAS</b> Jln. Barito No. 109 Telp./Fax. (0358) 321340 Nganjuk Kode Pos: 64413 - Email: bend.semantok@gmail.com						
		PT. Caturbina Guna Persada (Jo) - PT. Arga Pasca Rencana - PT. Wecon				INOVASI UNTUK SOLUSI <b>HUTAMA - BANGUNNUSA, KSO</b>		
<b>Moisture Content Test</b>								
Sumber Material	:	Quarry Tritic				Test Method	:	ASTM D - 4959 / D 2216
Lokasi	:	STA 1+925 (Insitu Direct Shear)				Hari	:	Rabu
Zone	:	<b>4 RANDOM</b>				Tanggal	:	20-10-2021
OMC	:	<b>27,75% Blending Mix 18</b>				Cuaca	:	Cerah/Mendung/Hujan
<b>MOISTURE CONTENT TEST</b>								
No	Sumber Quarry	Berat					Kadar Air	Keterangan
		Pan	Pan + Tanah Basah	Pan + Tanah Kering	Tanah Kering	Water		
1	Blending Mix 18	87,40	769,40	606,90	519,50	162,50	31,28%	Pagi
2	Blending Mix 18	85,60	803,54	618,00	532,40	185,54	34,85%	
3	Blending Mix 18	49,89	737,99	561,49	511,60	176,50	34,50%	Siang
4	Blending Mix 18	71,24	757,35	580,94	509,70	176,41	34,61%	
							Average	33,81%
Catatan :								
Diketahui oleh :		Diperiksa & Disetujui oleh :			Dibuat oleh :			
Direksi Pekerjaan		Konsultan Supervisi			Kontraktor/Laboratorium			
Sartono.		Gaguk Andryanto, ST.			Slamet Rianto			
Pengawas Utama		T. Ahli Quality Control			Kepala Laboratorium /QC			

Gambar C. 2 Hasil Moisture Content Test Zona 4 STA 1+925 Bendungan Semantok



Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket - IV ( ASTM D 5030-89 )

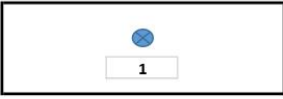
Location : Main Dam U/S Date : 24 October 2021  
 Area/Facility : Random Tanah Zone-4 Weather : Fine  
 Lintasan : 10 X Tested By : Lab Team  
 Source Mat. : Ex. Quarry Tritik (Blending Mix 11) Est. Volume : 500m3

Water Replacement		UNIT	Sta	: 1+800	
STA			1+800		
Layer			-		
Coordinate		X	598.191,360		
		Y	9.171.453,778		
		Z	79,297		
Weight of ( Material + tare )		gr	46520		
Weight of tare		gr	180		
Weight of wet Material		gr	46340		
Weight of Water		gr	26700		
Unit Weight of Water		gr/cm3	1,0		
Volume of hole = Volume of Material		cm3	26700		
Density of wet Soil ( $\gamma_t$ )		gr/cm3	1,736		
Water Content		%	29,77		
Density of Dry Soil ( $\gamma_d$ )		gr/cm3	1,337		
Lab Dry Density of Soil ( $\gamma_d$ lab )		gr/cm3	1,389		
Degree of Compaction		%	96,29		
Judgement ( Yes or No )		Average	%	96,29	
Required percent of Compaction		%	95,00		

**Water Content Test**




Sta	test Point or sta	Number of tare	Weight of tare (gr)	Weight of wet Soil + tare (gr)	Weight of Dry Soil + tare (gr)	Weight of water (gr)	Weight of Dry Soil (gr)	Water content (%)
1	2	3	4	5	6 (4-5)	7 (5-3)	(6/7)*100	
to	1+800	A10	84,6	512,2	414,1	329,5	329,50	29,77

**Note:**  
 1. Specification : 95% OMC : 29,83  
 2. Actual SG : 2,672  
 - Average = 96,29 %



Diketahui Oleh : Direksi Pekerjaan	Diperiksa dan Disetujui Oleh : Konsultan Supervisi	Dibuat Oleh : Kontraktor/Pelaksana
Pengawas Utama	T. Ahli Quality Control	Slamet Rianto Kepala Laboratorium / QC

Gambar C. 3 Hasil Water Content Test Zona 4 STA 1+800 Bendungan Semantok

 <b>KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT</b> <b>DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR</b> <b>BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI BRANTAS</b> <b>SNVT PEMBANGUNAN BENDUNGAN BBWS BRANTAS</b> Jln. Barito No. 109 Telp./Fax. (0358) 321340 Nganjuk Kode Pos: 64413 - Email: bend.semantok@gmail.com										
 PT. Caturbina Guna Persada [Jo] - PT. Arga Pasca Rencana - PT. Wecon					 INOVASI UNTUK SOLUSI <b>HUTAMA - BANGUNNUSA, KSO</b>					
<b>Proyek Pembangunan Bendungan Semantok Paket - IV</b> (ASTM D 5030-89)										
Location	:	Main Dam D/S	Date	:	17 October 2021					
Area/Facility	:	Random Tanah Zone-4	Weather	:	Fine					
Lintasan	:	10 X	Tested By	:	Lab Team					
Source Mat.	:	Ex. Quarry Tritik (Blending Mix 18)	Est. Volume	:	500m3					
<b>Water Replacement</b>			<b>UNIT</b>	<b>Sta</b>	:	<b>1+925</b>				
			STA		:	1+925				
			Layer		:					
			X		:	598.121,604				
			Y		:	9.171.333,062				
			Z		:	87,007				
Weight of ( Material + tare )			gr		:	41940				
Weight of tare			gr		:	180				
Weight of wet Material			gr		:	41760				
Weight of Water			gr		:	23860				
Unit Weight of Water			gr/cm3		:	1,0				
Volume of hole = Volume of Material			cm3		:	23860				
Density of wet Soil ( $\gamma_t$ )			gr/cm3		:	1,750				
Water Content			%		:	28,70				
Density of Dry Soil ( $\gamma_d$ )			gr/cm3		:	1,360				
Lab Dry Density of Soil ( $\gamma_d$ lab )			gr/cm3		:	1,394				
Degree of Compaction			%		:	97,55				
Judgement ( Yes or No )			Average		:	%		97,55		
Required percent of Compaction					:	%		95,00		
Water Content Test										
Sta	test Point	Number of	Weight of tare	Weight of wet Soil + tare	Weight of Dry Soil + tare	Weight of water	Weight of Dry Soil	Water content		
	or sta	tare	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(%)		
	1	2	3	4	5	6 (4-5)	7 (5-3)	(6/7)*100		
	1+925	A10	84,6	501,7	408,7	324,1	324,10	28,70		
to										
<b>Note:</b> 1. Specification : 95% OMC : 27,75 2. Actual SG : 2,631 - Average = 97,55 %										
Diketahui Oleh : Direksi Pekerjaan			Diperiksa dan Disetujui Oleh : Konsultan Supervisi				Dibuat Oleh : Kontraktor/Pelaksana			
Pengawas Utama			T. Ahli Quality Control				Slamet Rianto Kepala Laboratorium / QC			

Gambar C. 4 Hasil Water Content Test Zona 4 STA 1+925 Bendungan Semantok

**FIELD PERMEABILITY TEST**

**USBR 7300-89 METHOD**

Proyek	: Bendungan Semantok Paket - IV	Tanggal	: 24 Oktober 2021
Lokasi	: Main Dam U/S	Lintasan	: 10 X
Area/Fasilitas	: Random Tanah Zone 4	Layer	: -
Sumber Material	: Ex. Quarry Tritik (Blending Mix 11)	Est. Volume	: 500m3

STA	1+800			X	Y	Z
	X	Y	Z			
Koordinat	598.191,360	9.171.453,778	79,297			
1	Diameter Lobang ( cm )	28,67	28,67	28,67		
2	Waktu ( Sec )	120	120	120		
3	Ketinggian h <sub>1</sub> ( cm )	42,00	23,50	18,50		
4	Ketinggian h <sub>2</sub> ( cm )	23,50	18,50	16,50		
5	r = D/2 ( cm )	14,33	14,33	14,33		
6	q V = (( h <sub>1</sub> - h <sub>2</sub> ) x phi x r <sup>2</sup> ) / t	99,5427	26,9034	10,7614		
7	$\frac{qV}{2\pi h_1^2}$	8,981E-03	7,753E-03	5,004E-03		
8	$LN \left[ \frac{h_1}{r} + \sqrt{\left(\frac{h_1}{r}\right)^2 + 1} \right]$	1,79615	1,26975	1,07277		
9	$\left[ \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h_1}{r}\right)^2}}{h_1} \right]$	1,05663	1,17133	1,26502		
10	$\frac{1}{\frac{h_1}{r}}$	0,34127	0,60993	0,77477		
11	KT = 7X((8-9)+10) (cm/sec)	0,009706725	0,005492134	0,00291512		
12	Suhu Tes	29	29	29		
13	K = T OC / T20 OC	0,810	0,810	0,810		
14	K20 = Kt * K (cm/sec)	7,867E-03	4,451E-03	2,363E-03		
	AVE :	4,893E-03				

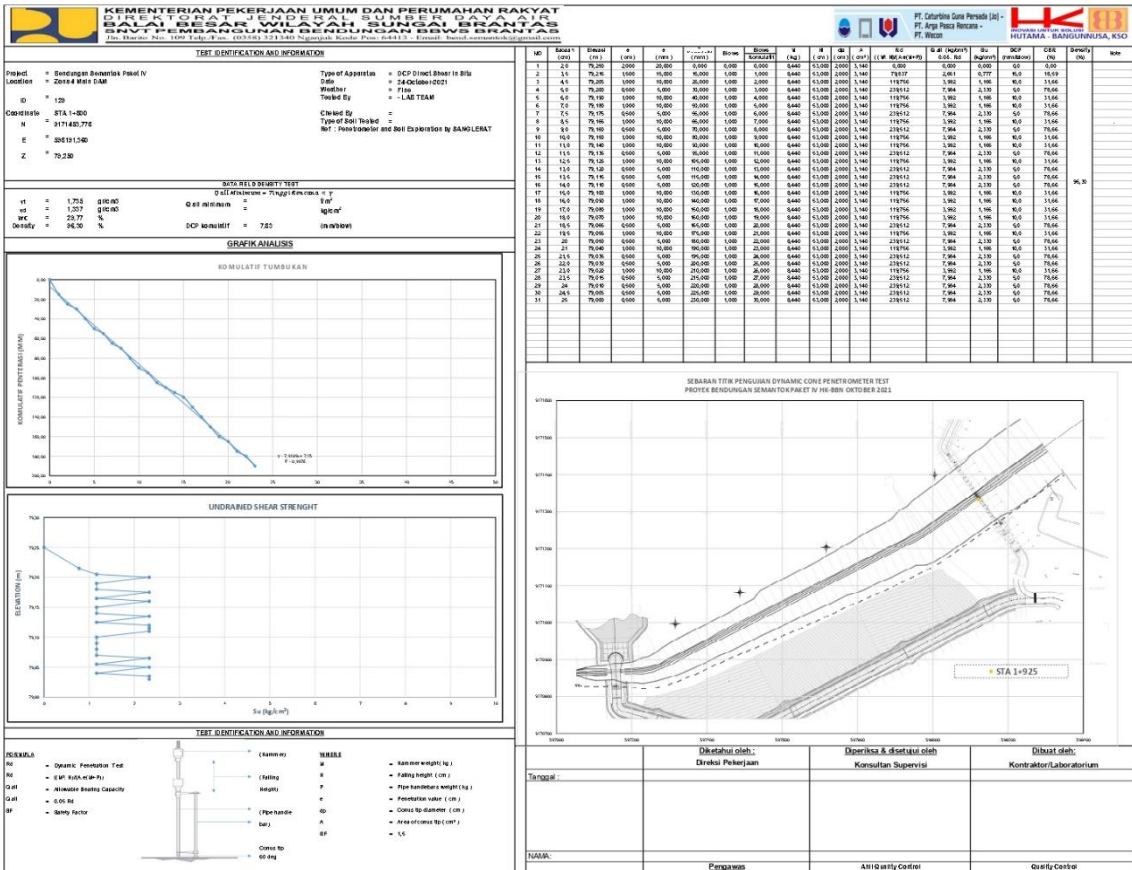
Catatan :

$$K_{20} = \frac{qV}{2\pi h_1^2} \left\{ LN \left[ \frac{h_1}{r} + \sqrt{\left(\frac{h_1}{r}\right)^2 + 1} \right] - \left[ \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h_1}{r}\right)^2}}{\frac{h_1}{r}} \right] + \frac{1}{\frac{h_1}{r}} \right\}$$

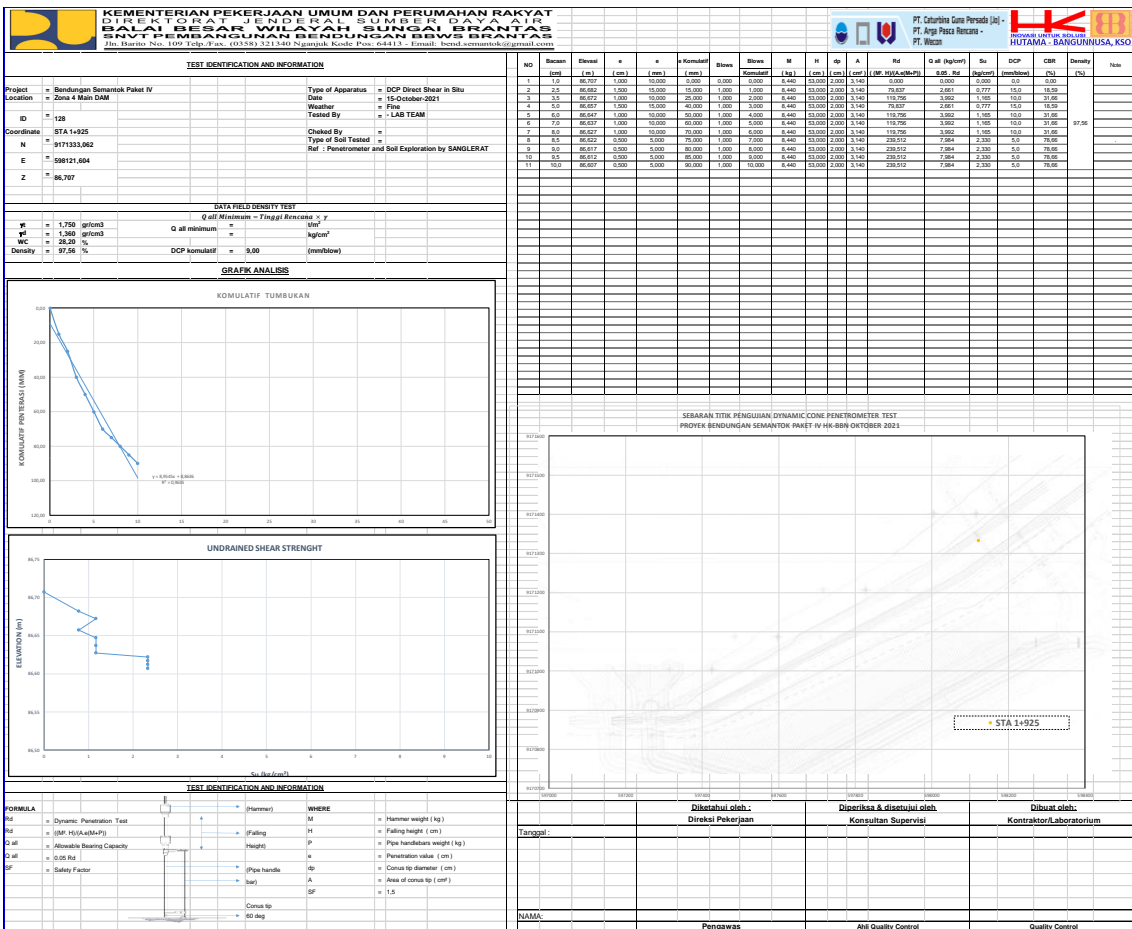
Diketahui oleh : Direksi Pekerjaan	Diperiksa & Disetujui oleh : Konsultan Supervisi	Di Uji Oleh : Kontraktor / Pelaksana
Pengawas Utama	T. Ahli Quality Control	Slamet Rianto Kepala Laboratorium / QC

Gambar C. 5 Hasil Field Permeability Test Zona 4 STA 1+800 Bendungan Semantok

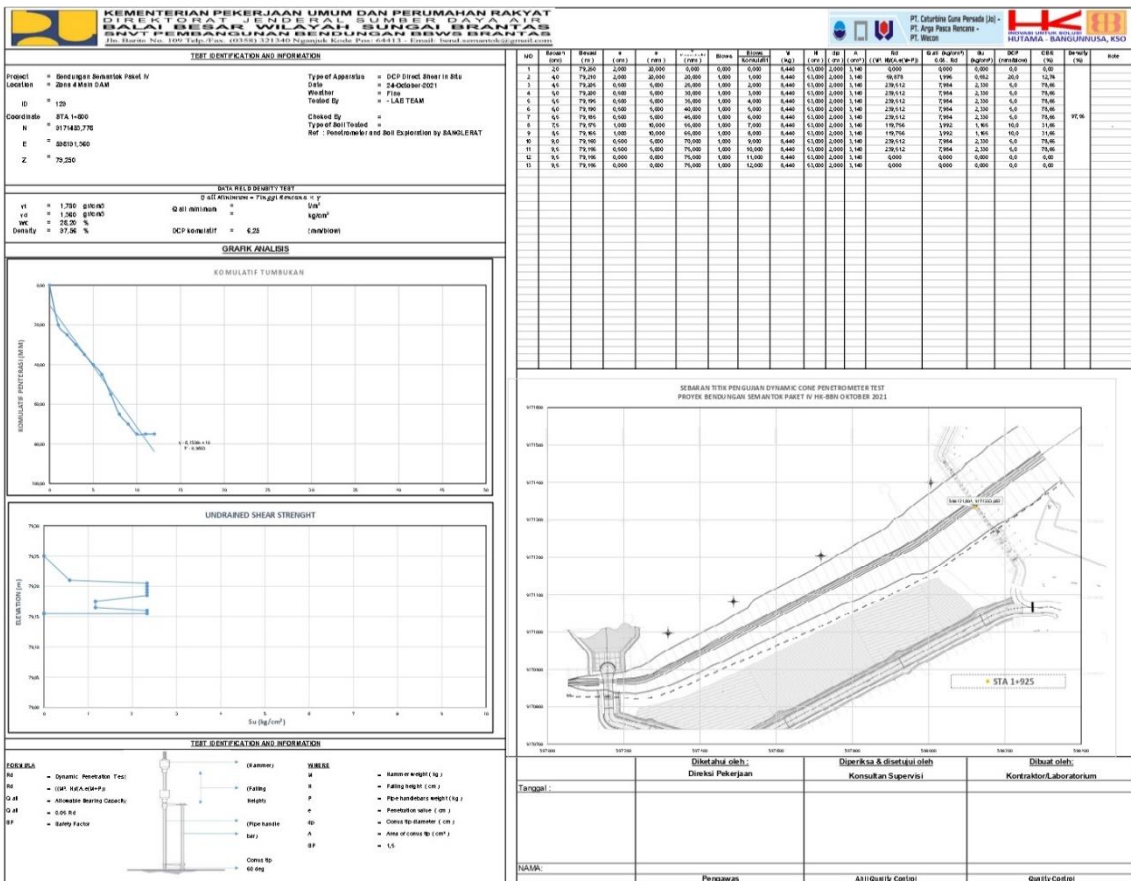


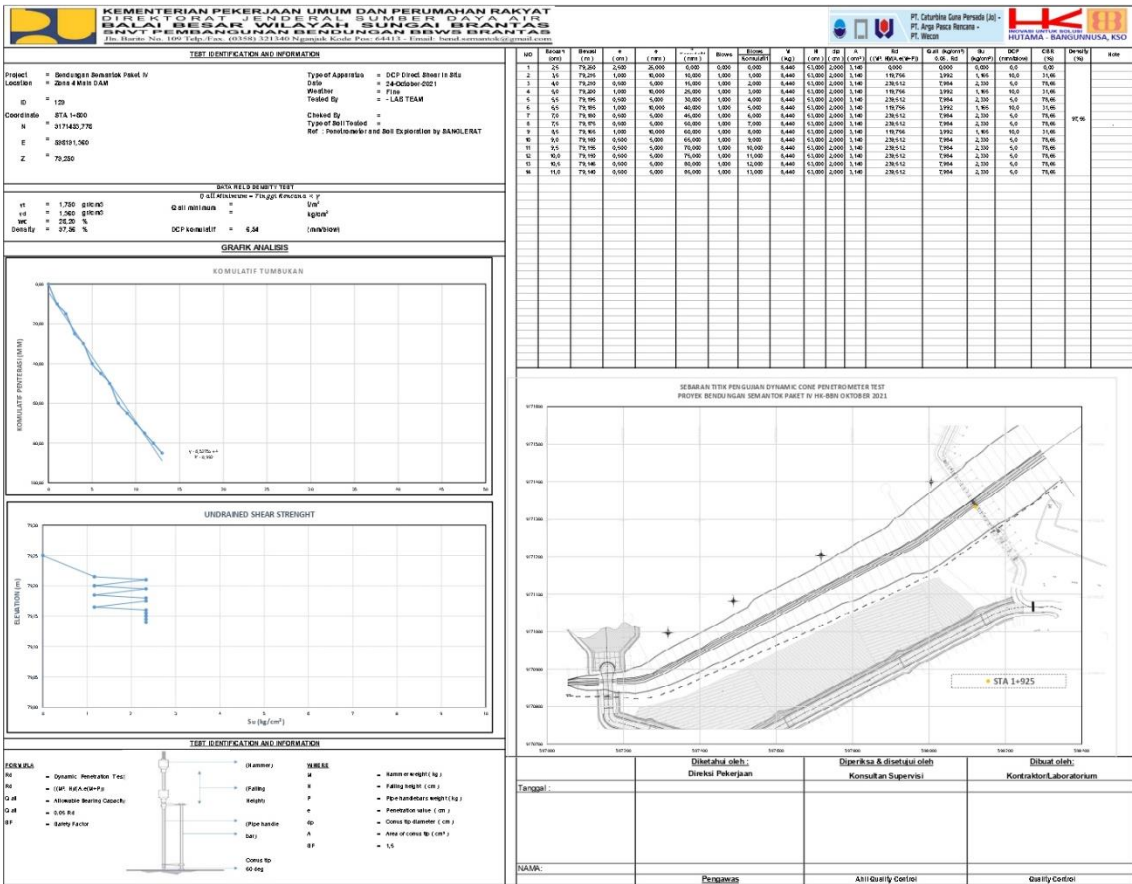


Gambar C. 7 Hasil DCP Direct Shear In Situ Titik 1 Zona 4 STA 1+800 Bendungan Semantik

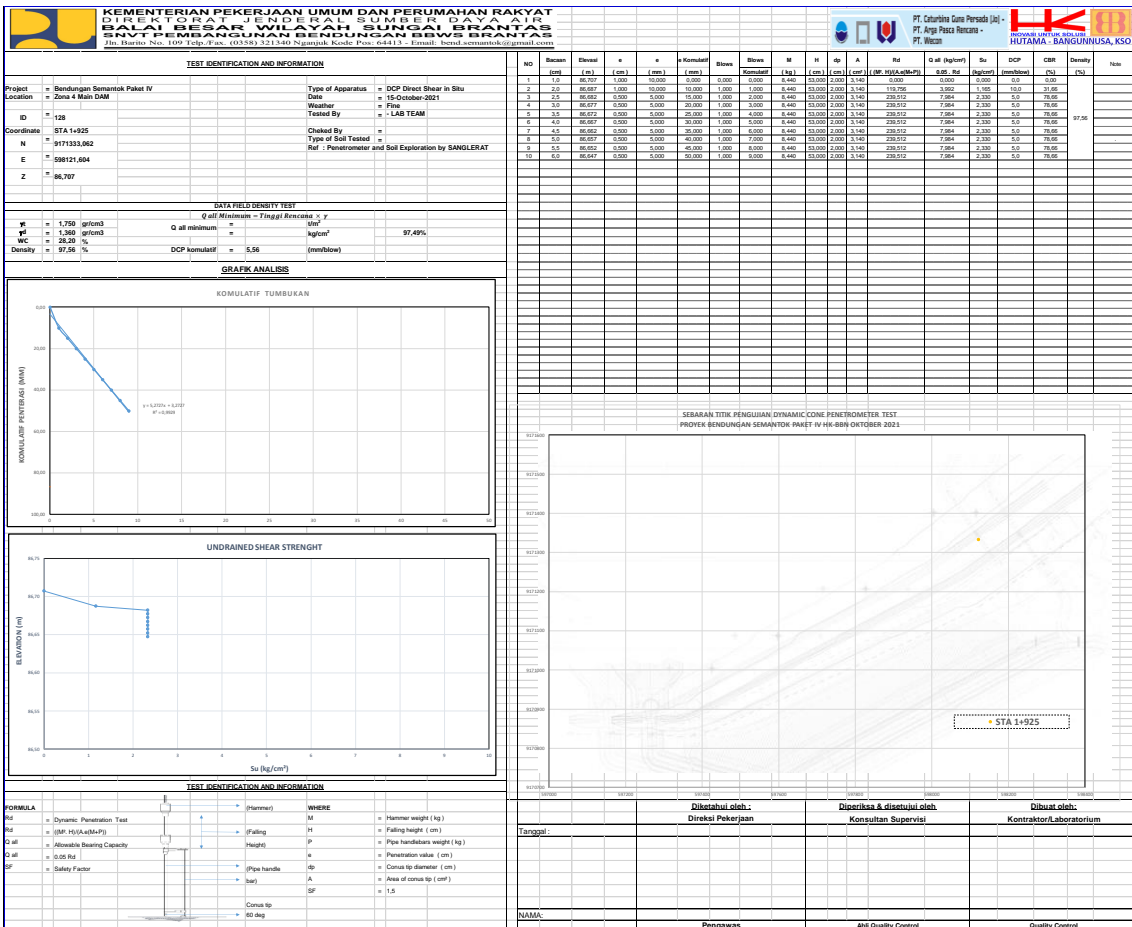


Gambar C. 8 Hasil DCP Direct Shear In Situ Titik 1 Zona 4 STA 1+925 Bendungan Semantik





Gambar C. 11 Hasil DCP Direct Shear In Situ Titik 3 Zona 4 STA 1+800 Bendungan Semantok



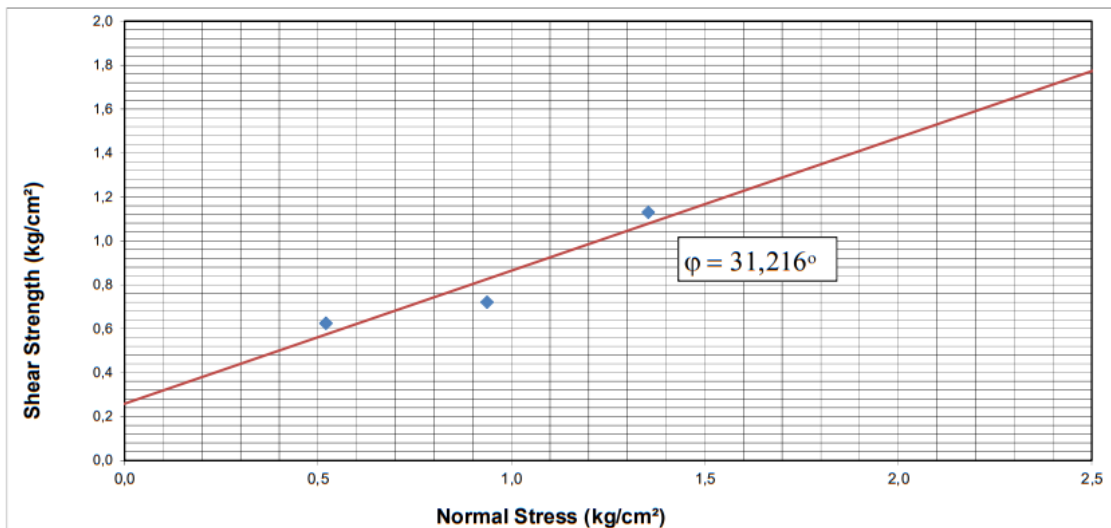
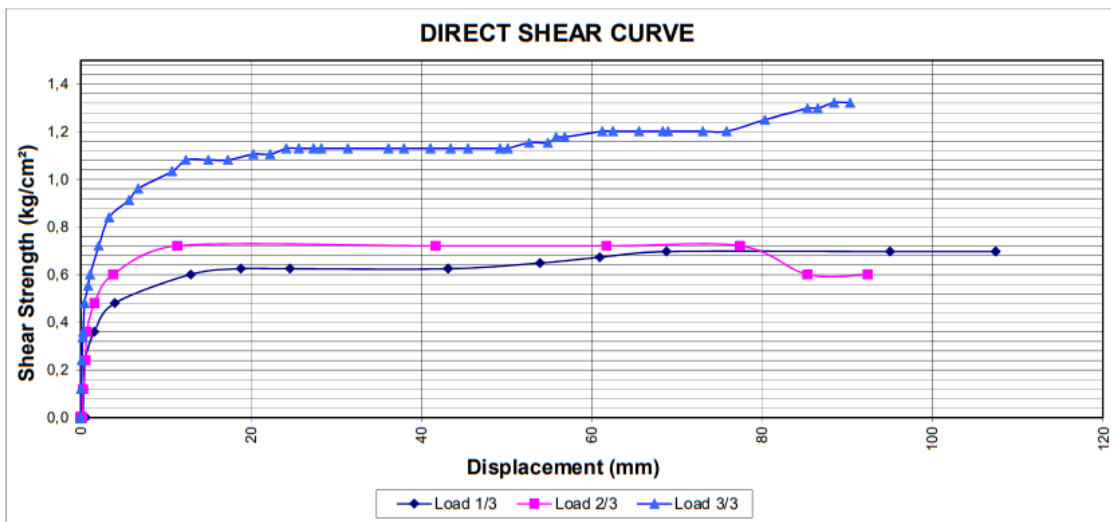
Gambar C. 12 Hasil DCP Direct Shear In Situ Titik 3 Zona 4 STA 1+925 Bendungan Semantok



Project : Bendungan Semantok  
 Location Project : Desa Sambi kerep, Kec. Rejoso ,Kab Nganjuk  
 Point No. : DS-Random 01  
 Location Sample : MAIN DAM  
 Material : Random Tanah  
 Elevasi : 86,700 m

Test Started : 14/10/2021  
 Test Finished : 20/10/2021  
 Tested by : Slamet Santoso  
 Inspected by : Jagad Slogo Langit  
 L. Sample : 6400 Cm2

Sample No.	Peak shear strength	
	Shear strength ( kg / cm <sup>2</sup> )	Normal Stress ( kg / cm <sup>2</sup> )
1	0,63	0,52
2	0,72	0,94
3	1,13	1,35



APPARENT FRICTION ANGLE BELOW STRESS =  $\phi$  = 31,216 °  
 COHESION = C = 0,258 kg/cm<sup>2</sup>

Gambar C. 13 Hasil Direct Shear In Situ Test Zona 4 Bendungan Semantok





Project : Bendungan Semantok  
Location Project : Desa Sambikerep, Kec. Rejoso, Kab Nganjuk  
Point No. : DS-Random 01  
Location Sample : MAIN DAM  
Material : Random Tanah  
Elevasi : 86,700 m

Test Started : 14/10/2021  
Test Finished : 20/10/2021  
Tested by : Slamet Santoso  
Inspected by : Jagad Slogo Langit  
L. Sample : 6400 Cm2

**DOKUMENTASI**



*Gambar C. 14 Dokumentasi Direct Shear In Situ Test Zona 4 Bendungan Semantok*

PROJECT		Pembangunan Bendungan Semantok Paket II di Kab. Nganjuk, Provinsi Jawa Timur (MYC)			DEPTH	18,00 m,	ELEVATION	73,09					
LOCATION	BH-15	COORDINATE	X : 598162,611 Y : 9171283,173	INCLINATION	Vertikal	DRILLING RIG	Jackro 175						
AVERAGE CORE REC.	65,56 %	DATE	FROM : 30 Juni 2018 TO : 11 Juli 2018	DRILLER	Sugeng	LOGGED	A.R Romadion Adlofz						
DEPTH (m)	DATE	ROCK TYPE OR FORMATION	COLUMN SECTION	DESCRIPTION	ROCK GRADE	GROUND WATER LEVEL (m)	CORE RECOVERY (%)	R. Q. D (%)	SPT N - Value	WATER PRESSURE TEST PERMEABILITY COEFFICIENT K (cm/sec) LIQUEON VALUE, Lu	DEPTH (m)		
1	30-Jun-18	SEDIMENTARY ROCK KABUH FORMATION	[Symbol]	Top Soil, Hitam kecoklatan, lembek, akar (0 - 1 m)	D	2 m	100	0			1		
2	1-Jul-18			Lanau, abu-abu, lembek, lengket, (1 - 2,5 m)	D		100	0	19		4,27E-04	2	
3	Lanau, abu-abu, lembek, lengket, terdapat gravel batu gamping, (2,5 - 3 m)			D	100		0					3	
4	Lanau, abu-abu, lengket, agak kompak (3 - 4 m)			D	100		0	36			2,64E-04	4	
5	Lempung, abu-abu, lembek, lengket, (4 - 5,5 m)			D	100		0					5	
6	Batu Lanau gampingan, mengandung CaCO <sub>3</sub> dan gravel batu gamping, kompak, lapuk (5,5 - 6,5 m)			CL	2,2 m		100	0					6
7	Batu Pasir, abu-abu, halus, seragam, kompak dan keras (6,5 - 7,5 m)			CM	100		50						7
8	Batu Pasir, abu-abu, Kasar, kompak dan keras (7,5 - 8 m)			CM	100		25						8
9	Konglomerat, abu gelap, matriks pasir halus-kasar, fragmen batuan beku, kompak, keras (8-9,7 m)			CM	1,5 m		50	0					9
10	Batu Gamping Klastik, abu-abu, keras, bagian bawahnya terdapat napal, lengket, agak lembek (9,7-10)			CM	55		0	29					10
11	4-Jul-18	SEDIMENTARY ROCK KABUH FORMATION	[Symbol]	Sandy Gravel, kerikil batuan beku membundar dengan matriks pasir halus-kasar, lepas	D	5 m	5	0			WATER LOSS	11	
12				Core loss (10-15 m), core terambil ± 5 cm / 1 m.			5	0				12	
13							5	0				13	
14							5	0				14	
15							5	0				15	
16	5-Jul-18	Batu Lanau Tuffaan, abu-abu, kompak, keras (15 - 15,7 m)	CM	100	30					16			
17	9-Jul-18	Batu Pasir, coklat keabuan, kompak, keras, terdapat sedikit gravel kerikil (15,7 - 17,6 m)	CM	70	0					17			
18	Batu Lanau Tuffaan, abu-abu, kompak, padat (17,6 - 18 m)	CM	80	0						18			
19										19			
20										20			
21										21			
22										22			
23										23			
24										24			
25										25			
26										26			
27										27			
28										28			
29										29			
30										30			

Gambar C. 15 Hasil Bor Log BH-15 Bendungan Semantok

titik pengujian											
data korelasi											
data lab											
Depth (m)	N-SPT	Jenis tanah	Konsistensi	$\gamma$ unsat	$\gamma$ sat	cu	$\phi$		E	K	e
				(g/cm <sup>3</sup> )	(g/cm <sup>3</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(o)		(kN/m <sup>2</sup> )	(cm/s)	
0	0	Lanau	Very Soft	1,434	1,89	0,00	0,00	0,35	2.000,00	0,0004270	0,847
1	9,5		Medium	1,434	1,89	0,24	0,00	0,33	5.000,00	0,0004270	
2	19		Stiff	1,434	1,89	0,95	0,00	0,32	10.000,00	0,0004270	
2,5	23,25		Stiff	1,434	1,893	0,830	0,00	0,32	10.000,00		
3	27,5		Hard	1,436	1,892	1,38	0,00	0,30	15.000,00	0,0002640	
4	36	Lempung	Hard	1,438	1,892	1,80	0,00	0,40	7.000,00	0,0002640	0,783
5	40,5		Hard	1,439	1,891	2,03	0,00	0,40	7.000,00	0,0002640	
6	45	Batu Pasir	Hard	1,441	1,890	2,03	0,00	0,35	100.000,00	3,6300000	
6,5	46,25		Hard	1,448	1,887	2,160	0,00	0,35	100.000,00		
7	47,5		Hard	1,453	1,890	2,16	0,00	0,35	100.000,00	3,6300000	
8	50	Pasir	Hard	1,462	1,897	2,16	0,00	0,40	120.000,00	3,6300000	0,702
9	36,5		Hard	1,471	1,904	2,16	40,00	0,50	60000,00	3,6300000	
10	23		Hard	1,480	1,911	2,16	40,00	0,50	60000,00	Water Loss	
11	28,4		Hard	1,489	1,917	2,16	40,00	0,60	75000,00		
12	33,8		Hard	1,499	1,924	2,16	40,00	0,60	75000,00		
13	39,2		Hard	1,508	1,931	2,16	40,00	0,60	75000,00		
14	44,6		Hard	1,517	1,937	2,16	40,00	0,60	75000,00		
15	50		Hard	1,526	1,944	2,16	40,00	0,60	75000,00	0,0001860	
16	50		Hard	1,535	1,951	2,16	40,00	0,40	50000,00	0,0001860	
17	50		Hard	1,544	1,958	2,16	40,00	0,40	50000,00	0,0001860	
17,5	50	Hard	1,549	1,961	*	40,00	0,400	50000,00			
18	50	Hard	1,549	1,961	2,16	40,00	0,40	50000,00	0,0001860		

Gambar C. 16 Data Korelasi dan Lab Tanah Dasar berdasarkan titik BH-15

Depth	Volumetri + Gravimetric								Consolidation								
	Gs	e	Sr	Wc	n	yt	yd	ysat	Pp	Cc	Cv						
(m)			(%)	(%)	(%)	(g/cm3)	(g/cm3)	(g/cm3)	(kg/cm3)		(cm2/det)						
-2,50	2,649	0,847	26,460	26,460	45,860	1,814	1,434	1,893	*	*	*						
-6,50	2,582	0,783	27,950	27,950	43,910	1,853	1,448	1,887	*	*	*						
-17,50	2,636	0,702	26,630	26,630	41,250	1,961	1,549	1,961	*	*	*						

Depth	Sieve Analysis			Atterberg Limits			Direct Tes		Unconfined Test		Triaxial CD		Vane Test		k
	G	S	S+Cl	LL	PL	IP	C	φ	Cu	φu	Cd	φd	Su	Cu	
(m)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kg/cm2)	(o)	(kg/cm2)	(o)	(kg/cm2)	(o)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(cm/sec)
-2,50	2,649	0,847	26,460	26,460	45,860	1,814	*	*	0,830	0,000	*	*	*	*	*
-6,50	2,582	0,783	27,950	27,950	43,910	1,853	*	*	2,160	0,000	*	*	*	*	*
-17,50	2,636	0,702	26,630	26,630	41,250	1,961	0	40	*	*	*	*	*	*	*

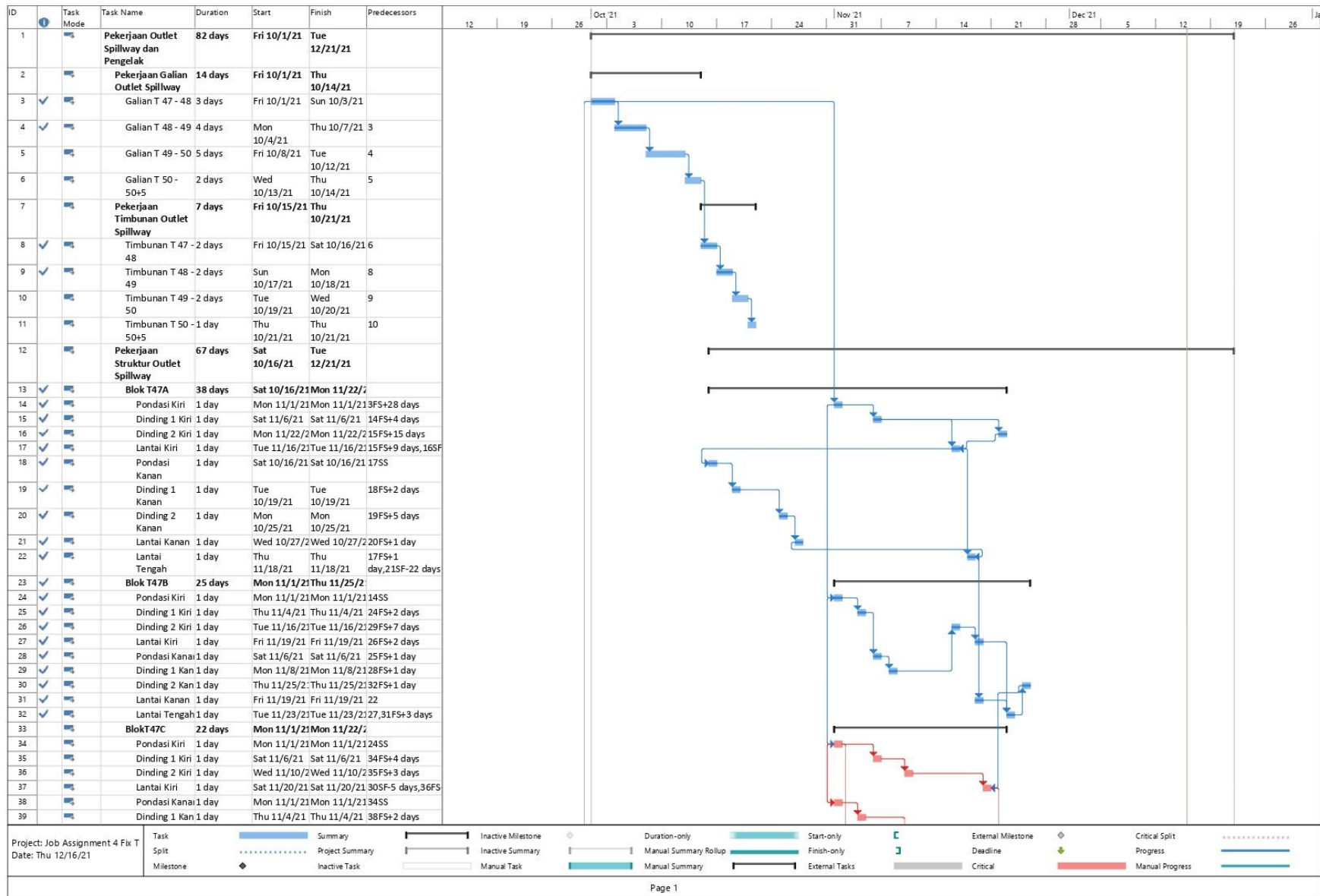
Keterangan								
G	Gravel	(%)	ysat	Saturated Density	(gr/cc)	Cd	Drained cohesion triaxial test	(kg/cm2)
S	Sand	(%)	yd	Dry Density	(gr/cc)	Cu	Undrained cohesion	(kg/cm2)
S + Cl	Silt + Clay	(%)	LL	Liquid Limit	(%)	Su	Strength of vane test	(kg/cm2)
e	Void ratio		PL	Plastic Limit	(%)	φ	Angle of internal friction	(degree)
Gs	Specific Gravity		IP	Plastic Index	(%)	φd	Angle of internal friction	(degree)
n	Porosity	(%)	Cc	Compression Index		φu	Angle of internal friction	(degree)
Sr	Degree of saturation	(%)	Cv	Coefficient of Consolidation	(cm2/det)	*	Not Tested	
Wc	Water Content	(%)	Pp	Preconsolidation Pressure	(kg/cm2)			
yt	Moisture Density	(gr/cc)	C	Cohesion of direct shear	(kg/cm2)			

Gambar C. 17 Data Tanah Dasar pengetesan Laboratorium berdasarkan titik BH-15

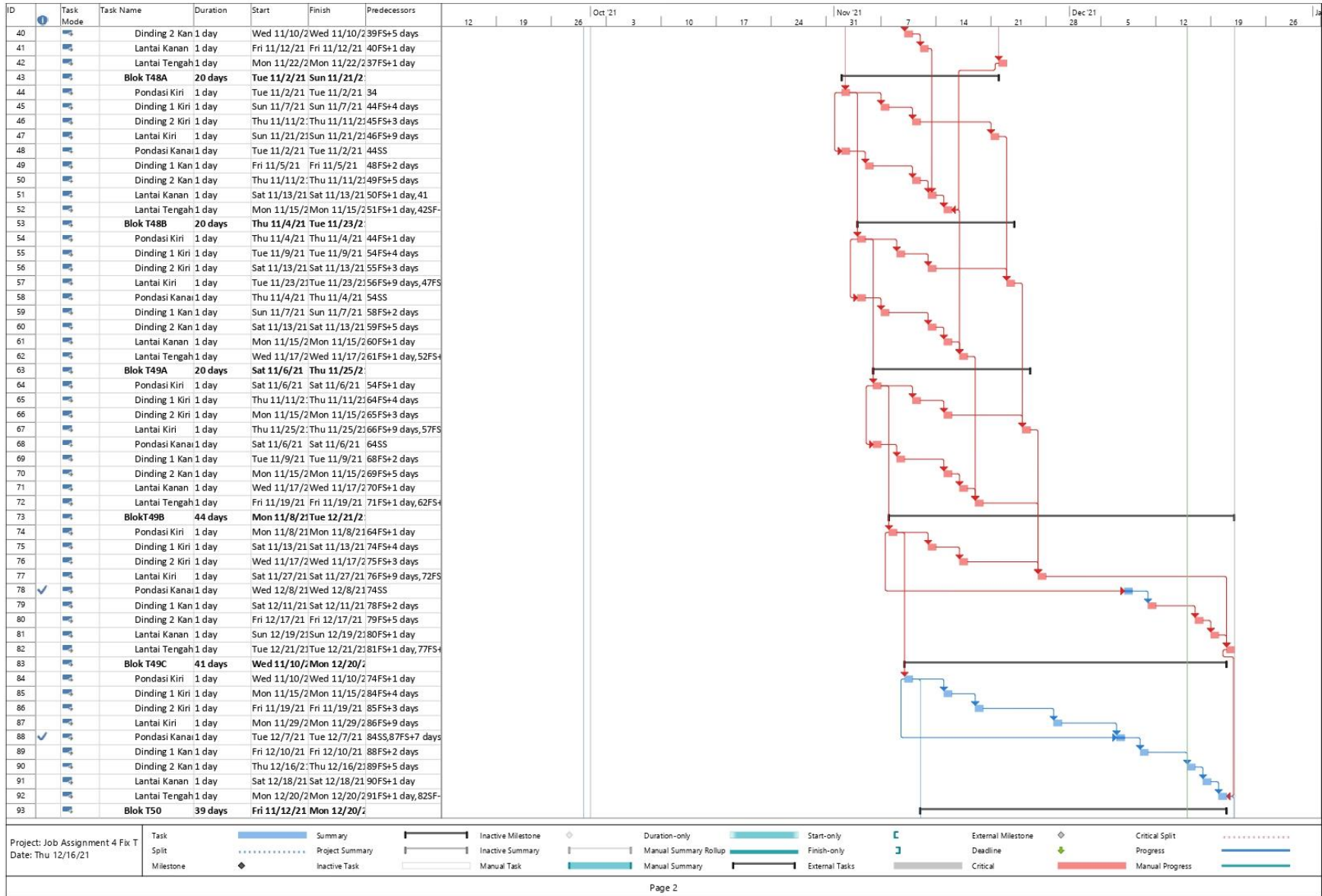
## Lampiran D: Data Pendukung Job Assignment Scheduling

		P12 + 20.62	P13 Jembatan	P14 a	P14 b	P15 a	P15 b	P16 a	P16 b	P17 a	P17 b	P18 a	P18 b	P19 a	P19 b	P20 a	P20 b	P21 a	P21 b	P22 a	P22 b						
KIRI	LC	RA																					16				
		RI				26-Oct-21	23-Oct-21	22-Oct-21	21-Oct-21	21-Oct-21	21-Oct-21	1-Nov-21	1-Nov-21	31-Oct-21	1-Nov-21	1-Nov-21	5-Nov-21	7-Nov-21	8-Nov-21	8-Nov-21							
	Pondasi	RA					21-Oct-21	23-Oct-21	25-Oct-21	27-Oct-21	29-Oct-21	31-Oct-21	29-Oct-21	3-Nov-21	4-Nov-21	4-Nov-21	8-Nov-21	10-Nov-21	11-Nov-21	11-Nov-21				16			
		RI				8-Nov-21	8-Nov-21	4-Nov-21	2-Nov-21	1-Nov-21	30-Oct-21	11-Nov-21	8-Dec-21	15-Nov-21	6-Dec-21	22-Nov-21	30-Nov-21	29-Nov-21	30-Nov-21	11-Nov-21	2-Dec-21	3-Dec-21					
	Dinding Step 1	RA					24-Oct-21	26-Oct-21	28-Oct-21	30-Oct-21	1-Nov-21	3-Nov-21	1-Nov-21	6-Nov-21	7-Nov-21	7-Nov-21	11-Nov-21	13-Nov-21	14-Nov-21	14-Nov-21				14			
		RI					22-Nov-21	19-Nov-21	18-Nov-21	8-Nov-21	19-Nov-21	4-Nov-21	1-Dec-21		8-Dec-21						8-Dec-21						
	Dinding Step 2	RA					25-Oct-21	27-Oct-21	29-Oct-21	31-Oct-21	2-Nov-21	4-Nov-21	4-Nov-21	9-Nov-21	10-Nov-21	10-Nov-21	14-Nov-21	16-Nov-21	17-Nov-21	17-Nov-21				11			
		RI					27-Nov-21	23-Nov-21	25-Nov-21	22-Nov-21	25-Nov-21	8-Nov-21	10-Dec-21		11-Dec-21		10-Dec-21		9-Dec-21		10-Dec-21						
																							8-Dec	9-Dec	10-Dec	11-Dec	
																							39.46822	39.46822			
																							16.61884	33.23768			16.61884
																							7.32		7.32	14.64	7.32
																							72.7059	7.32	31.25884	7.32	
	KANAN	LC	RA																					6			
			RI				26-Oct-21	26-Oct-21	19-Oct-21	19-Oct-21	19-Oct-21	30-Nov-21			12-Nov-21	13-Nov-21	14-Nov-21	15-Nov-21	16-Nov-21	17-Nov-21	18-Nov-21						
		Pondasi	RA					21-Oct-21	23-Oct-21	25-Oct-21	27-Oct-21	29-Oct-21	31-Oct-21			14-Nov-21	15-Nov-21	16-Nov-21	17-Nov-21	18-Nov-21	19-Nov-21	20-Nov-21			6		
RI							12-Nov-21	13-Nov-21	18-Nov-21	26-Oct-21	23-Oct-21	4-Dec-21															
Dinding Step 1		RA					24-Oct-21	26-Oct-21	28-Oct-21	30-Oct-21	1-Nov-21	3-Nov-21			17-Nov-21	18-Nov-21	19-Nov-21	20-Nov-21	21-Nov-21	22-Nov-21	23-Nov-21			5			
		RI					23-Nov-21	27-Nov-21	1-Nov-21	28-Oct-21	12-Dec-21																
Dinding Step 2		RA					25-Oct-21	27-Oct-21	29-Oct-21	31-Oct-21	2-Nov-21	4-Nov-21			20-Nov-21	21-Nov-21	22-Nov-21	23-Nov-21	24-Nov-21	25-Nov-21	26-Nov-21			3			
		RI							4-Dec-21	8-Nov-21	1-Nov-21																
																						PLAN					
																						DONE					
KIRI		Dinding Step 2	RA	17-Nov-21	14-Nov-21	11-Nov-21	8-Nov-21																	4			
			RI	18-Nov-21	11-Nov-21	22-Nov-21	16-Nov-21																				
	Dinding Step 1	RA	14-Nov-21	11-Nov-21	8-Nov-21	5-Nov-21																		4			
		RI	6-Nov-21	8-Nov-21	6-Nov-21	4-Nov-21																					
	Pondasi	RA	11-Nov-21	8-Nov-21	5-Nov-21	2-Nov-21																		4			
		RI	2-Nov-21	3-Nov-21	1-Nov-21	1-Nov-21																					
	Lantai kiri	RA	20-Nov-21	17-Nov-21	14-Nov-21	11-Nov-21																		4			
		RI	12-Nov-21	12-Nov-21	16-Nov-21	19-Nov-21																					
	Lantai tengah	RA	23-Nov-21	20-Nov-21	17-Nov-21	14-Nov-21																		4			
		RI	10-Nov-21	13-Nov-21	18-Nov-21	23-Nov-21																					
	Lantai kanan	RA	23-Oct-21	24-Oct-21	22-Oct-21	25-Oct-21																		4			
		RI	25-Oct-21	29-Oct-21	27-Oct-21	19-Nov-21																					
	Pondasi	RA	16-Oct-21	18-Oct-21	15-Oct-21	19-Oct-21																		6			
		RI	16-Oct-21	16-Oct-21	16-Oct-21	6-Nov-21									8-Dec-21	7-Dec-21											
	Dinding Step 1	RA	19-Oct-21	20-Oct-21	18-Oct-21	21-Oct-21																		4			
		RI	19-Oct-21	20-Oct-21	19-Oct-21	8-Nov-21																					
	Dinding Step 2	RA	21-Oct-21	22-Oct-21	20-Oct-21	23-Oct-21																		4			
		RI	25-Oct-21	28-Oct-21	25-Oct-21	25-Nov-21																					
	KANAN	Dinding Step 2	RA	25-Oct-21	28-Oct-21	25-Oct-21	25-Nov-21																	4			
			RI	25-Oct-21	28-Oct-21	25-Oct-21	25-Nov-21																				

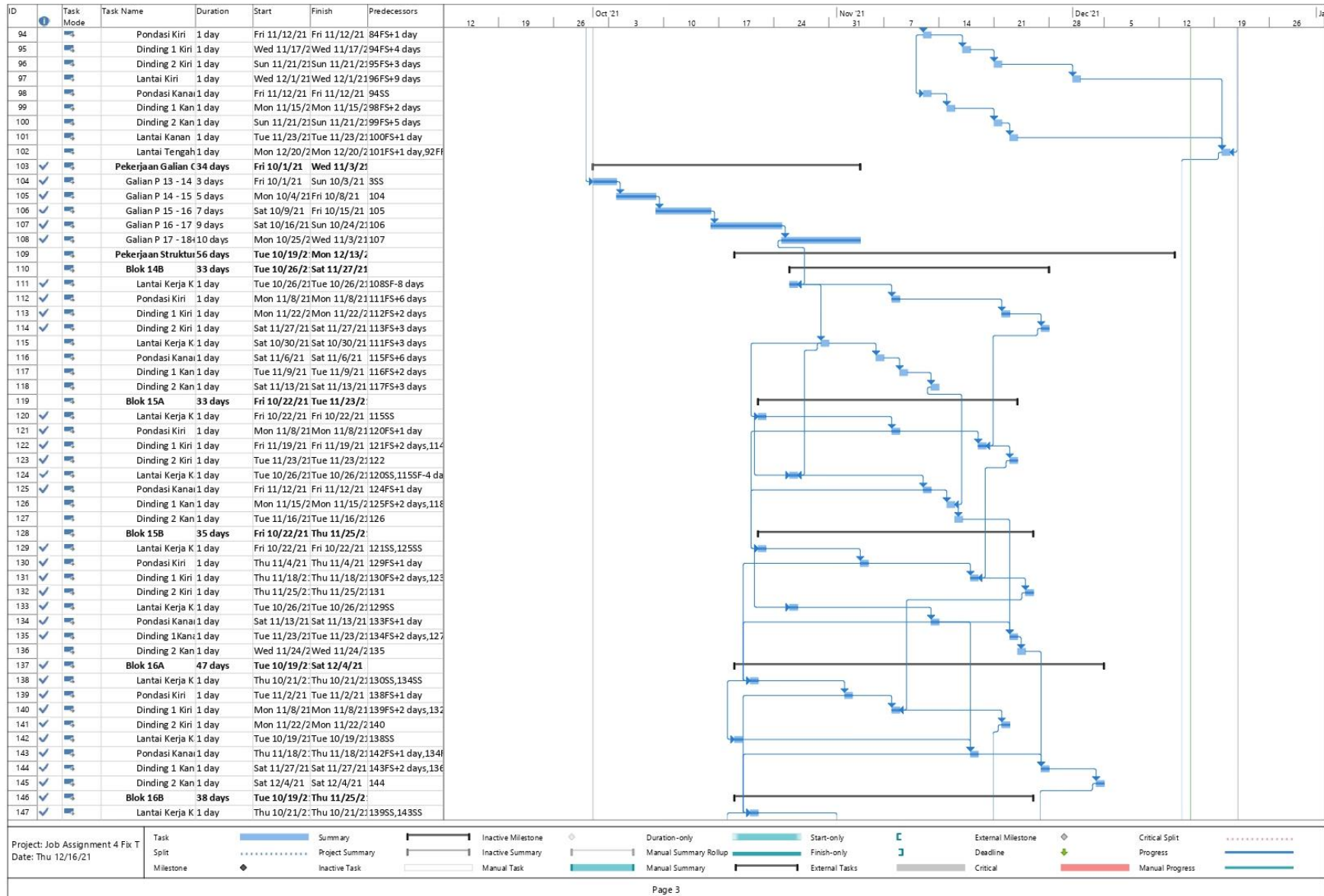
Gambar D. 1 Data Realisasi Aktual Pekerjaan Outlet Spillway dan Outlet Pengelak



Gambar D. 2 Tampilan Entry Ms Project

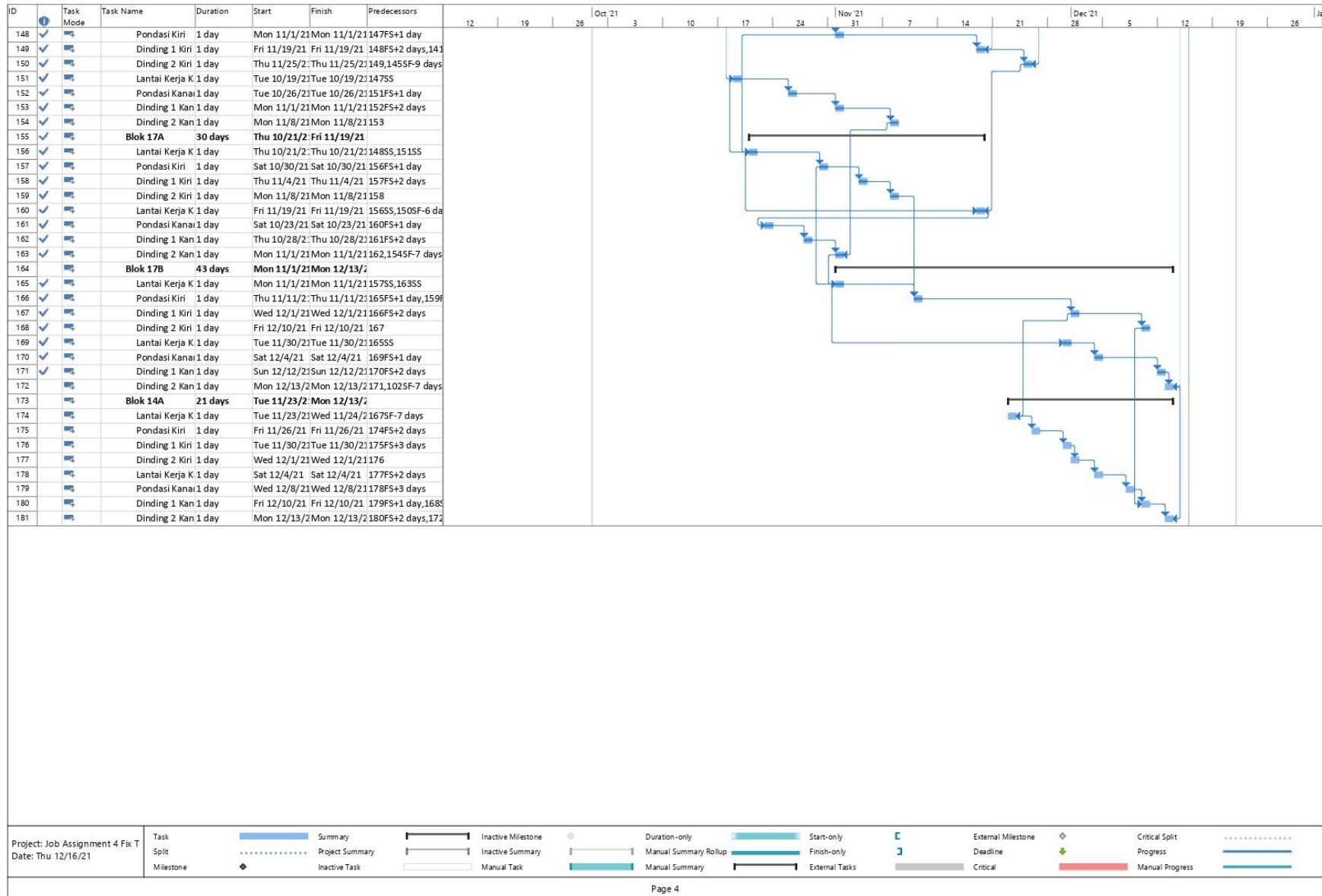


Gambar D. 2 Tampilan Entry Ms Project (Lanjutan)

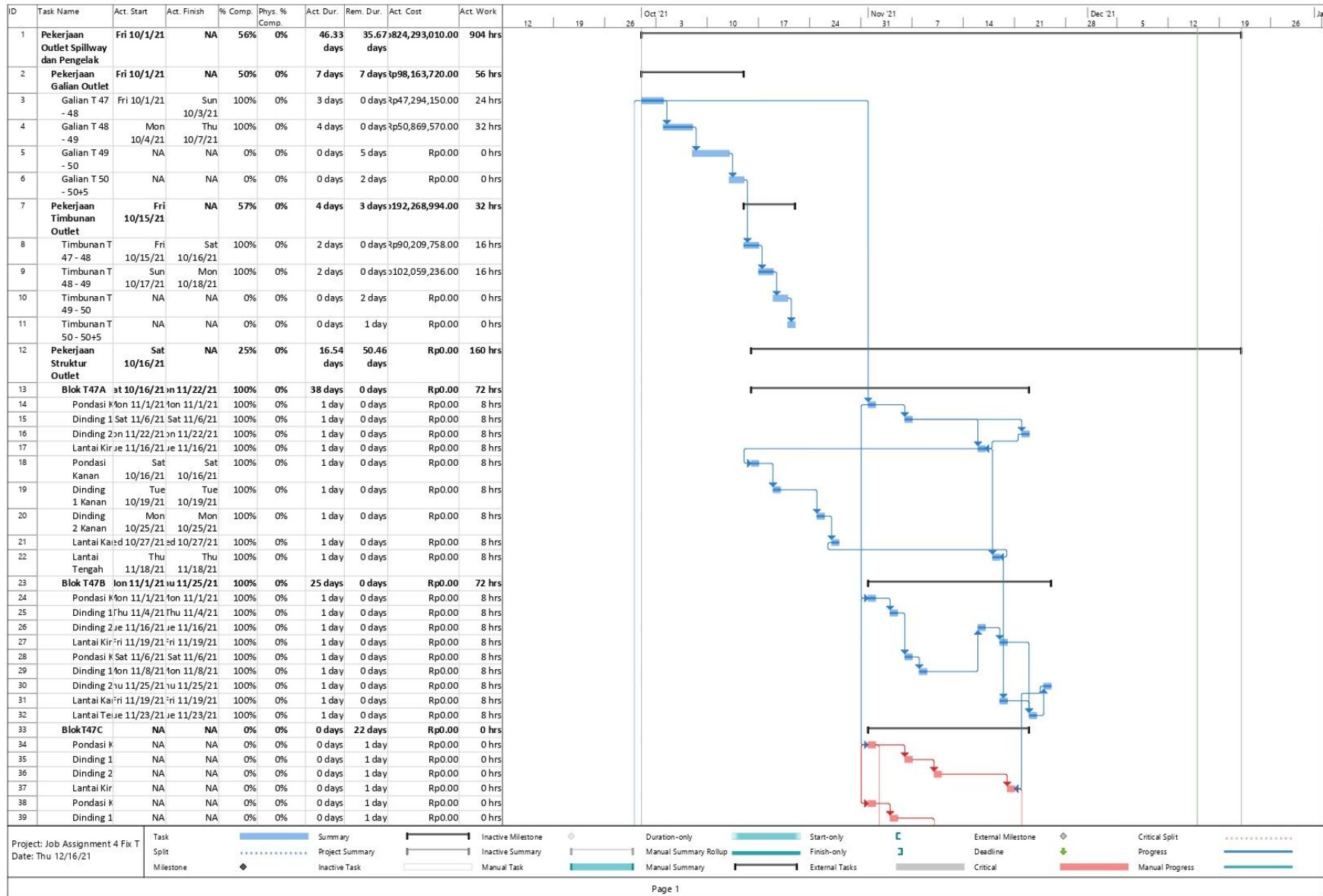


Gambar D. 2 Tampilan Entry Ms Project (Lanjutan)

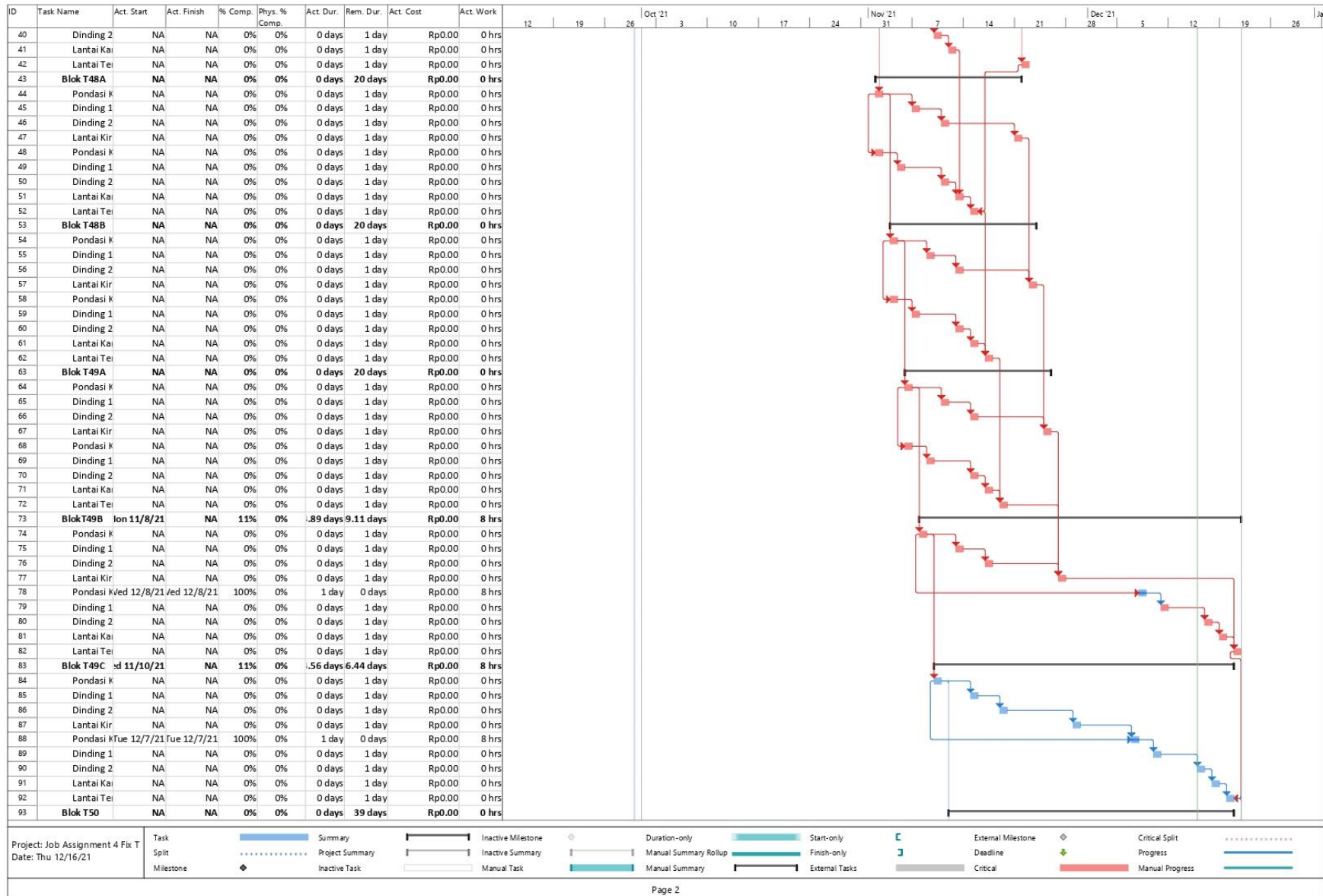




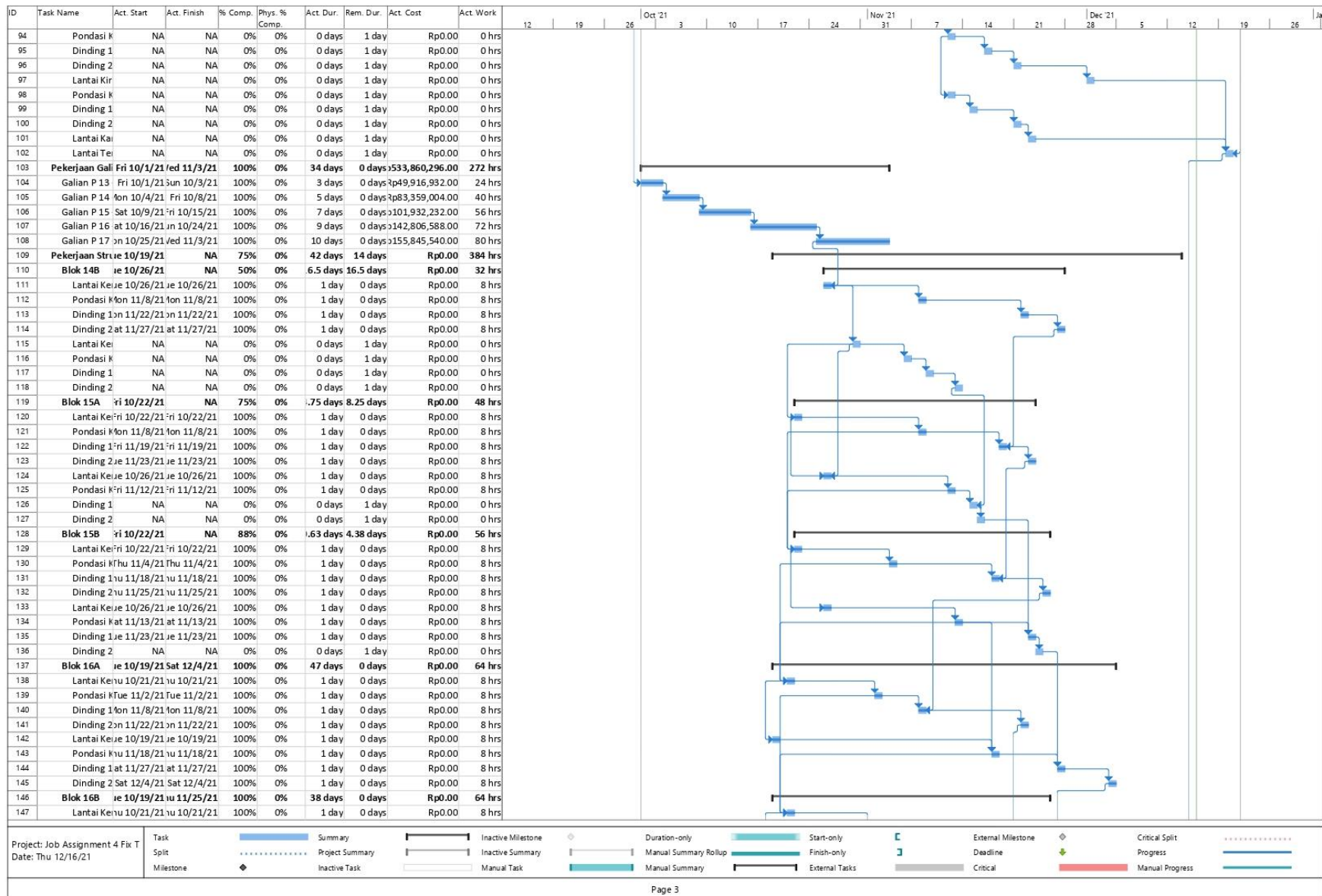
Gambar D. 2 Tampilan Entry Ms Project (Lanjutan)



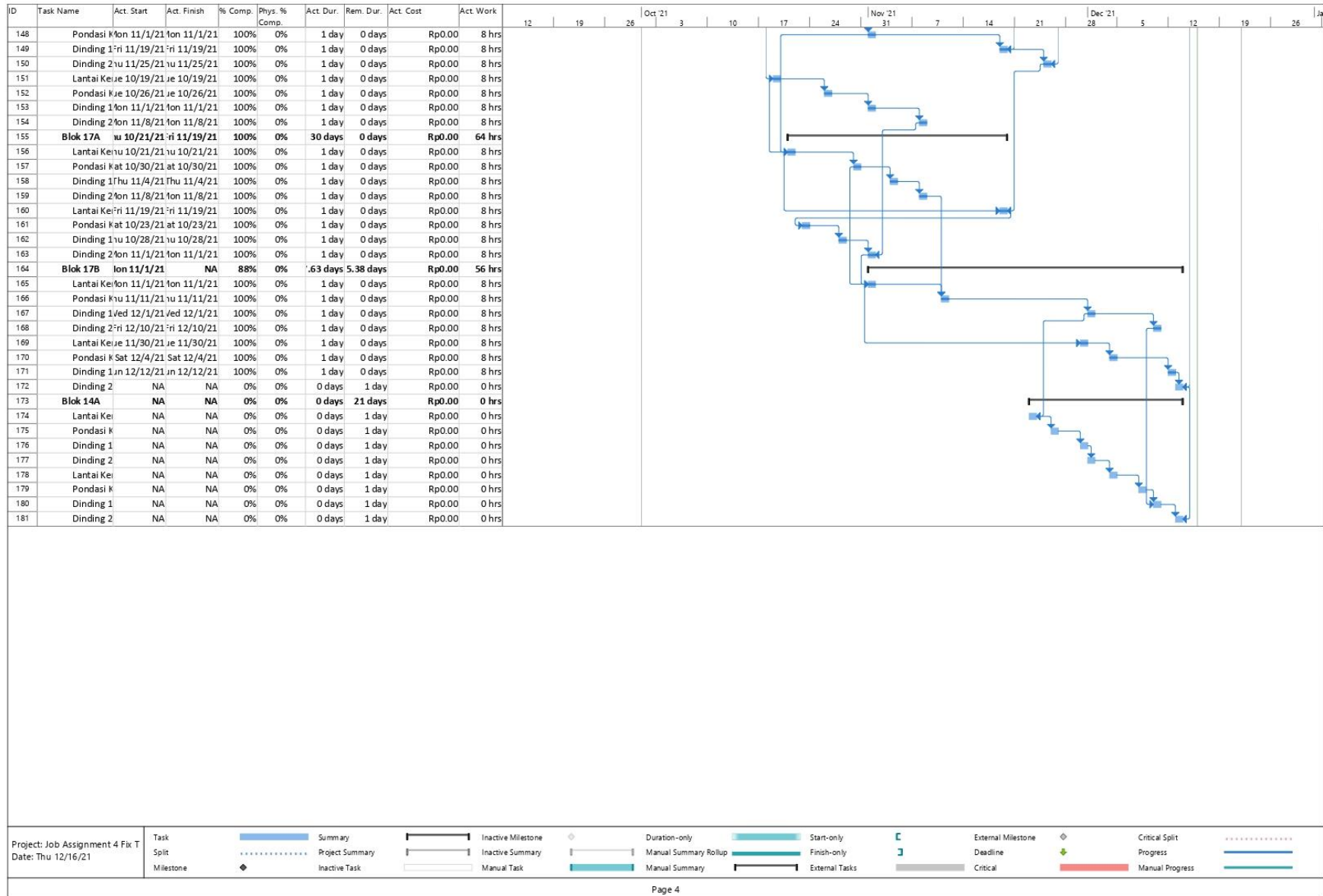
Gambar D. 3 Tampilan Tracking Ms Project



Gambar D. 3 Tampilan Tracking Ms Project (Lanjutan)



Gambar D. 3 Tampilan Tracking Ms Project (Lanjutan)



Gambar D. 3 Tampilan Tracking Ms Project (Lanjutan)